

# Activités humaines, Technologies et Bien-être



Sous la direction de  
Cécile van de Leemput  
Christine Chauvin  
Catherine Hellemans

# **Activités humaines, Technologies et Bien-être**

ARPEGE SCIENCE PUBLISHING  
Conservatoire national des arts et métiers  
292 rue Saint-Martin  
F-75141 Paris Cedex 03

[www.arpege-recherche.org/index.php?page=editions-arpege](http://www.arpege-recherche.org/index.php?page=editions-arpege)

© ARPEGE SCIENCE PUBLISHING 2013  
Tous droits réservés pour tous pays.

Imprimé par les Presses universitaires de Bruxelles asbl.  
Dépôt légal: D/2013/13.221/1

ISBN 979-10-92329-01-8

# **Activités humaines, Technologies et Bien-être**

Actes du 7<sup>ème</sup> colloque de psychologie ergonomique  
Epique 2013  
Université libre de Bruxelles, 10-12 juillet 2013

*Sous la direction de*

Cécile van de Leemput, Christine Chauvin et Catherine Hellemans

Avec l'aide précieuse de Marie Gueuning, Alban Amiel, Nicolas Debue, Emily Equeter,  
Alessandro Polesello, Pierre Salengros & Jan Van der Linden

# Activités humaines, Technologies et Bien-être

7<sup>ème</sup> colloque de psychologie ergonomique

Epique 2013

Université libre de Bruxelles, 10-12 juillet 2013

## REMERCIEMENTS

Les auteures remercient vivement Marie Gueuning (responsable administrative du Service de Psychologie du Travail et de la Consommation PSYTC - ULB) pour le travail majeur de mise en forme. Grâce au travail réalisé, à ses compétences administratives et scientifiques, nous avons été en mesure de proposer cet ouvrage aux participants du 7<sup>ème</sup> colloque EPIQUE2013 dans les délais impartis.

Les auteures remercient chaleureusement Alessandro Polesselo, en charge de la communication interne et externe de la Faculté des Sciences Psychologiques et de l'Éducation de l'ULB, pour le graphisme des pages de couverture.

Nos chaleureux remerciements vont également aux relecteurs Nicolas Debue, Emily Equeter, Pierre Salengros et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la finalisation de cet ouvrage, en particulier Alban Amiel, Julien Cegarra (Université Champollion, Albi) et Jan Van der Linden. Nous tenons aussi à saluer tous les membres du comité scientifique et du comité de programme qui ont effectué un travail remarquable et indispensable d'évaluation scientifique.

Nous souhaitons enfin remercier toutes les organisations qui nous ont apporté un soutien matériel, organisationnel, scientifique et/ou financier :

- L'Université Libre de Bruxelles
- La Faculté des Sciences Psychologiques et de l'Éducation de l'ULB
- Le FNRS - Fonds de la recherche scientifique
- L'association Arpège
- Innovative Brussels - Innoviris
- Le Service Public Fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale
- La société Tobii
- La société Dico

---

## *Table des matières*

---

<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>11</b>
<b>CONFERENCES PLENIERES</b>	
<b>CONFERENCE PLENIERE – FACTEURS MOTIVATIONNELS ET COMPARAISON SOCIALE DANS LES ENVIRONNEMENTS NUMERIQUES .....</b>	<b>13</b>
<i>Nicolas Michinov</i>	
<b>CONFERENCE PLENIERE – L’APPORT DE JENS RASMUSSEN A LA SECURITE INDUSTRIELLE, DE LA COGNITION A L’ORGANISATION: MISE EN PERSPECTIVE.....</b>	<b>15</b>
<i>Jean-Christophe Le Coze</i>	
<b>CONFERENCE PLENIERE – MESURES ET CATEGORIES DE CHARGE MENTALE: VERS UN MODELE INTEGRANT L’INDIVIDU, LA CHARGE MENTALE ET L’ACTIVITE .....</b>	<b>17</b>
<i>Edith Galy-Marie</i>	
<b>SYMPOSIUMS</b>	
<b>SYMPOSIUM – L’ANALYSE DE LA TACHE COMME PREALABLE A L’ANALYSE DE L’ACTIVITE DANS LES ENVIRONNEMENTS DYNAMIQUES - INTERET ET METHODES .....</b>	<b>19</b>
<i>Françoise Anceaux, Christine Chauvin</i>	
<b>ANALYSE DE LA TACHE D’UN PILOTE DE RAFALE A L’AIDE D’UNE HTA ETENDUE A LA GESTION DES MODES DEGRADEES .....</b>	<b>21</b>
<i>Clément Guérin, Christine Chauvin, Baptiste Leroy, Gilles Coppin</i>	
<b>L’ANALYSE DE LA TACHE EFFECTIVE, UN SUPPORT DE L’INTERVENTION ET DE LA RECHERCHE ERGONOMIQUES .....</b>	<b>27</b>
<i>Françoise Anceaux, Julie Bouchel, Sylvia Pelayo, Stéphanie Bernonville, Robert Bonvini, Laurence Seferdjeli, Fabienne Terraneo Et Marc Diby</i>	
<b>EORCA : UNE APPROCHE ASCENDANTE DE L’ANALYSE DES TACHES, CENTREE SUR LA FORMALISATION DES ACTIONS .....</b>	<b>33</b>
<i>Liliane Pellegrin, Hervé Chaudet, Nathalie Bonnardel</i>	
<b>SYMPOSIUM – MODELES DE GESTION DES RISQUES EN ENVIRONNEMENT DYNAMIQUE : QUESTIONS THEORIQUES ET METHODOLOGIQUES .....</b>	<b>39</b>
<i>Léonore Bourgeon, Sylvia Pelayo</i>	
<b>LES REPRESENTATIONS DU RISQUE DANS LA PRISE DE DECISION, LORS DU TRAVAIL COLLECTIF IMPLIQUANT LA DIMENSION VERTICALE : PARTAGE ? COMPATIBILITE ? ARTICULATION? .....</b>	<b>40</b>
<i>Janine Rogalski</i>	
<b>INTEGRATION DE LA DIMENSION EMOTIONNELLE DANS L’ANALYSE DE L’ACTIVITE EN SITUATION DYNAMIQUE A RISQUES.....</b>	<b>46</b>
<i>Léonore Bourgeon, Béatrice Cahour</i>	
<b>CADRES DE REFERENCES LIES A LA GESTION DES RISQUES EN SITUATION DYNAMIQUE POUR "PENSER" LES RPS.....</b>	<b>53</b>
<i>Jacques Marc, Marc Favaro</i>	
<b>QUESTIONNEMENTS METHODOLOGIQUES ET THEORIQUES LIES A LA COMPARAISON DES ACTIVITES INDIVIDUELLES ET COOPERATIVES DE BINOMES D’ACTEURS DE DIFFERENTS SECTEURS D’ACTIVITE .....</b>	<b>59</b>
<i>Justine Forrierre, Sylvia Pelayo, Francis Six, Françoise Anceaux</i>	

<b>SYMPOSIUM – L’EXPERIENCE VECUE (DES UTILISATEURS/OPERATEURS/TRAVAILLEURS) : FONDEMENTS THEORIQUES ET METHODES D’APPREHENSION ASSOCIEES .....</b>	<b>67</b>
<i>Pascal Salembier, Béatrice Cahour, Moustapha Zouinar</i>	
<b>ACTIVITE ET EXPERIENCE VECUE : QUELS LIENS ?.....</b>	<b>69</b>
<i>Moustapha Zouinar, Béatrice Cahour</i>	
<b>QUELLES SOURCES D’INSPIRATION THEORIQUES ET QUELLES METHODES EMPIRIQUES POUR L’ANALYSE DE L’EXPERIENCE VECUE EN PSYCHOLOGIE ERGONOMIQUE ? .....</b>	<b>75</b>
<i>Pascal Salembier</i>	
<b>ANALYSE DE L’ACTIVITE ET « COURS D’EXPERIENCE » : PRESUPPOSES THEORIQUES, QUESTIONS DE METHODES, ET FECONDITE EMPIRIQUE .....</b>	<b>79</b>
<i>Germain Poizat, Zoya Horcik</i>	
<b>L’IMPORTANCE DE L’EXPERIENCE POUR UNE ERGONOMIE DE L’ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE .....</b>	<b>83</b>
<i>Yannick Lémonie</i>	
<b>SYMPOSIUM – RISQUES, CROYANCES, CAUSALITE ET PREVENTION. ....</b>	<b>89</b>
<i>Catherine Hellemans</i>	
<b>LE MODELE DES EXPLICATIONS NAÏVES EN TANT QU’OUTIL D’ELABORATION D’UNE POLITIQUE DE PREVENTION DES RISQUES .....</b>	<b>90</b>
<i>Catherine Hellemans, Dongo Rémi Kouabenan</i>	
<b>EFFET DE LA CULTURE SUR L’EXPLICATION CAUSALE NAÏVE DE L’ACCIDENT ET SUR LES COMPORTEMENTS DE SECURITE .....</b>	<b>96</b>
<i>Robert Nguetsa, Dongo Rémi Kouabenan</i>	
<b>LA PREVENTION DES ACCIDENTS DE CHANTIER : DES CROYANCES A L’ORIGINE DE L’IMPLICATION DES CONCEPTEURS.....</b>	<b>102</b>
<i>Safiétou Mbaye</i>	
<b>CROYANCES, PERCEPTIONS ET EXPLICATIONS NAÏVES DES RISQUES PSYCHOSOCIAUX PAR LES CHAUFFEURS DE BUS .....</b>	<b>110</b>
<i>Catherine Hellemans</i>	
<b>COMMUNICATIONS ORALES (PAR ORDRE ALPHABETIQUE)</b>	
<b>POURQUOI ET COMMENT CHANGE NOTRE RELATION A LA TECHNOLOGIE ? UNE APPROCHE DYNAMIQUE ET EVOLUTIVE DE LA RELATION HUMAIN-TECHNOLOGIE.....</b>	<b>117</b>
<i>Sonia Adelé, Éric Brangier</i>	
<b>ETUDE EXPLORATOIRE DES STYLES DE COOPERATION DEVELOPPES LORS DE LA GESTION DE SITUATIONS MEDICALES D’URGENCE .....</b>	<b>127</b>
<i>E., Adeline, L., Bourgeon, B., Debien, J.-F., Ringeval, J.-C., Ardouin, F., Darses</i>	
<b>ETUDE DES PROFILS D’UTILISATEURS D’UNE PLATEFORME DE FORMATION OUVERTE ET A DISTANCE EN DERMATOLOGIE.....</b>	<b>137</b>
<i>Alban Amiel, Khaled Ezzedine, Cécile van de Leemput</i>	
<b>REFERENTIALISATION ET TRAVAIL AU CARRE .....</b>	<b>147</b>
<i>Stéphane Balas</i>	
<b>CONCEPTION D’UN OUTIL D’AUTO-EVALUATION DES COMPETENCES ASSISTEE PAR ORDINATEUR .....</b>	<b>155</b>
<i>Alexandre Baudet, Guillaume Gronier</i>	
<b>NAVIGATION SUR LE WEB : DE NOUVEAUX INDICATEURS POUR L’IDENTIFICATION DE PATTERNS COMPORTEMENTAUX ? .....</b>	<b>161</b>
<i>M., Becker, J.M.C., Bastien, G., Drusch,</i>	
<b>APPORTS DES CONFIGURATIONS SPATIALES AUGMENTEES AUX ACTIVITES DE FORMATION PAR PROJET... </b>	<b>171</b>
<i>Samia Ben Rajeb, Pierre Leclercq</i>	

<b>INTERVENTION ERGONOMIQUE À VISÉE COGNITIVE POUR LE MAINTIEN AU TRAVAIL DE PATIENTS ATTEINTS DE SCLÉROSE EN PLAQUES : CONSTRUCTION D'UNE MÉTHODOLOGIE ET VALIDATION D'UN QUESTIONNAIRE</b>	<b>179</b>
--	------------

*Adélaïde Blavier, Aurélie Monisse, Gaël Delrue, Anne-Sophie Nyssen*

<b>CONCEVOIR UNE TECHNOLOGIE PERVASIVE POUR LE MAINTIEN A DOMICILE DES PERSONNES AGEES : LA DETECTION DE CHUTES DANS LES ACTIVITES QUOTIDIENNES</b>	<b>189</b>
---	------------

*Marc Eric Bobillier-Chaumon, Florence Cros, Bruno Cuvillier, Carole Hem, Elena Codreanu,*

<b>APPRENDRE LES REGLES D'ECO-CONDUITE SUR SIMULATEUR DE VOITURE EFFET DE GUIDAGES ATTENTIONNELS VISUELS ET AUDITIFS</b>	<b>199</b>
--	------------

*Jean-Michel Boucheix, Sabrina Beloufa, Fabrice Cauchard, Stéphane Argon, Benjamin Vailleau, Joël Vedrenn, Andras Kemeny, & Frédéric Mérienne*

<b>UNE EVALUATION ERGONOMIQUE DOCUMENTAIRE DANS UN PROJET DE CONCEPTION DE MOYENS DE CONDUITE D'UN PROCESS CONTINU LE CAS DE L'EVALUATION DES GUIDES D'INTERVENTION EN ACCIDENT GRAVE</b>	<b>207</b>
---	------------

*Violaine Bringaud, Jean-Paul Labarthe*

<b>L'ACTIVITE DE TRAVAIL COMME SOURCE DE DEVELOPPEMENT DES COMPETENCES : ETUDE DES COLLECTIFS EN SITUATION</b>	<b>213</b>
--	------------

*Raluca Ciobanu, Maria Ianeva*

<b>TRIANGULATION DES METHODES POUR UNE ANALYSE ECOLOGIQUE DE L'EXPERIENCE VECUE DE GESTION DES EMAILS CHEZ DES CADRES SURCHARGES</b>	<b>219</b>
--	------------

*Lisa Créno, Béatrice Cahour*

<b>EVALUATION DES CHARGES INTRINSEQUE, EXTRINSEQUE ET PERTINENTE DANS UNE TACHE DE NAVIGATION WEB</b>	<b>229</b>
---	------------

*Nicolas Debue, Cécile van de Leemput*

<b>INFLUENCE DES COMMUNICATIONS SUR LA CONSTRUCTION DU COMMON GROUND. PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE D'ANALYSE DE LA DYNAMIQUE TEMPORELLE DES ECHANGES MULTIMODAUX.</b>	<b>237</b>
---	------------

*Aurore Defays, Pierre Leclercq, Anne-Sophie Nyssen*

<b>LE DESIGN DES ROBOTS D'ASSISTANCE : QUAND L'ANTHROPOMORPHISME EST UN FREIN A L'ACCEPTATION</b>	<b>247</b>
---	------------

*Jérôme Dinet, Robin Vivian*

<b>MENTORAT ET DIFFICULTES PROFESSIONNELLES EN DEBUT DE CARRIERE CHEZ DES POLICIERS</b>	<b>257</b>
---	------------

*Laurie-Anna Dubois, Laura Miceli, Agnès Van Daele*

<b>MOBILITES INTERNES ET EXTERNES EN SOINS INFIRMIERS</b>	<b>261</b>
---	------------

*Emily, Equeter Orchidée Doudy-Michez, Sabine Pohl, Catherine Hellemans*

<b>EFFET DE CONFORMITE A UN OUTIL D'AIDE A L'EVALUATION ERGONOMIQUE DE SITES WEB : IMPACT SUR L'UTILISABILITE DES PAGES CONÇUES ET L'APPRECIATION ESTHETIQUE DES UTILISATEURS</b>	<b>265</b>
---	------------

*Nicolas Fouquereau, Aline Chevalier, Jean-Christophe Sakdavong*

<b>UNE APPROCHE EXPLORATOIRE POUR LA PRISE EN COMPTE DE LA TRANSVERSALITE INHERENTE A L'UTILISATION D'UN SYSTEME D'INFORMATION (SI)</b>	<b>275</b>
---	------------

*Virginie Govaere*

<b>EMOTION, DYNAMIQUE DE GROUPE ET TRAVAIL COLLECTIF MEDIATISE EN CONCEPTION ARCHITECTURALE</b>	<b>285</b>
---	------------

*Guillaume Gronier, Julie Giraudon*



## Table des matières

<b>AGE, PERFORMANCE ET TRAVAIL : LE CAS D'UNE ENTREPRISE DE FABRICATION DE MATERIEL MEDICO-CHIRURGICAL .....</b>	<b>295</b>
<i>Sébastien Henrard, Aurélie Vallet, Agnès Van Daele</i>	
<b>EVALUATION DE L'UTILITE D'UN ENVIRONNEMENT VIRTUEL POUR L'APPRENTISSAGE DE PROCEDURES.....</b>	<b>301</b>
<i>Charlotte Hoareau, Franck Ganier, Ronan Querrec, Cédric Buche, Frédéric Le Corre</i>	
<b>ANALYSE OCULOMETRIQUE « ON-LINE » DE PREMICES DE FIXATIONS.....</b>	<b>309</b>
<i>Francis Jambon</i>	
<b>L'EXPERIENCE UTILISATEUR : UN CONCEPT SANS CONSENSUS ? ENQUETE SUR LE POINT DE VUE DES PROFESSIONNELS .....</b>	<b>313</b>
<i>Carine Lallemand, Guillaume Gronier, Vincent Koenig</i>	
<b>LA GESTION DES RISQUES PAR L'ANTICIPATION : UNE PROPRIETE DE RESILIENCE DU SYSTEME DU TRANSPORT MARITIME.....</b>	<b>321</b>
<i>Benoit Langard, Gaël Morel, Christine Chauvin</i>	
<b>COMPRENDRE LA CONCEPTION D'UNE ORGANISATION.....</b>	<b>331</b>
<i>Agathe Lecoester, Irène Gaillard, Francis Six</i>	
<b>ET SI LES OUTILS AU SERVICE D'UN PROJET DE CONCEPTION PARTICIPAIENT AU BIEN-ETRE AU TRAVAIL ? .</b>	<b>335</b>
<i>Céline Lefrançois, Audrey Dijoux</i>	
<b>ARRANGEMENTS SPATIAUX INFORMATIONNELS ET CONSCIENCE PARTAGEE DE LA SITUATION DANS LA PRISE EN CHARGE DES PERSONNES AGEES DEPENDANTES .....</b>	<b>339</b>
<i>Marie-Christine Legout, Françoise Détienne, Béatrice Cahour</i>	
<b>APPLICATIONS EMBARQUEES/MOBILES DANS LA VOITURE : QUELS OUTILS POUR LA CONCEPTION ET L'EVALUATION ?.....</b>	<b>345</b>
<i>Nicolas Louveton, Vincent Koenig, Tigran Avanesov, Rod Mccall,</i>	
<b>QUAND LES « CHOSES SE PASSENT BIEN » – QUAND DES DIFFICULTES APPARAISSENT... LA PRISE DE DECISION EN SPORT DE HAUT NIVEAU .....</b>	<b>349</b>
<i>Anne-Claire Macquet, André Hermet</i>	
<b>ÉVOLUTION DE LA CHARGE MENTALE SELON LE NIVEAU DE FORMATION : UNE ETUDE AUPRES DE CONTROLEURS AERIENS CONFRONTES A UN NOUVEL OUTIL .....</b>	<b>355</b>
<i>Caroline Martin, Julien Cegarra</i>	
<b>LES CARACTERISTIQUES SOCIOPROFESSIONNELLES D'UNE ACTIVITE ADMINISTRATIVE NON-DEMATERIALISEE EN VOIE D'INFORMATISATION: LE CAS DU MINISTERE DE L'ÉCONOMIE NUMERIQUE, DE LA COMMUNICATION ET DE LA POSTE DU GABON .....</b>	<b>365</b>
<i>Joseph Medzo-M'engone, Marc-Eric Bobillier-Chaumon, Marie Préau</i>	
<b>PROCESSUS ARGUMENTATIF DANS LA RESOLUTION DE SITUATIONS AMBIGUËS : UNE ETUDE EXPLORATOIRE DANS LE DOMAINE DE LA SUPERVISION D'UN PROCESS A RISQUES.....</b>	<b>371</b>
<i>Johanna Merand, Françoise Darses, Cecilia DE La Garza</i>	
<b>QUELLE(S) VALIDITE(S) POUR UN SIMULATEUR DE CONDUITE ? ETUDE EXPLORATOIRE.....</b>	<b>381</b>
<i>Isabelle Milleville-Pennel, Camilo Charron</i>	
<b>ACTIVITES DIALOGIQUES DE REFORMULATION DANS UNE LISTE DE DISCUSSION PROFESSIONNELLE .....</b>	<b>389</b>
<i>Isabelle Oly-Louis, Isabelle Soidet, Véronique Duveau</i>	

<b>PRISE EN COMPTE DU CADRE DE LA COOPERATION HOMME-MACHINE POUR LA CONCEPTION ET L'EVALUATION D'OUTILS DE TRAVAIL : ETUDE DE CAS .....</b>	<b>399</b>
<i>Sylvia Pelayo, Sylvain Hassler, Julien Aldegheri, Stéphanie Bernonville, Françoise Anceaux</i>	
<b>PREMIERE EXPERIENCE DE CONDUITE D'UNE VOITURE ELECTRIQUE : L'INFLUENCE DES EMOTIONS.....</b>	<b>409</b>
<i>Lénaïc Poupon, Chrystealé Philipps-Bertin, Marc-Eric Bobillier-Chaumon, Nikos Kalampalikis</i>	
<b>MASQUAGE ET PROCESSUS DE SOUTIEN SUR DES FORUMS D'ENTRAIDE PROFESSIONNELLE .....</b>	<b>415</b>
<i>Magali Prost, Béatrice Cahour, Françoise Détienne</i>	
<b>LES PRATIQUES DE DECONNEXION RESTRICTIVES AUX TIC : PREMIERS ELEMENTS D'ANALYSE D'UNE ETUDE EXPLORATOIRE.....</b>	<b>423</b>
<i>Magali Prost, Moustafa Zouinar</i>	
<b>EXAMINER L'ACTIVITE ET LE RAPPORT EMOTIONNEL AU TRAVAIL POUR AGIR EN PREVENTION DES RISQUES PSYCHOSOCIAUX.....</b>	<b>433</b>
<i>Corinne Van De Weerd, René Baratta</i>	
<b>OBSERVATOIRE DES USAGES ETUDIANTS UNIVERSITAIRES D'UN SYSTEME EDUCATIF DE GESTION INTEGRE .....</b>	<b>441</b>
<i>Jan Van Der Linden, Cécile van de Leemput</i>	
<b>ÉVALUATION D'UNE INTERFACE CENTREE ACTIVITE POUR LA GESTION DES ALERTES MEDICALES DANS UN SYSTEME DE PRESCRIPTION INFORMATISEE.....</b>	<b>449</b>
<i>Rolf Wipfli, Mireille Betrancourt, Christian Lovis.....</i>	
<b>INDEX DES AUTEURS .....</b>	<b>457</b>

# Activités humaines, Technologies et Bien-être

7<sup>ème</sup> colloque de psychologie ergonomique

Epique 2013

Université libre de Bruxelles, 10-12 juillet 2013

## PRÉSIDENTE DU COLLOQUE

van de Leemput, Cécile (Université Libre de Bruxelles)

Chauvin, Christine (Université de Bretagne Sud UBS – Présidente d'Arpège)

## COMITÉ DE PROGRAMME

Amadiou, Franck (Université Le Mirail - Toulouse)

Amiel, Alban (Université Libre de Bruxelles)

Anceaux, Françoise (Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis)

Bastien, J.M. Christian (Université de Lorraine)

Chevalier, Aline (Université de Paris Ouest)

Hellemans, Catherine (Université Libre de Bruxelles)

van de Leemput, Cécile (Université Libre de Bruxelles)

## COMITÉ D'ORGANISATION

Amiel, Alban (Université Libre de Bruxelles)

Cegarra, Julien (Centre Universitaire Champollion, Albi)

Debue, Nicolas (Université Libre de Bruxelles)

Equeter, Emily (Université Libre de Bruxelles)

Gueuning, Marie (Université Libre de Bruxelles)

Hellemans, Catherine (Université Libre de Bruxelles)

Mairiaux, Philippe (Université de Liège)

Safin, Stéphane (Université de Liège)

van de Leemput, Cécile (Université Libre de Bruxelles)

Van Der Linden, Jan (Université Libre de Bruxelles)

## COMITÉ SCIENTIFIQUE

Amadiou, Franck (Université de Toulouse 2), Amiel, Alban (Université libre de Bruxelles), Anceaux, Françoise (Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis), Bastien, J. M. Christian (Université de Lorraine), Bonnardel, Nathalie (Université de Provence), Bourgeon, Léonore (IRBA), Brangier, Eric (Université de Lorraine), Cahour, Béatrice (CNRS Télé Paris Tech), Cegarra, Julien (Université JFChampollion – Albi), Chauvin, Christine (Université Bretagne Sud), Chevalier, Aline (Université Paris Ouest), Darses, Françoise (Université Bretagne Sud), Dinet, Jérôme (Université de Lorraine), Faurie, Isabelle (Université de Montpellier 3), Gabaude, Catherine (IFSTTAR), Gaillard, Irène (CNAM Toulouse), Gronier, Guillaume (Université du Luxembourg), Grosjean, Vincent (INRS Nancy), Hellemans, Catherine (Université Libre de Bruxelles), Koenig, Vincent (Université du Luxembourg), Lourel, Marcel (IUFM Nord-Pas de Calais), Mairiaux, Philippe (Université de Liège), Mollo, Vanina (CNAM), Morel, Gaël (Université Bretagne Sud), Nouailles-Mayeur, Anaïs (Agence Sécurité Nucléaire France), Nyssen, Anne-Sophie (Université de Liège), Pelayo, Sylvia (Université de Lille), Safin, Stéphane (Université de Liège), Salembier, Pascal (Université Technologique de Troyes), Tricot, André (UTM Midi-Pyrénées), Van Daele, Agnès (Université UMONS), van de Leemput, Cécile (Université Libre de Bruxelles), Van de Weerd, Corinne (INRS Nancy)

## ***Avant-propos***

---

Depuis les années 90, les sociétés occidentales ont été marquées par de profondes mutations. Le développement des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication a modifié notre rapport aux autres, au temps, aux objets. Dans les industries à risque, la fiabilité des composants techniques s'est considérablement améliorée et les facteurs humains et organisationnels apparaissent désormais comme les facteurs essentiels de la sécurité et de la résilience des systèmes complexes. Sous l'effet de nouvelles formes d'organisation, le travail s'est intensifié et de nouvelles problématiques de santé ont été identifiées, en particulier les risques psycho-sociaux (RPS) recouvrant le stress mais aussi l'épuisement professionnel, le harcèlement moral et les différentes formes de violence. Le vieillissement et la dépendance sont quant à eux devenus des enjeux sociétaux majeurs.

Ces préoccupations, souvent centrées sur les risques et sur les dommages, peuvent également se concevoir dans une perspective positive, celle du bien-être. Cette perspective, de plus en plus privilégiée, est porteuse de nouveaux enjeux.

La septième conférence de Psychologie Ergonomique (EPIQUE), organisée sous l'égide d'Arpège - Association pour la Recherche en Psychologie Ergonomique et Ergonomie - offre l'opportunité de faire le point sur ces thèmes. Ainsi, cet ouvrage rassemble les articles rédigés par tous les intervenants. Après une brève présentation des conférences plénières, les textes complets de quatre symposiums sont proposés. Viennent ensuite, par ordre alphabétique du 1<sup>er</sup> auteur, les textes des communications. Un index par auteur est proposé en fin d'ouvrage.

En tant que révélateur des recherches actuelles en psychologie ergonomique, il est question dans cet ouvrage, des usages et de l'utilisabilité des NTIC, de leur évaluation ergonomique mais aussi leur acceptation, des émotions et de l'expérience vécue par les utilisateurs. Les technologies qui ont fait l'objet des études présentées sont très variées ; il s'agit de technologies de la communication (gestion des mails), de sites web, d'interfaces dédiées à la gestion d'alertes médicales, d'applications embarquées dans les voitures, de systèmes d'information en entreprise. La question de l'acceptation des technologies est également posée en lien avec les robots d'assistance à la personne.

Le thème des RPS est abordé sous l'angle des facteurs permettant de les maîtriser et d'envisager le bien-être au travail. De la même façon, les facteurs « capacitants » sont présentés comme des palliatifs à la perte d'autonomie liée au vieillissement. Pour ces deux thèmes, l'intervention ergonomique apparaît comme le vecteur possible d'une meilleure qualité de vie. Il en est de même lorsqu'elle porte sur la formation et la compétence des opérateurs.

Les questions de la sécurité des hommes, de la sécurité et de la fiabilité des systèmes sont considérées avec des approches complémentaires. Ainsi, certains articles s'intéressent à l'effet de la culture et des croyances sur la perception des risques et sur les comportements de sécurité. D'autres, qui traitent de la prise de décision et de la gestion des risques en situation dynamique, s'arrêtent sur la dimension collective de l'activité. Ils portent, par exemple, sur l'influence des communications sur la construction d'une représentation partagée de la situation, sur les styles de coopération, sur les processus argumentatifs dans la résolution de situations ambiguës.

Abordées également en lien avec les TIC (usages des forums d'entraide ou des listes de diffusion), les problématiques des activités collectives et de la coopération, tout comme celle des émotions, s'imposent comme les fils rouges de cette septième édition d'EPIQUE.



## ***Conférence plénière – Facteurs motivationnels et comparaison sociale dans les environnements numériques***

**NICOLAS MICHINOV**

Professeur de psychologie sociale au Centre de Recherches en Psychologie, Cognition et Communication (CRPCC, EA 1285 ; Equipe du Laboratoire Universitaire de Recherche en Psychologie Sociale), Université Rennes 2, Campus Villejean, Place du Recteur Henri Le Moal (Bât. S), CS 24307 / 35043 Rennes cedex (France)  
nicolas.michinov@univ-rennes2.fr

---

### **RÉSUMÉ**

Aujourd'hui, les universités mettent en place des environnements numériques pour faciliter les apprentissages des étudiant(e)s dans différents domaines. Le développement de ces environnements interroge la recherche en psychologie sociale sur le rôle que peuvent avoir les facteurs psychosociaux dans la conception et l'utilisation de ce type d'environnements, notamment pour améliorer la réussite des étudiant(e)s dans des domaines où ils/elles éprouvent des difficultés et/ou une faible motivation à apprendre.

Dans cette intervention, il s'agira de présenter des recherches en cours visant à optimiser l'efficacité pédagogique des environnements numériques en jouant sur certains processus psychosociaux connus pour influencer la motivation, et plus spécifiquement la motivation à apprendre. Dans ce cadre, les processus de comparaison sociale et leurs effets sur les performances sont examinés, notamment lorsqu'ils prennent la forme d'un feedback délivré en temps réel dans un environnement numérique. Ce feedback de comparaison donne une information sur son niveau par rapport aux autres (individus ou groupes), et permet aux étudiant(e)s non seulement d'évaluer régulièrement leur niveau de performance, mais ils servent également à les motiver pour apprendre des connaissances dans des domaines pour lesquels ils ont peu d'appétence à le faire : les statistiques chez les étudiant(e)s en psychologie et l'informatique chez les étudiant(e)s qui se préparent aux métiers de l'enseignement.

Cette intervention mettra tout particulièrement l'accent sur deux environnements numériques qui servent de terrain de recherche pour étudier l'impact d'un feedback de comparaison sur les performances: Exost@ts pour préparer les étudiant(e)s en première année de psychologie aux examens de statistiques (thèse de Marine Delaval), et Q2i-qiiz pour préparer les étudiant(e)s en Master (Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation) au Certificat Informatique et Internet (c2i) de manière ludique sous la forme de quiz en équipe (thèse de Benjamin Le Hénaff).

### **MOTS-CLÉS**

Comparaison sociale ; travail collaboratif ; performance ; environnements numériques ; apprentissage

---

### **PUBLICATIONS REPRÉSENTATIVES**

- Michinov, E., & Michinov, N. (2013). Travail collaboratif et mémoire transactive: Revue critique et perspectives de recherche. *Le Travail Humain*, 1, 1-26.
- Michinov, N. (2012). What is the best way to improve creative performance in groups, electronic brainstorming or brainwriting? An overlooked comparison of two idea-generation techniques. *Journal of Applied Social Psychology*, 42, E222-E243.
- Michinov, N., Brunot, S., Le Bohec, O., Juhel, J., & Delaval, M. (2011). Procrastination, participation, and performance in online learning environments. *Computers & Education*, 56, 243-252.
- Michinov, N. (2012). The use of electronic brainstorming to collect ideas in scientific research teams: A challenge for future online research. In Silva, C.N. (Ed.), *Online Research Methods in Urban and Planning Studies: Design and Outcomes* (pp. 157-172). Hershey, PA : IGI-Global.
- Delaval, M., Le Bohec, O., Noël, Y., Michinov, N., Guida, A., Musca, S., & Dodeler, V. (2011). Helping psychology students improve their statistics performance: A test of the Exo-St@ts web-based training environment (pp. 231-236). In Méndez-Vilas, A. (Ed.), *Education in a technological world: Communicating current and emerging research and technological efforts*. Badajoz, Spain : Formatex.
- Michinov, N. & Michinov, E. (2009). Advantages and pitfalls of social interactions in the digital age: Practical recommendations for improving virtual group functioning. In Heatherton, A.T. & Walcott, V.A. (Eds.), *Handbook of social Interactions in the 21st Century* (pp. 83-96). Hauppauge, New York : Nova Science Publishers.
- Michinov, N., & Michinov, E. (2009). Investigating the relationship between transactive memory and performance in collaborative learning. *Learning & Instruction*, 19, 43-54.
- Michinov, N., & Michinov, E. (2008). Face-to-face contact at the midpoint of an online collaboration: Its impact on the patterns of participation, interaction, affect, and behavior over time. *Computers & Education*, 50, 1540-1557.
- Michinov, N., & Primois, C. (2005). Improving productivity and creativity in on-line groups through social comparison process : new evidence for asynchronous electronic brainstorming. *Computers in Human Behavior*, 21 (1), 11-28.
- Michinov, N., Michinov, E., & Toczek-Capelle, M.-C. (2004). Social identity, group processes and performance in synchronous computer-mediated communication. *Group Dynamics: Theory, Research and Practice*, 8 (1), 27-39.

## ***Conférence plénière – L’apport de Jens Rasmussen à la sécurité industrielle, de la cognition à l’organisation: mise en perspective***

**JEAN-CHRISTOPHE LE COZE**

Responsable étude et recherche à l’Institut national de l’environnement industriel et des risques  
(INERIS - FRANCE)

60550 Verneuil en Halatte

Jean-christophe.lecoze@ineris.fr

---

### **RÉSUMÉ**

Jens Rasmussen, pionnier dans le domaine de la sécurité industrielle, demeure un auteur encore influent par la qualité des modèles qu’il a élaboré ainsi que par les contours et l’ambition de son programme de recherche. L’idée de cette présentation est de revenir sur certains aspects de l’héritage de Jens Rasmussen. La première partie de l’exposé offre ainsi un panorama de ses principales contributions au cours de 30 années de production scientifique. Ce panorama revient sur son parcours intellectuel, des modèles de la cognition associés à la conception des interfaces homme-machine, en passant par son positionnement sur l’erreur humaine, les investigations après accidents ou encore son approche sociotechnique de la dynamique des risques technologiques. Plusieurs disciplines scientifiques sont à l’occasion rencontrées : l’ingénierie, la psychologie ou le management de la sécurité, et, en arrière-plan, comme ciment de ses explorations interdisciplinaires, la cybernétique. La deuxième partie montre comment son approche écologique de l’erreur se distingue de l’approche taxonomique portée par James Reason. Cette posture écologique permet une vision plus positive de l’erreur et constitue une importante source des développements actuels autour de la résilience. Il transpose ensuite cette orientation écologique de la cognition du niveau micro au niveau macro pour élaborer un cadre plus global de la sécurité industrielle. Le modèle obtenu, de ‘migration’, est devenu une référence pour toute démarche en sécurité industrielle. D’autre part, cette deuxième partie revient sur sa contribution au thème de l’accident normal formulé par Charles Perrow. Il est conclu que Jens Rasmussen, en insistant sur les propriétés d’auto-organisation des systèmes sociotechniques, dégage une interprétation spécifique qui est au cœur de développements contemporains en sécurité industrielle reposant sur les sciences de la complexité. La troisième partie, un peu plus critique, propose de prolonger les pistes ouvertes par Jens Rasmussen, en les adaptant aux apports restés en marge de ses modèles, notamment dans les domaines de la gestion, de la sociologie et des sciences politiques. Une alternative à son modèle graphique sociotechnique est alors présentée, constituant et explicitant ce qui a été appelé ici un ‘tournant constructiviste’.

### **MOTS-CLÉS**

Jens Rasmussen, Sécurité, Accident, Modèles, Cognition, Sociotechnique.

---



**PUBLICATIONS**

Le Coze, J.C. (2013). New models for new times. An anti-dualist move. *Safety Science*. *Forthcoming*.

Le Coze, J.C. (2013). What have we learned about learning from accidents ? *Safety Science*, 51. 441-453.

Le Coze, J.C. (2013) Outlines of a sensitising model for industrial safety assessment. *Safety Science*, 51. 187-201.

Le Coze, J.C. (2012). Towards a constructivist program in safety. *Safety Science*, 50. 1873–1887.

Le Coze, J.C. (2012). Reflecting on Jens Rasmussen's legacy. *Sopot*, Poland, 12-15<sup>th</sup> of September.

## ***Conférence plénière – Mesures et catégories de charge mentale: vers un modèle intégrant l'individu, la charge mentale et l'activité***

**EDITH GALY-MARIE**

Maître de conférences à l'université d'Aix-Marseille, Centre de Recherche en Psychologie de la  
Connaissance, du Langage et de l'Émotion  
29 Avenue Robert Schuman  
13 621 Aix-en-Provence cedex 1  
edith.marie@univ-amu.fr

---

### **RÉSUMÉ**

C'est en considérant les relations existant entre charge mentale de travail et vigilance chez des travailleurs postés que j'ai pu constater que nous ne pouvions pas considérer la charge mentale de travail comme une seule entité. En effet, lors de l'étude de l'impact de la charge mentale sur la vigilance, les études montrent que seules les demandes externes à la tâche avaient un effet significatif sur la vigilance, et non les demandes internes (Galy, Lapalus, Paxion, & Rivière, 2011 ; Mélan, Cascino, Barthe, & Galy, 2012 ; Ucelli, Mélan, Cariou, Cascino, & Galy, 2011). Par ailleurs, d'autres études ont, quant à elles, montré que la vigilance déterminait la quantité de ressources totales disponibles et pouvant être allouées aux différentes catégories de charges mentales permettant ou non la bonne exécution de la tâche (Aguiar, Vieira, Galy, Mercantini, & Santoni, 2011a, 2011b ; Galy, Cariou, & Mélan, 2007, 2012 ; Galy, Renaud, Améaume, & Mélan, 2012 ; Paxion, berthelon, Galy, & Aillerie, 2012).

Outre le fait que l'on ne puisse considérer qu'une seule catégorie de charge mentale, l'ensemble de ces résultats montre que l'influence des différentes composantes de la charge mentale sur les performances est fonction des caractéristiques de l'individu et du contexte d'exécution des tâches.

En partant des différentes catégories de charge cognitive énoncées par Sweller (1988) que sont la charge externe, intrinsèque et essentielle, qui rappellent pour partie les demandes internes et externes d'une tâche décrites par Grasha (2002), nous arrivons à un modèle permettant de mettre en lien la charge mentale d'une activité, les caractéristiques de l'individu (sociales, cognitives, affectives et physiologiques) et les caractéristiques de l'activité de travail (contexte d'exécution et paramètres de la tâche).

Par ailleurs, dans toutes les études menées, plusieurs indicateurs de charge mentale (subjectifs, de performance ou physiologiques) ont été utilisés, laissant apparaître une sensibilité différente de ces indicateurs en fonction de l'état interne des individus, des différents facteurs de charge mentale et du contexte d'exécution de l'activité. Cette sensibilité différentielle renforce l'idée de plusieurs catégories de la charge mentale mais permet également de proposer des méthodologies spécifiques de mesures de la charge mentale en prenant en considération l'ensemble des éléments de la situation.

### **MOTS-CLÉS**

Charge mentale ; Vigilance ; Mesures de charge mentale ; Moment de la journée ; Caractéristiques individuelles

---

## PUBLICATIONS

- Aguiar, Y. P. C., Vieira, M. F. Q., Galy, E., Mercantini, J.-M., & Santoni, C. (2011a). *Refining a user behaviour model based on the observation of emotional states*. Paper presented at the *Third International Conference on Advanced Cognitive Technologies and Applications, COGNITIVE*, Rome, Italy.
- Aguiar, Y. P. C., Vieira, M. F. Q., Galy, E., Mercantini, J.-M., & Santoni, C. (2011b). *Extending a user observation protocol to account for psychological traits*. Paper presented at the *IADIS International Conference Interfaces and Human Computer Interaction*, Rome, Italy : July 20-26.
- Galy, E., Cariou, M., & Mélan, C. (2007). *Etude des interactions entre différentes caractéristiques d'une tâche et la vigilance des sujets en situation contrôlée en laboratoire et en situation de travail*. Paper presented at the *Journées d'étude en psychologie ergonomique (EPIQUE)*, Nantes.
- Galy, E., Cariou, M. & Mélan, C. (2012). What is the relationship between mental workload factors and cognitive load types? *International Journal of Psychophysiology*, 83, 269-275.
- Galy, E., Lapalus, C., Paxion, J., & Rivière, J. (2011). *Quelles sont les relations entre vigilance, tension, charge de travail effective et charge de travail subjective chez des travailleurs postés ?* Paper presented at the *Journées d'Etudes en Psychologie Ergonomique (EPIQUE)*.
- Galy, E., Renaud, S., Améaume, L., & Mélan, C. (2012). *Factors and categories of mental workload in an air traffic control task*. Paper presented at the *30th Conference of European Association of Aviation Psychology*, Villasimius, Sardaigne.
- Grasha, A. F. (2002). Psychosocial factors, workload, and risk of medication errors. *US Pharmacy*, 27, 32-52.
- Mélan, C., Cascino, N., Barthe, B., & Galy, E. (2012). Mesurer la charge de travail: une approche pluridisciplinaire. In Courtet, C. & Gollac, M. (Eds.), *Risques du travail, la santé négociée* (pp. 189-204). Paris : Editions la Découverte.
- Paxion, J., Berthelon, C., Galy, E., & Aillerie, I. (2012). *Effets de la situation et de l'expérience sur la charge mentale et les performances de conduite*. Paper presented at the *Congrès de la Société Française de Psychologie*, Montpellier, France.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.

## **Symposium – L'analyse de la tâche comme préalable à l'analyse de l'activité dans les environnements dynamiques - Intérêt et méthodes**

**FRANÇOISE ANCEAUX**

Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis, LAMIH-UMR CNRS 8201/Equipe DEMoH-  
Percotec, Campus Mont Houy - 59313 Valenciennes Cedex  
francoise.anceaux@univ-valenciennes.fr

**CHRISTINE CHAUVIN**

Université de Bretagne Sud, Lab-STICC UMR CNRS 6285/ Equipe IHSEV, Centre de Recherche, Rue de  
Saint-Maudé, 56321 Lorient Cedex  
christine.chauvin@univ-ubs.fr

---

L'ergonomie repose sur deux concepts essentiels, ceux de *tâche* et d'*activité*, ainsi que sur un modèle qui les articule. La *tâche* renvoie au travail tel qu'il a été prescrit alors que le concept d'*activité* fait référence au travail réel. L'analyse ergonomique s'intéresse, tout particulièrement, aux écarts qui existent entre tâche et activité, et ce parce qu'ils mettent en évidence les régulations réalisées par les opérateurs en vue de s'approprier la tâche.

Si en Ergonomie, l'analyse de la tâche, en tant que préalable à la réalisation d'une intervention, est quasi systématique, il n'en est pas toujours de même en Psychologie Ergonomique alors même que la plupart des chercheurs se rattachent aux travaux de Leplat qui a été l'un des premiers à formaliser les liens entre tâche et activité (Leplat, 1993 a & b ; Leplat & Hoc, 1983). De même, un des chercheurs les plus cités, tant en Psychologie Ergonomique que par les courants anglophones tels le *Naturalistic Decision Making*, Rasmussen précise en 1993 que «... Pour établir un pont entre une description des contraintes qui conditionnent le comportement en termes de contexte de travail et une description des ressources humaines et des préférences subjectives, différentes perspectives d'analyse et plusieurs langages sont nécessaires : 1) Tout d'abord délimiter l'espace de travail et expliciter les buts, les contraintes et les moyens d'action disponibles pour l'opérateur. 2) Ensuite, délimiter la situation de travail dans le temps en termes de domaine d'activité. 3) Puis transcrire en langage de représentation les prises de décisions impliquées par la tâche. 4) Se focaliser sur les activités mentales et leur manifestation langagières afin de disposer d'une description des représentations des ressources cognitives de l'opérateur et de ses critères de performance... » (p.133).

L'objectif de ce symposium est donc d'ouvrir une discussion autour, en premier lieu, de la nécessité de passer par une analyse de la tâche et ce, même lorsque les questions de recherche ressortent de l'étude de l'activité cognitive des opérateurs. En effet, il y a, de notre point de vue, risque en ne prenant pas en compte le premier niveau de description de Rasmussen, d'« oublier » que les activités de l'opérateur sont orientées par un/des but(s) opérationnels et prennent un sens dans un contexte plus large que la réalisation de la tâche. En second lieu, par le biais de trois présentations, nous souhaitons aborder différentes méthodes d'analyse de la tâche qui se rattachent toutes à la Hierarchical Task Analysis (HTA) développée par Annett et al. (1971), qui repose sur le principe de la décomposition d'une tâche (définie par son but) en sous-tâches (sous-buts), puis en sous-sous tâches, etc. Elle est en effet à l'origine de GOMS (Card, 1983), MAD (Scapin & Pierret-Golbreich, 1989 ; Sébillotte, 1994) et de la Cognitive Task Analysis – CTA – (Schraagen, Chipman &

Shalin, 2000). La mise en œuvre de deux de ces méthodes - HAT et MAD – ainsi qu'une méthode complémentaire – EORCA (Event Oriented Representation for Collaborative Activities) pour analyser des tâches qui se déroulent dans des environnements dynamiques, potentiellement dégradés, et qui nécessitent coopération et interactions (entre opérateurs mais aussi entre opérateurs et machines) sera présentée et servira de base à un débat sur leur intérêt et leurs limites.

## 1. RÉFÉRENCES

- Annett, J., Duncan, K.D., Stammers, R.B., Gray, M. (1971). *Task Analysis*. London : Her Majesty's Stationery Office.
- Card, S.K., Moran, T.P., Newell, A. (1983). *The Psychology of Human-Computer Interaction*. London : Lawrence Erlbaum Associates.
- Leplat, J. (1993). *L'analyse du travail en psychologie ergonomique: Tome 2*. Toulouse : Octarès.
- Leplat, J. (1993). *L'analyse du travail en psychologie ergonomique: Tome 1*. Toulouse : Octarès.
- Leplat, J. & Hoc, J. M. (1983). Tâche et activité dans l'analyse psychologique des situations. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 3, 49-63.
- Rasmussen, J. (1993). Analysis of tasks, activities and work in the field and in laboratories. *Le Travail Humain*, 56, 133-155.
- Schraagen, J.M.C., Chipman, S.F., Shalin, V.L., Eds. (2000). *Cognitive Task Analysis*. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Scapin, D. L. & Pierret-Golbreich, C. (1989). Towards a method for task description: MAD. In Berlinguet, L. & Berthelette, D. (Eds.), *Work with display units 89*. Amsterdam : Elsevier.
- Sébillotte, S. (1994). *Méthodologie pratique d'analyse de la tâche en vue de l'extraction de caractéristiques pertinentes pour la conception d'interfaces* (Rapport Technique n° 163). Rocquencourt, F. : INRIA.

## ***Analyse de la tâche d'un pilote de Rafale à l'aide d'une HTA étendue à la gestion des modes dégradés***

**CLEMENT GUERIN, CHRISTINE CHAUVIN**

Lab-STICC, Université de Bretagne Sud, Centre de Recherche, Rue de Saint-Maudé,  
56321 Lorient Cedex.

clement.guerin@univ-ubs.fr  
christine.chauvin@univ-ubs.fr

**BAPTISTE LEROY, GILLES COPPIN**

Lab-STICC, Télécom Bretagne, 655 Avenue du Technopole, 29280 Plouzané

baptiste.leroy@telecom-bretagne.eu  
gilles.coppin@telecom-bretagne.eu

---

### **RÉSUMÉ**

Cette communication présente l'adaptation de la méthode HTA pour l'étude d'une situation dynamique incertaine et coopérative : une mission militaire aérienne réalisée par un pilote de chasse à bord d'un avion Rafale. Les boucles – perception, représentation, action – caractéristiques de la gestion d'une situation dynamique sont intégrées dans la HTA sous la forme de buts de haut-niveau. La mise en évidence de plans contingents permet de rendre compte de la gestion de l'incertitude et des situations dégradées. Enfin, la coopération multi-agents est décrite par un codage des tâches de communication précisant la fonction, l'objet et les acteurs impliqués. Finalement, les intérêts et les limites de l'application de la méthode HTA dans le cadre des situations dynamiques sont discutés.

### **MOTS-CLES :**

Analyse hiérarchique de la tâche, coopération, plans, incertitude, communication

---

### **1. INTRODUCTION**

Cette communication s'inscrit dans le cadre du projet ANR TAPAS (Techniques d'Analyse pour le Partage d'Autorité dans les Systèmes de systèmes). Il réunit trois partenaires (UBS, Télécom Bretagne et Dassault Aviation) et porte sur les systèmes de contrôle d'UCAV (Unmanned Combat Air Vehicle). Son objectif est d'élaborer et valider une méthodologie d'analyse et d'évaluation de différentes configurations de coopération homme(s)-machine(s) permettant de comprendre les points clés et les verrous dans l'utilisation de futurs systèmes à forte autonomie et d'en dégager les principes applicables à leur conception. Cette méthodologie sera déployée dans le cadre de simulations mettant en œuvre les systèmes utilisés actuellement dans le domaine du combat et de la surveillance (configuration de référence), puis des systèmes à forte autonomie. La configuration de référence – impliquant des entités « habitées » (avions Rafale) – doit permettre d'identifier les éléments clés d'analyse de situation par les opérateurs et leurs modes de coopération (en particulier humains-humains). La reproduction de cette configuration suppose de disposer d'un simulateur de pilotage de Rafale mais aussi de scénarios réalistes et pertinents. Nous attendons de l'analyse de la tâche des pilotes de Rafale qu'elle fournisse des éléments utiles pour leur construction. Cette analyse a été réalisée auprès d'un ancien pilote de chasse de l'armée de l'air française, à l'aide de la méthode d'Analyse Hiérarchique de la Tâche. Cette méthode, développée par Annett et Duncan (1967) dans le contexte de la formation, est une approche descriptive reposant sur plusieurs principes : a) une tâche est définie par son but; b) chaque but peut être décomposé en sous-buts de niveaux hiérarchiques inférieurs; c) au sein de cette structure hiérarchique, des plans décrivent comment les buts et les sous-buts sont organisés. Ces principes ont été adaptés à l'étude d'une mission militaire aérienne,

dynamique et coopérative, dans laquelle le pilote doit gérer des incertitudes et mettre en œuvre des procédures pour réaliser la tâche en mode dégradé. Après avoir décrit la mission militaire choisie, nous présenterons la méthode de recueil de données puis l'opérationnalisation de la dynamique, de la gestion d'incertitudes et de la coopération humains-humains. Enfin nous discuterons des intérêts et des limites de l'application de la méthode HTA pour l'étude des situations dynamiques coopératives multi-agents.

## 2. APPLICATION DE LA MÉTHODE HTA

### 2.1. La mission militaire choisie

Parmi la multitude de missions qu'un pilote de chasse peut réaliser, notre intérêt s'est porté sur une mission de type CAS (Close Air Support) dont l'objectif est de fournir un support aérien à des troupes progressant sur le sol ennemi. Ce type d'opération est caractérisé par :

- une quasi-absence de préparation au cours de la phase de planification ;
- la présence de nombreuses interactions entre agents coopérants : pilotes équipiers au sein de la patrouille (chef de patrouille – CP, sous-chef de patrouille – ss-CP, pilote opérationnel – PO), interlocuteurs externes à la patrouille : centre de commandement et de contrôle (C2), agents au sol (TACP) ;
- la présence d'incertitudes, par exemple concernant l'apparition de menaces ennemies ;
- une adaptation constante aux conditions de la situation (ordres fournis au pilote en temps réel).

Les caractéristiques de cette mission militaire placent donc le pilote dans une situation dynamique dans la mesure où il n'exerce qu'un contrôle partiel sur l'évolution du processus (Hoc, 2004). Pour appliquer la méthode d'Annett et rendre compte des caractéristiques de cette situation, nous avons construit un guide d'entretien permettant de recueillir les données nécessaires à la construction d'une HTA.

### 2.2. Méthode de recueil des données

La décomposition hiérarchique des buts de la mission a été réalisée à partir de données recueillies dans le cadre d'entretiens semi-directifs. Pour cela, nous avons utilisé un guide permettant d'identifier, pour chaque but : les phases de coopération humains-humains, les sources et types d'informations, les situations pouvant mettre en péril la réalisation d'un ou de plusieurs buts et les modes de gestion de ces situations dégradées. La démarche générale était de décomposer chaque but en sous-buts en posant la question "*comment faites-vous pour atteindre ce but ?*". Puis nous avons cherché à définir des plans qui organisent des buts entre eux, en particulier ceux qui deviennent actifs suite à l'apparition d'événements déclencheurs. Ces événements incertains, car leur apparition n'est pas maîtrisée par le pilote, ont une certaine probabilité d'occurrence et peuvent avoir un effet plus ou moins important sur la mission. Il s'agit par exemple de l'apparition d'une panne, d'une menace ou de la réception d'un ordre. L'examen de ces événements, qu'on appelle événements contingents, nous a permis d'étudier les modes de gestion des situations dégradées.

De plus, puisque notre intérêt était orienté vers l'examen de la coopération entre agents, nous avons adopté un critère d'arrêt de la décomposition hiérarchique : le niveau des interactions entre humains. Dans le domaine de l'aéronautique militaire, ces interactions reposent principalement sur des tâches de communications véhiculées par ondes radios. Ces communications sont considérées par les pilotes comme essentielles puisqu'elles participent à la construction de leur représentation mentale de la situation à partir de laquelle des choix tactiques peuvent être mis en œuvre.

### 2.3. Opérationnalisation de la dynamique et de la gestion d'incertitude

La méthode HTA proposée par Annett ne considère pas le caractère dynamique de la situation, en particulier le fait que pour s'adapter, le pilote doit comprendre la situation et son évolution et actualiser sa représentation mentale. Cette actualisation s'opère au travers de boucles de contrôle – perception, représentation, action – dont les cycles temporels varient.

Chez un pilote, ces boucles sont constituées d'une séquence de deux activités cognitives permettant de comprendre l'état de la situation : recueil d'informations clefs (menace, météo, timing, état des ressources internes, état des ressources externes, etc.) puis évaluation ou actualisation de ces informations. Sur la base de cette évaluation, un mode d'action est déterminé par le pilote pour pouvoir s'adapter à la situation (modifier le plan existant, élaborer un nouveau plan, activer un plan spare, etc.). Pour représenter ces boucles dans la décomposition hiérarchique HTA, nous proposons de les faire apparaître comme des buts de haut niveau, tels qu'ils sont considérés par le pilote expert. Dans la figure 1, ces buts apparaissent dans des cadres épais :

- Recueillir l'information (But 1.4.1), ce qui correspond à la perception de l'information dans l'environnement.
- Evaluer/actualiser l'information (But 1.4.2), ce qui correspond à la construction / actualisation de la représentation mentale.
- Le résultat de ces deux activités mentales permet au pilote de comprendre la situation (But 1.4) pour ensuite s'adapter à la situation (But 1.5), en réalisant un ensemble d'actions.

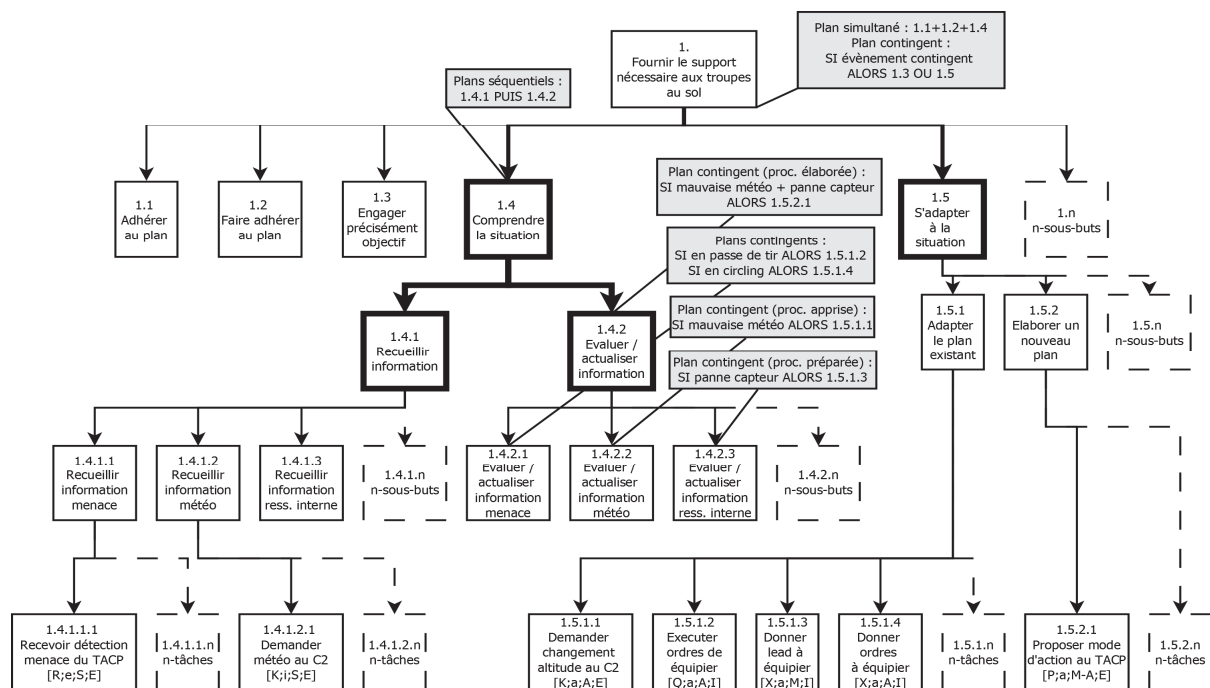


Fig. 1 : représentation graphique d'un extrait de la HTA pour une mission de type CAS. Les boucles – perception, représentation, action – sont représentées dans des cadres épais. Différents plans (représentés en grisés) structurent l'organisation de buts. Les buts sont décomposés jusqu'au niveau des tâches de communications entre agents coopérants et codés selon une méthodologie adaptée de Rogalski et Samurçay (1993).



Les liens qui unissent ces activités sont formalisés par des plans (appelés plans contingents) qui permettent de rendre compte de la gestion de l'incertitude et des situations dégradées. Suite à l'apparition d'un événement contingent, l'évaluation de l'information peut générer un écart de telle sorte que la situation est considérée comme dégradée du point de vue du pilote. Celui-ci va alors chercher à réduire cet écart pour s'adapter à la situation. Le mode d'action mis en œuvre est : soit une procédure connue et apprise au cours de la formation des pilotes (TOP: Tactical Operating Procedure); soit une procédure préparée au cours de la préparation de la mission ("What if "); soit une procédure élaborée au cours de l'exécution de la mission.

Suite aux travaux d'Annett, Stanton (2006) a proposé plusieurs plans permettant de rendre compte de l'organisation des buts dans une HTA. Nous avons repris quatre de ces plans qui apparaissent en gris dans la figure 1 :

- Plan séquentiel : les buts 1, 2, 3, n sont poursuivis dans un ordre déterminé ;
- Plan simultané : les buts 1, 2, 3, n sont poursuivis en parallèle ;
- Plan cyclique : les buts 1, 2, 3, n sont répétés dans le même ordre ;
- Plan conditionnel : les buts 1, 2, 3, n sont déclenchés en fonction d'une condition.

Le plan conditionnel correspond à ce qu'on appelle un plan contingent (si événement contingent ALORS mode d'action). Toutefois, l'auteur ne distingue pas les différents modes d'actions possibles qui peuvent être mis en œuvre suite à un événement contingent. La figure 1 présente différents plans contingents selon qu'il s'agit d'une procédure apprise, d'une procédure préparée ou d'une procédure élaborée.

## 2.4. Opérationnalisation de la coopération humains-humains

Pour rendre compte de la coopération entre humains, Annett (2005) ou Annett, Cunningham et Mathias-Jones (2000) proposent de mettre en évidence la communication (au travers de la réception ou de l'envoi d'information et de la discussion) et la co-ordination (au travers de processus de collaboration et de synchronisation). Au cours d'une mission militaire aérienne, les tâches de coopération entre humains sont réalisées principalement à partir des communications radio. Pour permettre d'identifier et de structurer les différentes informations traitées par les agents coopérants, en particulier par les pilotes de Rafale, il nous semblait nécessaire de caractériser l'information échangée. De plus, pour caractériser la coopération humains-humains, il nous paraissait important de préciser la fonction de communication sans se contenter des simples fonctions d'échange et de réception de l'information.

Pour rendre compte de ces communications, nous avons donc utilisé et adapté une taxonomie utilisée par Rogalski et Samurçay (1993) pour l'étude des échanges verbaux dans des situations d'urgence (ex. feux de forêt, séismes). Les auteurs ont proposé un codage des communications permettant de déterminer les stratégies de prise de décision par des collectifs. Leur méthodologie distingue la fonction de communication (définie par son orientation et sa nature) de l'objet de la communication. Nous proposons de préciser les acteurs impliqués dans la communication, en distinguant les agents internes à la patrouille (pilotes réalisant la mission : CP, ss-CP, PO) des agents externes à la patrouille (supports latéraux : C2, tanker, Awacs, etc., troupes au sol : TACP). Ces différents éléments de codage apparaissent entre parenthèses dans le tableau 1.

Fonction de communication	
Orientation	Nature
Exprimer (X)	Information (i)
Demander (K)	Evaluation (e)
Suggérer (P)	Besoin (u)
Acquitter (Q)	Activation (a) : changement d'état
Percevoir (R)	
Objet de la communication	
Situation (S) : état de la situation, évolution de la situation	
Moyens (M) : état des ressources	
Actions (A) : but à atteindre, exécution d'une action, effet d'une action	
Agents de la communication	
Internes (I) : pilote intra-patrouille	
Externes (E) : supports latéraux et troupes au sol	

Tableau 1 : codage des caractéristiques de la communication. Adapté de Rogalski & Samurçay (1993).

Par exemple, si un pilote reçoit du centre de commandement et de contrôle l'autorisation de descendre en altitude, cette communication sera codée [R;a;A;E] : perception (R) d'une activation (a) avec un but à atteindre (A), en provenance d'un agent externe à la patrouille (E). D'autres exemples de tâches de communication codées apparaissent dans la figure 1.

### 3. DISCUSSION

La décomposition hiérarchique d'une tâche selon le formalisme proposé par la méthode HTA présente l'intérêt d'être simple d'utilisation. Dans le cadre du projet TAPAS, cette méthode nous a permis de représenter la hiérarchie des buts sous-jacents à une mission militaire aérienne. Outre la représentation graphique, dont l'intérêt est de favoriser la lecture de la structure des buts, d'autres représentations existent (voir Stanton, 2006). Par exemple, la représentation tabulaire est complémentaire puisqu'elle permet de renseigner plus en détails les informations collectées au cours du recueil des données. Dans notre étude, ces données ont été collectées à partir d'une série d'entretiens semi-directifs, mais d'autres méthodes peuvent alimenter la construction itérative de la HTA (questionnaires, observation de l'activité, etc.).

Nous pensons que le cadre HTA est une méthode générique adaptable à l'étude des situations dynamiques. Dans ces situations où l'évolution du processus est déterminée par d'autres facteurs que les actions de l'opérateur, la méthode nécessite quelques ajustements. En particulier, il est nécessaire d'intégrer des activités cognitives communes à la gestion de ces situations dynamiques – perception d'informations, évaluation de ces informations – activités qui permettent à l'opérateur de se construire une représentation mentale ou conscience de la situation (Endsley, 1995) pour la comprendre et s'adapter à ses caractéristiques. De plus, dans le contexte des situations dynamiques, l'organisation des buts est en partie déterminée par l'apparition d'événements contingents. La mise

en évidence de plans contingents permet de rendre compte de ces situations pouvant être critiques pour le pilote. Par ailleurs, les plans sont des outils flexibles puisqu'ils pourraient permettre de représenter des caractéristiques liées à l'expertise et à la formation des pilotes. Différentes structures de buts (ou plans) mettraient en évidence différents niveaux d'expertise, et plusieurs modes opératoires appris au cours de la formation.

La mise en œuvre de la méthode HTA nécessite toutefois du temps et implique plusieurs itérations dans la construction de la décomposition hiérarchique et dans l'identification des nombreux plans déclenchés par l'apparition de contingences. La multitude des scénarios et plans possibles peut alors rapidement rendre difficile la lecture d'une représentation graphique. L'utilisation de symboles serait un moyen d'en améliorer la lecture. Par ailleurs, même si une tâche est définie par son but, une certaine ambiguïté entre ces concepts existe (Shepherd, 1998). Définir une taxonomie de termes indiquant soit un but soit une tâche serait selon nous pertinent pour faciliter la mise en œuvre de la méthode.

Quoiqu'il en soit, la méthode HTA n'est pas une fin en soi. C'est un moyen qui va nous permettre d'identifier les phases critiques de la mission choisie et, à l'intérieur de ces phases, les informations clefs pour la gestion de la situation. Le formalisme de codage adapté de Rogalski et Samurçay (1993) va nous permettre de mettre en évidence les informations manipulées au cours des communications entre agents coopérants. Dans la suite du projet TAPAS, la manipulation d'informations clefs (par bruitage ou masquage) permettra de quantifier leur niveau de criticité en associant ce dernier à la mesure du stress généré par l'absence ou la distorsion de l'information. De cette façon, il sera possible de hiérarchiser les signaux et informations, et de proposer des recommandations pour la conception de futurs systèmes ne disposant pas de capacités avancées de communication telles que celles déployées dans un système entièrement géré par des opérateurs humains.

#### 4. BIBLIOGRAPHIE

- Annett, J. (2005). Hierarchical Task Analysis. In Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas E. & Hendrick, H. (Eds), *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods* (pp. 33-1 – 33-7). CRC Press.
- Annett, J. & Duncan, K.D. (1967). Task analysis and training design. *Occupational Psychology*, 41, 211–221.
- Annett, J., Cunningham, D., & Mathias-Jones, P. (2000). A method for measuring team skills. *Ergonomics*, 43(8), 1076-1094.
- Endsley, M.R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37, 32-64.
- Hoc, J.M. (2004). La gestion de situation dynamique. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 517-530). Paris : Presses Universitaires de France.
- Rogalski, J. & Samurçay, R. (1993). Analysing communication in complex distributed decision-making. *Ergonomics*, 36, 1329-1343.
- Shepherd, A. (1998). HTA as a framework for task analysis. *Ergonomics*, 41, 1537-1552.
- Stanton, N.A. (2006). Hierarchical task analysis: Developments, applications, and extensions. *Applied Ergonomics*, 37, 55-79.

## ***L'analyse de la tâche effective, un support de l'intervention et de la recherche ergonomiques***

**FRANÇOISE ANCEAUX, JULIE BOUCHEL**

Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis, LAMIH-UMR CNRS 8201/Equipe DEMoH-  
Percotec, Campus Mont Houy - 59313 Valenciennes Cedex  
francoise.anceaux@univ-valenciennes.fr  
julie.bouchel@free.fr

**SYLVIA PELAYO, STEPHANIE BERNONVILLE**

Université de Lille2, Laboratoire Evalab, 2 avenue Oscar Lambret 59037 LILLE cedex.  
sylvia.pelayo@univ-lille2.fr  
stephanie.bernonville@univ-lille2.fr

**ROBERT BONVINI**

Service de Cathétérisme Cardiaque, Hôpitaux Universitaires de Genève, Suisse  
Robert.Bonvini@hcuge.ch

**LAURENCE SEFERDJELI, FABIENNE TERRANEO ET MARC DIBY**

Haute Ecole de Santé, Avenue de Champel 47, 1206 Genève, Suisse  
Laurence.seferjeli@hesge.ch  
fabienne.terraneo@hesge.ch  
marc.diby@hesge.ch

---

### **RÉSUMÉ**

Cette communication présente l'utilisation d'un formalisme MAD pour modéliser les tâches effectives d'une équipe soignante intervenant en cathétérisme cardiaque. Cette situation met en jeu une collaboration multi-professionnelle puisque les opérateurs représentent trois professions différentes mais complémentaires à la sécurité de la prise en charge du patient. L'objectif fondamental de la recherche est de modéliser les activités mises en œuvre par les opérateurs lors des phases de « synchronisation » des actions de chacun, et ce dans un contexte où cette synchronisation est relativement peu médiatisée par des communications orales. L'objectif pratique est de mettre au point une méthode d'analyse et de formalisation des phases de synchronisation dans ces contextes de coopération multi-professionnelle en environnements dynamiques. Enfin, l'objectif appliqué est de participer à la conception de programmes de formation. Les intérêts et les limites de l'utilisation de ce formalisme seront discutés lors de la présentation.

### **MOTS-CLES :**

Coopération multi-professionnelle, MAD, analyse de la tâche, synchronisation indicateurs comportementaux

---

### **1. INTRODUCTION**

Le travail présenté ici s'inscrit dans un projet mené conjointement par l'équipe PERCOTEC du LAMIH UVHC-UMR CNRS 8201, le laboratoire EVALAB CHRU Lille & INSERM, la Haute Ecole de Santé de Genève et le service de Cathétérisme Cardiaque des Hôpitaux Universitaires de Genève.

Son objectif théorique est l'étude des mécanismes de synchronisation sous tendant la coordination des activités des opérateurs intervenant dans une situation de coopération multi-professionnelle et permettant la bonne marche de l'intervention. Son objectif appliqué est la mise en évidence de ce que Flin, Patey, Gavin, & Maran (2010) appellent les « non technical skills » et ce, dans le but de construire des programmes de formation. En effet, la prise de conscience, au niveau de la formation, de la nécessité de préparer les futurs professionnels à la coopération dans le travail

est à l'heure actuelle faiblement documentée par des constats issus de l'étude de situations réelles. Le caractère novateur de ces propositions pour la formation réside en ce qu'elles saisissent l'activité au niveau de sa réalisation effective et des compétences réelles qui s'y déploient dans un contexte de prescriptions de la tâche, modalité habituelle de la formation. Cet apport offrirait ainsi aux étudiants une approche novatrice de l'activité professionnelle.

## 2. QUELQUES REPERES CONCEPTUELS

L'activité, sujet de notre étude, est la conduite du cathétérisme cardiaque qui implique la coopération de professionnels occupant auprès du patient des rôles différents et complémentaires et possédant des connaissances et points de vue différents sur l'activité. La situation étudiée présente des caractéristiques spécifiques : les fonctions de chacun sont assez clairement définies dans les prescriptions : l'intervenant réalisant la coronarographie est le cardiologue, un assistant (interne ou cardio-technicien) l'assiste à la table, en particulier pour la gestion de l'imagerie, un cardio-technicien et un infirmier soutiennent son activité en gérant, pour le premier les ressources et informations nécessaires à la partie imagerie, et pour le second, les interventions auprès du patient et l'apport de matériel. Comme souvent, dans la réalité, les fonctions ne sont pas aussi « claires » et ce, particulièrement pour le cardio-technicien et l'infirmier qui sont « interchangeables » pour une grande part de leurs activités.

Cette « distribution » de la coopération (Schmidt, 1994 ; Rogalski, 1994) entre des opérateurs de professions et de rôles différents implique donc que soit élaborée une « intelligibilité mutuelle » de la situation au sein de l'équipe, généralement construite par des phases « d'évaluation mutuelle critique » permettant aux acteurs de confronter leurs représentations et connaissances dans le but de faciliter l'application de l'ensemble des actions possibles et de choisir la plus adaptée (Samurçay & Delsart, 1994). Or, dans le domaine de la santé, la plupart des travaux se sont centrés sur l'étude de coopérations duelles horizontales (médecins ou infirmiers entre eux) ou verticales (médecins et infirmiers). On peut par exemple citer les travaux de Grosjean et Lacoste (1999) sur les communications infirmières, les travaux de notre équipe (Pelayo, Anceaux, Rogalski, & Beuscart-Zéphit, 2012 ; Pelayo, Loiselet, Beuscart-Zéphir, Rogalski & Anceaux, 2010 ; Terrané, Seferdjéli, & Diby, 2010) ou nombre de travaux portant sur le rôle de la coopération dans la fiabilisation des soins (Cook & Woods, 1994 ; Patterson, Woods, Cook & Render, 2007). De manière générale, la coopération dans des groupes plus importants en taille a surtout été étudiée dans le domaine militaire (Artman, 2000), la gestion de crises (Rogalski, 2004 ; Morel & Chauvin, 2006 ; Molenda, Hamek & Anceaux, 2008) ou le sport (Bourbousson, Poizat, Saury & Sève, 2011) et ce, sous l'angle du partage de représentations ou encore de la résilience organisationnelle (Fiore & al., 2010 ; McComb, Kennedy & Perryman, 2010). Pour ce qui concerne les activités de gestion de soins, relativement peu de travaux s'intéressent actuellement à la coopération au sein des équipes. Les plus connus sont ceux de l'équipe de Xiao qui s'intéressent à la coopération dans le domaine chirurgical et en soins intensifs (Custer & al. 2011) et ce, essentiellement dans l'optique de la mise en place de système d'aide à la communication et à la gestion des flux d'informations. Quelques travaux portent également sur la gestion de crise épidémiologique (Wu, Yang, & Wu 2004) ou encore sur les flux de communication entre professionnels de la santé de spécialités et fonctions différentes (Benham-Hutchins & Effken, 2010).

Cette étude, centrée sur les mécanismes de synchronisation et les activités de coordination des actions, a pour objectifs de :

- identifier les processus de coopération, c'est-à-dire la gestion des interférences entre les opérateurs autour d'une situation de soins pour mener l'activité ;
- identifier les formes de coordination à partir des communications (verbales et non verbales), ainsi que de l'observation des comportements de prise d'informations (sur les actions des autres et sur les artefacts) ;

- étudier et caractériser les processus de coordination des activités individuelles pour former une activité collective.

Toutefois, les observations macroscopiques (1 semaine) ont permis de mettre en évidence la nécessité de réaliser une modélisation de la tâche, d'une part parce que les phases de coopération n'apparaissaient pas de manière évidente et ce, d'autant que les échanges fonctionnels/opérateurs verbaux sont rares et, d'autre part, parce que le caractère (apparemment) interchangeable des opérateurs soutenant l'activité du médecin cardiologue rendait opaques les buts poursuivis.

### 3. MODELISATION DE LA TACHE EFFECTIVE

La méthode utilisée sera détaillée lors de la présentation. La modélisation s'est déroulée en plusieurs étapes.

- Une phase de prise de connaissance de l'activité de CO réalisée essentiellement à partir de documents et d'1 semaine d'observations macroscopiques.
- Une phase de recueil de données servant de base à la modélisation MAD
  - Dans un premier temps, 3 entretiens ont été réalisés avec un intervenant de chaque « métier » (le cardiologue, un infirmier et un cardiotechnicien), tous expérimentés. Les entretiens, d'une durée de 1h à 1h30, ont été réalisés à l'aide de la méthode du Quoi, Pourquoi, Comment (Bisseret, Sébillotte & Falzon, 1996).
  - Dans un second temps, 4 interventions ont été filmées avec enregistrement des échanges verbaux
  - Les entretiens ont ensuite été retranscrits intégralement et ont servi de base à la construction d'un MAD par rôle.
- Une phase de validation/reformulation des MAD
  - 7 opérateurs ont ensuite été confrontés au MAD correspondant à leur rôle (1 médecin, 3 infirmiers et 3 cardiotechniciens, dont ceux ayant été interviewés et filmés dans la phase précédente)
  - Ces confrontations ont bien évidemment permis de réaliser les modifications nécessaires dans les premiers MAD. Elles ont également été très utiles pour obtenir l'adhésion de quelques opérateurs qui n'avaient pas voulu participer à la première phase. Enfin, elles ont permis, probablement parce que les MAD donnaient une idée précise de nos objectifs aux opérateurs, d'obtenir des informations non plus uniquement sur les tâches, mais sur la manière de les mettre en oeuvre
- Une dernière phase de mise en correspondance des différents MAD sous la forme de diagramme UML, permettant la mise en évidence des zones d'interférence et de coordination des activités de chacun des opérateurs.

Un exemple de modélisation d'une tâche, celle de l'infirmier, est présentée dans la Figure 2.

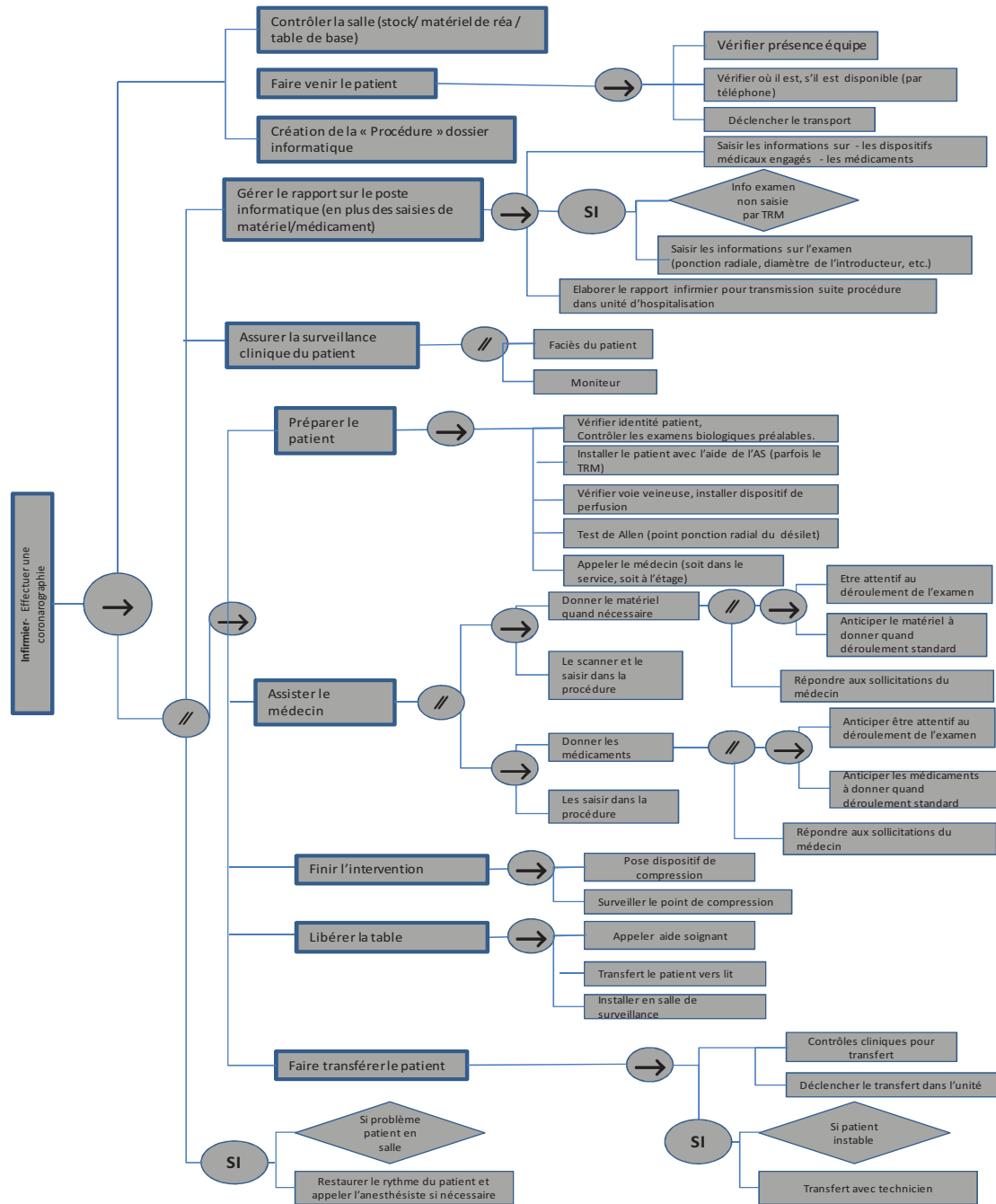


Figure 2: MAD de la tâche de l'infirmier

#### 4. CONCLUSION

La présentation proposée, reposant sur la présentation d'exemples, a pour objectif de servir de support à une discussion sur les liens, au sein de l'analyse du travail, qu'entretiennent analyse de la tâche et analyse de l'activité.

En particulier, nous souhaiterions amener une réflexion sur la question de savoir quelle part de l'activité/des activités est mise à jour par l'analyse de la tâche réalisée. On voit par exemple dans les « feuilles terminales » de l'arbre MAD apparaître des termes comme « être attentif », « anticiper » qui ne sont pas dans la tâche prescrite mais qui s'apparentent à des activités.

D'autre part, l'utilisation de cette méthode a été un élément déterminant dans l'implication de certains opérateurs qui, réticents au départ, ont accepté de participer après avoir vu les MAD.

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- Artman, H. (2000). Team situation assessment and information distribution. *Ergonomics*, 43, 1111-1128.
- Benham-Hutchins, M. M. & Effken, J. A. (2010). Multi-professional patterns and methods of communication during patient handoffs. *Int.J.Med.Inform.*, 79, 252-267.
- Bisseret, A., Sébillotte, S., & Falzon, P. (1999). *Techniques pratiques pour l'étude des activités expertes*. Toulouse : Octarès.
- Bourbousson, J., Poizat, G., Saury, J., & Sève, C. (2011). Description of dynamic shared knowledge: an exploratory study during a competitive team sports interaction. *Ergonomics*, 54, 120-138.
- Cook, R. I. & Woods, D. D. (1994). Operating at the sharp end: The complexity of human error. In Bogner, M.S. (Ed.), *Human Error in Medicine* (pp. 255-310). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Custer, J. W., White, E., Fackler, J. C., Xiao, Y., Tien, A., Lehmann, H. et al. A qualitative study of expert and team cognition on complex patients in the pediatric intensive care unit. *Pediatric Critical Care Medicine*, (in press).
- Fiore, S. M., Rosen, M. A., Smith-Jentsch, K. A., Salas, E., Letsky, M., & Warner, N. (2010). Toward an understanding of macrocognition in teams: Predicting processes in complex collaborative contexts. *Human Factors*, 52, 203-224.
- Flin, R., Patey, R., Glavin, R., & Maran, N. (2010). Anaesthetists' non-technical skills. *Br.J Anaesth.*, 105, 38-44.
- Grosjean, M. & Lacoste, M. (1999). *Communication et intelligence collective: le travail à l'hôpital*. Paris : P.U.F., Le Travail Humain.
- McComb, S. A., Kennedy, D. M., & Perryman, R. (2010). Temporal patterns of mental model convergence: implications for distributed teams interacting in electronic collaboration spaces. *Human Factors*, 52, 264-281.
- Molenda, S., Hamek, S., & Anceaux, F. (2008). Définition d'aides instrumentales pour la gestion de crise à l'hôpital: "le plan blanc". *Le Travail Humain*, 71, 297-322.
- Morel, G. & Chauvin, C. (2006). A socio-technical approach to risk management applied to collisions involving fishing vessels. *Safety Science*, 44, 599-619.
- Patterson, E. S., Woods, D. D., Cook, R. I., & Render, M. L. (2007). Collaborative cross-checking to enhance resilience. *Cognition, Technology and Work*, 9, 155-162.
- Pelayo, S., Anceaux, F., Rogalski, J., & Beuscart-Zephir, M. C. (2012). Impact of CPOE implementation vs. organizational determinants on doctors-nurses communications and cooperation: revisiting the evidence. *International Journal of Medical Informatics*, in press.
- Pelayo, S., Loiselet, A., Beuscart-Zephir, M. C., Rogalski, J., & Anceaux, F. (2010). Proposition méthodologique pour l'analyse de la coopération dans une planification distribuée des actions. *Le Travail Humain*, 73, 361-383.
- Rogalski, J. (1994). Formation aux activités collectives. *Le Travail Humain*, 57, 425-443.
- Rogalski, J. (2004). La gestion des crises. In Falzon, P. (Ed.), *Ergonomie* (pp. 531-544). Paris : Presses Universitaires de France.
- Samurçay, R. & Delsart, F. (1994). Collective activities in dynamic environment management: functioning and efficiency. *Le Travail Humain*, 57, 277-296.
- Scapin, D. L. & Pierret-Golbreich, C. (1989). Towards a method for task description: MAD. In Berlinguet, L. & Berthelette, D. (Eds.), *Work with display units 89*. Amsterdam : Elsevier.
- Schmidt, K. (1994). Cooperative work and its articulation: requirements for computer support. *Le Travail Humain*, 57, 345-366.
- Sébillotte, S. (1991). Décrire des tâches selon les objectifs des opérateurs: de l'interview à la formalisation. *Le Travail Humain*, 54, 193-223.
- Sébillotte, S. (1994). *Méthodologie pratique d'analyse de la tâche en vue de l'extraction de caractéristiques pertinentes pour la conception d'interfaces* (Rapport n° 163). Rocquencourt, F. : INRIA.
- Terrané, F., Seferdjeli, L., & Diby, M. (2010). Le "tour de lit" aux soins intensifs: représentations et prises d'information. *Le Travail Humain*, 73, 339-360.
- Wu, D., Yang, L. C., & Wu, S. S. (2004). Crisis management of SARS in a hospital. *Journal of Safety Research*, 35, 345-349.



Symposium

L'analyse de la tâche comme préalable à l'analyse de l'activité dans les environnements dynamiques

Xiao, Y., Kiesler, S., Mackenzie, C. F., Kobayashi, M., Plasters, C., Seagull, F. J. et al. (2011). Negotiation and conflict in large scale collaboration: a preliminary field study. *Cognition, Technology and Work*, 9, 171-176.

## ***EORCA : une approche ascendante de l'analyse des tâches, centrée sur la formalisation des actions***

**LILIANE PELLEGRIN**

CESPA (Centre d'Epidémiologie et de Santé Publique des Armées), Service de Santé des Armées,  
Camp de Sainte-Marthe, BP 40 026, 13568 Marseille cedex 02, France  
Liliane.Pellegrin@sante.defense.gouv.fr

**HERVE CHAUDET**

UMR 912 - SESSTIM - INSERM / IRD/ (Sciences Economiques & Sociales de la Santé et Traitement de  
l'Information Médicale), Aix Marseille Université, Faculté de Médecine, 27, Bd Jean Moulin, 13385  
Marseille cedex 5, France  
herve.chaudet@univ-amu.fr

**NATHALIE BONNARDEL**

Centre de Recherche en Psychologie de la Connaissance, du Langage et de l'Émotion (PSYCLE, E.A.  
3273), Aix Marseille Université, 29, avenue Robert Schuman, 13621 Aix-en-Provence cedex 1, France  
nathalie.bonnardel@uni-amu.fr

---

### **RÉSUMÉ**

Notre objectif est de proposer une méthode permettant une analyse séquentielle des actions afin de mettre en évidence les ajustements individuels et collectifs mis en œuvre par les acteurs pour exécuter la tâche assignée. Notre choix a été de représenter ces activités, observées lors de résolution de situations médicales complexes, sur la base d'un formalisme événementiel des actions dans lequel chaque observation (i.e. « un événement ») est décrite par une action, des acteurs et des conditions de la situation dans lesquelles l'action s'effectue. Il est ainsi possible d'effectuer des analyses de la situation observée permettant, en particulier, d'identifier des macro-événements, des compositions d'événements récurrents décrivant à la fois des actions individuelles et des actions collectives (coopératives ou collaboratives) mises en œuvre par certains groupes d'acteurs lors d'étapes spécifiques de la gestion de la situation.

### **MOTS-CLÉS**

Analyse des tâches, modélisation des actions, situation médicales complexes, gestion collective des situations, représentation événementielle.

---

## **1. INTRODUCTION**

La méthode EORCA (Event Oriented Representation for Collaborative Activities) a pour but de décrire le plus exhaustivement possible les actions et les prises de décisions, individuelles et collaboratives, mises en œuvre dans des situations médicales complexes. Les contraintes exercées sur de telles activités sont multiples, non seulement purement médicales mais aussi temporelles et de nature socio-organisationnelle. Pour étudier et décrire les composantes de ce type d'activités complexes, nous avons eu besoin de recourir une méthode d'analyse des tâches spécifique qui puisse rendre compte de certaines caractéristiques de ces situations, comme la difficulté d'identifier une hiérarchisation stricte entre les tâches et les sous-tâches, des allocations ad hoc de tâches entre les opérateurs (afin de gérer la contrainte temporelle et la charge mentale), des actions conduites collectivement (afin de gérer les incertitudes et la complexité propres au problème posé).

Généralement, une analyse des tâches a pour objectif la construction d'un modèle de ces tâches, explicitant les activités des opérateurs pour atteindre un objectif donné (Sébillote, 1991). Une tâche se décrit comme un but à réaliser, assorti d'une procédure (ou d'un plan) c'est à dire d'une

description des moyens de l'atteindre ainsi que des contraintes fonctionnelles et temporelles qui y sont associées. L'analyse des tâches fournit ainsi une structure qui rend plus facile la description de la façon dont les activités sont mises en œuvre, permettant par exemple d'en explorer les implications pour la conception ou l'évaluation de systèmes interagissant avec les opérateurs. Ces modèles et ces techniques se fondent généralement sur une approche descendante au cours de laquelle sont d'abord identifiés des tâches principales, des sous-tâches et des nœuds terminaux, à savoir les actions élémentaires exécutées par les opérateurs (Coutaz & Balbo, 1994, Kirwan & Ainsworth, 1992). Dans cette démarche, les notions de planification de ces éléments et de relation d'ordonnement entre eux (séquentielle ou parallèle, récursive, alternative, itérative par exemple) sont fondamentales pour la construction du modèle. Ainsi, CCT (Paterno, 2001) permet de représenter, par des opérateurs temporels, l'ordonnement entre des tâches : activation/désactivation et interruption de tâches, tâche itérative ou optionnelle.

L'approche que nous proposons dans le cadre de la méthode EORCA est complémentaire de ces autres méthodes puisqu'elle se focalise, en premier lieu, sur les actions entreprises par les opérateurs et qu'elle permet ensuite de les organiser et de les composer pour caractériser les différentes tâches et sous-tâches nécessaires pour atteindre les buts assignés. Ces patterns d'actions se retrouveraient à plusieurs reprises dans la résolution et associeraient actions individuelles et collectives pour une tâche donnée.

## 2. PRESENTATION D'EORCA

Avec la méthode EORCA, nous cherchons à déterminer, à partir d'observations structurées de terrain, quelles sont les actions élémentaires des opérateurs ainsi que les compositions récurrentes de ces actions permettant de décrire des procédures d'exécution de sous-tâches et de tâches. Cette méthode est articulée autour de la notion d'événements, décrivant des éléments observables de l'activité mise en œuvre, à savoir la réalisation d'actions par un agent (pouvant être aussi un artefact), leurs conditions de réalisation et leurs effets sur la situation, à l'exception de leur identification spatio-temporelle (Kowalski & Sergot, 1986, Shahanan, 1999). Un événement se compose, au minimum, d'une action effectuée par un ou plusieurs acteurs. Nous avons formalisé les actions en trois classes principales :

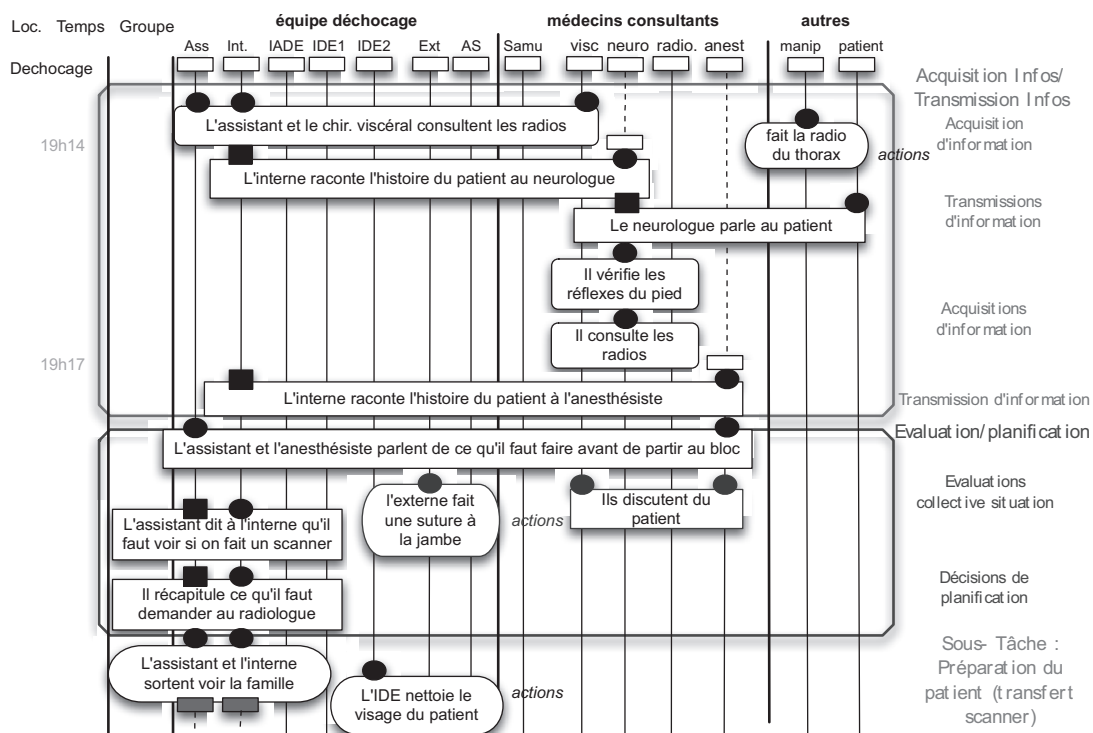
- *Les actions langagières* entre les acteurs qui correspondent à toute transmission d'information, entre des acteurs qu'elles aient lieu oralement, par écrit, par téléphone ou autre.
- *Les actions informatives*, i.e. des actions de recherche d'information, non supportées par une transmission d'information entre opérateurs mais ayant lieu auprès de systèmes d'information, d'aide à la décision ou de documentation.
- *Les actions non informatives* regroupant toutes les actions effectuées ne correspondant ni à des transmissions d'informations, ni à des actions de recherche ou d'acquisition d'informations.
- Des sous-classes d'actions langagières sont identifiées :
  - *Les transmissions d'informations* entre les agents ;
  - *Les demandes d'actions*, effectuées par un agent à d'autres agents ;
  - *Les demandes d'informations* de la part d'un agent à d'autres agents ;
  - *Les décisions* prises par un agent et déclarées explicitement ;
  - *Les réponses* données par un agent à des demandes d'informations ou d'actions ;
  - *Les discussions communes* entre des agents sur la situation en cours.
- Ainsi que des sous-classes d'actions informatives :
  - *Les vérifications des informations*, individuellement ou collectivement ;
  - *Le suivi de l'évolution de la situation*, individuellement ou collectivement ;

- *Le traitement des informations*, individuellement ou collectivement, et leur organisation dans le cadre de la construction de la représentation en cours ;
- *L'acquisition d'informations*, individuellement ou collectivement.

Ces sous-classes permettent de préciser la nature des actions associées à des événements.

### 3. EXEMPLES DE MISE EN OEUVRE

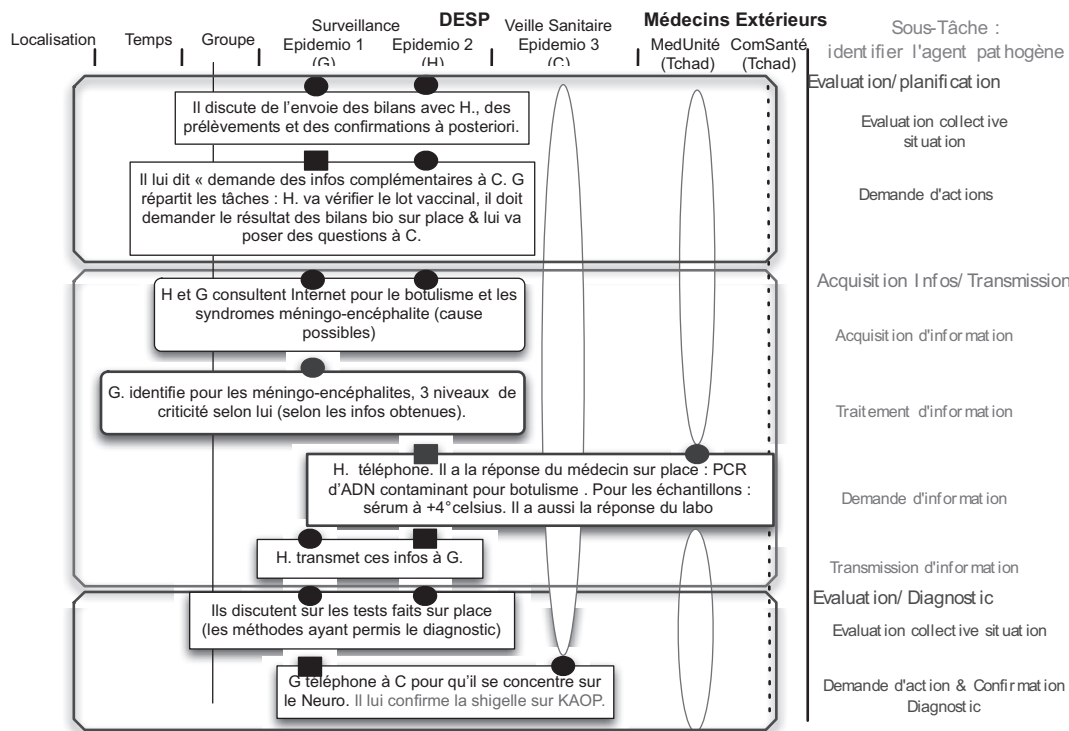
La mise en œuvre de la méthode EORCA s'effectue en trois étapes successives : (1) observations focalisées sur les actions des opérateurs en situation, (2) identification d'événements successifs contenant des éléments prédéfinis, et (3) représentation reposant sur le codage graphique de ces événements et incluant les acteurs (émetteur vs récepteur, présent vs absent), les actions effectuées (séquentielles vs parallèles, individuelle vs collective), et des informations temporelles et relatives aux lieux où se déroulent les événements. Dans cette représentation, chaque occurrence d'événement est décrite et l'ensemble des événements permet de « dérouler » le scénario des actions mises en œuvre. On peut identifier des structures composites d'événements regroupant des actions de même type, récurrentes dans l'exécution de la tâche principale. Elles forment ainsi un événement composite ou « macro-événement ». Une tâche ou une sous-tâche peut être ainsi supportée par l'exécution d'actions élémentaires et de compositions d'actions. Ces compositions d'actions peuvent se retrouver dans le cadre de tâches différentes.



**Figure 1** : Extrait de la mise en œuvre d'une prise en charge médicale selon le formalisme EORCA (Pellegrin Bonnardel, Antonini, Albanese, Martin & Chaudet, 2007).

Les deux figures illustrent des types de configurations d'événements composites conduisant à l'accomplissement de tâches ou de sous-tâches dans deux situations de travail différentes : une prise en charge médicale par une équipe de déchocage et une gestion d'alerte épidémiologique précoce. Ces exemples illustrent différents types d'événements composites comme des compositions de type "Séquences d'acquisition/transmission d'informations" et de type "Evaluation de situation/planification" ou encore "Evaluation de situation/diagnostic". Le premier type associe des actions d'acquisition, de recherche d'information (individuelle ou collective) et des transmissions de

ces informations. Le deuxième associe des évaluations de la situation à de la planification d'actions ou à des diagnostics. Une sous-tâche donnée peut nécessiter la présence de plusieurs événements composites et d'actions élémentaires.



**Figure 2 :** Extrait de la résolution d'une alerte épidémiologique selon le formalisme EORCA (Pellegrin, Gaudin, Bonnardel, Chaudet., 2010).

#### 4. CONCLUSION

En complément des modèles classiques d'analyse des tâches, EORCA donne la possibilité de décrire, au cours du temps, l'enchaînement d'actions, individuelles et collectives, pour exécuter différentes tâches nécessaires à l'accomplissement des buts propres à la gestion de situations complexes, telles qu'une situation médicale. La méthode EORCA repose sur un formalisme événementiel dans lequel chaque observation (i.e. "un événement") est décrite par une action, des acteurs et les conditions de la situation dans lesquelles elle s'effectue. En outre, dans EORCA, les procédures, rattachées à des tâches ou des sous-tâches, sont composées, à la fois d'actions individuelles et d'événements composites.

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- Coutaz J., & Balbo, S. (1994). Evaluation des interfaces utilisateur : taxonomie et recommandations. *Actes des sixièmes journées sur l'Ingénierie des Interfaces Homme-Machine - IHM'94* (pp. 211-218), Lille.
- Paterno, F. (2001). Towards a UML for interactive systems, *Proceedings of the 8th IFIP Working Conference on Engineering for Human-Computer Interaction - EHCI 01* (pp. 7 – 18). Toronto, Canada : LNCS, vol. 2254,.
- Kirwan, B., & Ainsworth, L. K. (1992). *A Guide to Task Analysis*. London : Taylor & Francis Ltd.
- Kowalski, R., & Sergot, M. (1986). A Logic-based Calculus of Events. *New Generation Computing*, 4, 67-95.
- Pellegrin, L., Gaudin C., Bonnardel N., Chaudet H. (2010). Apports d'une représentation événementielle des activités médicales collaboratives : l'exemple de la surveillance épidémiologique pour l'alerte précoce. *Le Travail Humain*, 73(4), 385-406.
- Pellegrin, L., Bonnardel, N., Antonini, F., Albanese, J., Martin, C., & Chaudet, H. (2007). Event oriented representation for collaborative activities (EORCA). A method for describing medical activities in severely-injured patient management. *Methods of Information in Medicine*, 46(5), 506-515.
- Shahanan, M. (1999), The Event Calculus Explained. In M.J. Wooldridge and M. Veloso (Eds), *Artificial Intelligence Today*, Lecture Notes in Computer Science, (pp 409-430), Vol. 1600, Berlin : Springer Verlag.
- Sebillotte, S. (1991). Décrire des tâches selon les objectifs des opérateurs. De l'interview à la formalisation, *Le Travail Humain*, 54(3), 193-223.



## ***Symposium – Modèles de gestion des risques en environnement dynamique : questions théoriques et méthodologiques***

**LEONORE BOURGEON**

Institut de Recherche Biomédicale des Armées (IRBA), Dpt ACSO, BP 73, 91220 Brétigny-sur-Orge  
leonore.bourgeon@irba.fr

**SYLVIA PELAYO**

Université Lille Nord de France, EA2694, CIC IT Lille-EVALAB, INSERM, F-59000, Lille, France  
sylvia.pelayo@univ-lille2.fr

---

### **MOTS-CLÉS**

Environnement dynamique, gestion des risques, coopération, émotion, planification

---

Les systèmes dynamiques à risques sont le plus souvent complexes et soumis à de nombreuses contraintes comme l'incertitude des informations, une forte contrainte temporelle ou encore une charge de travail élevée impliquant un coût cognitif et attentionnel élevé. Cette complexité a conduit à l'élaboration de nombreux modèles de gestion des risques éclairant différents aspects de ce type d'activité comme les processus de coopération au sein des équipes d'opérateurs, et essentiellement dans sa dimension cognitive.

L'objectif de ce symposium est de questionner les modèles et méthodes actuellement utilisés pour analyser l'activité dans les environnements dynamiques à risques afin de proposer de nouvelles orientations permettant de mieux appréhender l'activité dans ces situations dans le but, in fine, d'améliorer le niveau de sécurité de ces systèmes.

Les processus de coopération seront questionnés au travers de l'« imbrication » des représentations du risque de chaque opérateur en montrant l'intérêt de prendre en compte la dimension verticale dans les prises de décision. Cette réflexion amènera à interroger la nécessité de développer un modèle de gestion de risque permettant de rendre compte des différents niveaux du collectif.

La question du rôle des affects dans ce type d'activité sera également abordée par la notion de rapport affectif au risque et par la prise en compte des risques psychosociaux au niveau individuel et au niveau du collectif. L'intérêt d'intégrer la dimension émotionnelle aux modèles de gestion de risques sera discuté.

Enfin, les enjeux théoriques et méthodologiques liés au besoin de comparer différents secteurs de travail, ainsi que les difficultés qui en découlent, seront développés autour de l'analyse de l'activité de planification collective.



## ***Les représentations du risque dans la prise de décision, lors du travail collectif impliquant la dimension verticale : Partage ? Compatibilité ? Articulation?***

JANINE ROGALSKI

Laboratoire CHArt, Université Paris8, 2 rue de la Liberté - 93526 Saint-Denis Cedex  
rogalskij@univ-paris8.fr

---

### **1. INTRODUCTION**

La question du statut des représentations des différents acteurs impliqués dans une activité collective a largement été travaillée (sous les noms de « team mental model », « team situation assessment », « team sensemaking » dans la littérature anglophone) à propos de situations de collaboration ou de coopération distribuée dans une dimension « horizontale », très souvent sans interroger l'impact possible de la dimension « verticale » en tant que telle impliquée par des relations hiérarchiques fonctionnelles. La prise en compte de cette dimension verticale interroge cette approche : peut-on alors parler de « partage », ou s'agit-il d'« articulation », ou de « compatibilité » ? Des acteurs d'un dispositif opérationnel différemment situés dans une chaîne hiérarchique ont-ils des représentations de même niveau de la situation, ou doit-on faire intervenir dans les analyses des niveaux fonctionnels, selon la hiérarchie proposée par Rasmussen ? Nous nous focaliserons ici sur un composant central dans la gestion des environnements dynamiques : la représentation du risque.

Nous précisons d'abord l'acceptation de « risque » que nous retenons (notre propre représentation générique de cet « objet » de traitement). Nous situons ensuite la dimension « verticale » de l'action collective dans un dispositif opérationnel, dans des situations de gestion d'environnement dynamique ouvert (GEDO). Nous reprenons une approche reliant régulation des activités cognitives et gestion du risque (Hoc et Rogalski, 1992), qui permet une analyse des représentations prenant en compte l'existence de conflits des fonctions à remplir et des risques liés, conflits différents selon le positionnement dans la hiérarchie fonctionnelle. Le cas des feux de forêt méditerranéens fournira des données issues d'une étude utilisant une forme d'alloconfrontation.

### **2. LE RISQUE EN ENVIRONNEMENT DYNAMIQUE : REPRÉSENTATION ET TRAITEMENT**

Nous considérons ici des environnements dynamiques ouverts, qui sont des systèmes dynamiques peu ou pas modélisés, pour lesquels il n'y a pas de système technique de contrôle / commande : les acteurs humains sont – pour la plus grande partie au moins – en charge de la recherche et de la représentation d'informations pertinentes, de leur interprétation (« sensemaking ») et de la réalisation de l'action. La gestion de sinistre (Rogalski, 2009) et la gestion de crise (Rogalski, 2004) sont des exemples de gestion d'environnement dynamique ouvert (GEDO). Il en est de même de la conduite de travaux dans le BTP (Forrierre, Anceaux, Cégarra & Six, 2011). Les situations dans lesquels les objets de l'action sont des humains autonomes constituent également des GEDO : en relève en particulier le management dans les organisations (en jeu dans les risques psychosociaux). C'est pour ce type de situation que nous posons le problème de la gestion du risque (comme un composant crucial de GEDO).

Nous considérerons le risque comme un triplet : un événement et deux variables associées : son aléa et ses issues. Par **aléa** on entend le fait qu'un risque correspond à un événement ni impossible, ni certain ; on peut définir la probabilité de survenue de l'événement (en fonction de la modélisation

qu'on a pu effectuer, ou à partir d'évaluations statistiques), ou ne pouvoir considérer que sa plausibilité, si on ne peut donner de sens opérationnel à la probabilité (en tant que valeur numérique comprise entre 0 et 1). Ainsi, lors d'un feu de forêt méditerranéen, le risque de saute de feu (qui relance le feu au-delà du dispositif sapeur-pompier des engins au sol) est permanent tant que le feu n'est pas éteint : l'événement qu'il y ait une saute de feu n'est ni impossible, ni certain, mais aucun modèle ne permet d'en donner une probabilité.

Par **issues**, on entend l'ensemble des conséquences de l'événement. On ne parlera de risque que si parmi ces issues, il y en a qui sont négatives pour les personnes, les biens, l'environnement. Ce sur quoi porte l'impact peut être de nature très variable : risques pour la santé et la sécurité, risques matériels, risques économiques, risques environnementaux, risques psychosociaux (Marc, Grosjean, & Marsella, 2011).

Une dimension temporelle doit également être introduite, liée à l'empan temporel que l'on prend en compte. Pour le risque « événement » nous parlerons de « **fourchette temporelle** ». Pour l'aléa, sur l'exemple des feux de forêt, la possibilité de saute de feu dure jusqu'à extinction du feu, elle-même de temporalité incertaine ; cette fourchette temporelle est bornée par l'évaluation de la durée du feu en propagation libre. Dans un système de production, la fourchette temporelle peut-être celle de la vie de l'entreprise. S'agissant des issues, la fourchette temporelle peut dépendre de la nature du risque, en particulier s'agissant des humains. Ainsi les conséquences des risques d'accident, les risques sanitaires comme les risques psychosociaux, peuvent avoir pour « fourchette temporelle » la durée de vie des intéressés. Un composant différent de la dimension temporelle est la réversibilité / irréversibilité des issues négatives : cela concerne au premier chef les humains mais aussi du point de vue économique le système de production considéré.

Par ailleurs, analyser la gestion du risque nous conduit à prendre en compte le rapport temporel entre l'acteur et l'événement qu'est le risque, en distinguant le « risque potentiel » : considéré comme objet de la cognition, et le « risque réalisé », lui-même dynamique, composant de la GEDO. Ainsi le feu de forêt est un risque potentiel, le feu déclaré est un risque réalisé, qui est par ailleurs un risque dynamique dans lequel est « emboîté » le risque de saute de feu, dont la possibilité croît avec l'étendue du feu. Dans cette représentation générique du risque que nous retenons, nous nous éloignons donc d'un modèle calculable « aléa x issues », où probabilité et conséquences pourraient être définies indépendamment du temps et quantifiées en vue d'une optimisation de l'action. Sur ce dernier point, nous rejoignons Pfaff et al. (Pfaff, Klein, Drury, Moon, Liu, & Entezri, 2012) qui visent à aider le décideur à rechercher non pas des options optimales, mais les options les plus robustes, c'est-à-dire qui se réaliseront positivement sous le plus grand empan de « conditions futures possibles », ce qui inclut la réalisation des risques potentiels impliqués dans la situation.

On peut considérer que la représentation et la gestion du risque sont liées au contrôle cognitif pour l'adaptation à une situation non nominale (Hoc & Rogalski, 1992, p. 51). Ce contrôle implique l'anticipation du risque potentiel, avec un champ temporel d'anticipation plus ou moins étendu portant sur l'aléa qu'on cherche à limiter ; il implique aussi les actions de protection permanente, la préparation de l'action en terme de ressources et de planification pour anticiper comment limiter les issues négatives en cas de risque réalisé ; la gestion du risque comporte aussi l'identification d'un risque en cours de réalisation, son évaluation au fil du temps, les moyens pour en limiter les conséquences ainsi que le contrôle de l'exécution de l'action contre le risque réalisé. Nous avons introduit ultérieurement (Rogalski, 2009) la notion d'unité de traitement du risque, intégrant le temps long, du risque potentiel à l'intervention. Nous incluons donc sous le terme « représentation et gestion du risque » l'évaluation des risques potentiels de la situation et celle des options possibles en cas de réalisation de ces risques (in intégrant dans « options » les moyens d'action), rejoignant ce que Pfaff et al. (op. cit.) appellent « option awareness » (le pendant du point de vue des choix dans la décision de la « situation awareness » qui « initie » la boucle de traitement).

### 3. LA DIMENSION « VERTICALE » DE LA COOPÉRATION EN GEDO

Nous nous appuyons sur l'analyse de l'organisation de l'action collective selon deux dimensions « horizontale » et « verticale » proposées par Rogalski dans une perspective de formation (Rogalski, 1994) et reprise pour le travail coopératif en général (Rogalski, 2005).

L'existence d'un dispositif opérationnel avec dimension verticale dans la coopération en GEDO (Rogalski, 1991) conduit à se poser la question des représentations (ici du risque) d'une manière qui tienne compte du fait que les objets de l'activité des acteurs peuvent être d'un niveau (ou d'une granularité) différant selon la position hiérarchique. L'approche en termes de COFOR développée par Hoc ne prend pas en charge cette dimension (Hoc, 2001), car elle concerne essentiellement des situations où l'objet de l'action est commun, et où la représentation utilisée par un système technique exerce une contrainte sur le niveau des représentations (sans les déterminer pour autant). La prise en compte de cette dimension verticale de la coopération n'est pas non plus intégrée dans le modèle proposé par Stanton et al. de « SA distribuée » dans ce que les auteurs appellent des systèmes collaboratifs (Stanton, Salmon, Walkers, & Jenkins, 2012). Leur modèle fait intervenir les notions de compatibilité et de transaction des SA des acteurs en coopération, du point de vue de leur rôle mais pas spécifiquement de l'impact d'une hiérarchie, bien que l'exemple développé dans l'article porte sur un cas avec dimension hiérarchique. Klein (2006) évoque cette dimension verticale, mais indirectement, en termes de compétence comme nous l'avions initialement fait (Rogalski & Samurçay, 1991). Il relève en effet que « the primary data gatherers and monitors in an organization are usually the least well trained [...] They lack the experience to notice when something important has not happened », ce qui est un obstacle à l'identification suffisamment précoce de conditions risquées, comme à l'intégration des données primaires dans un tableau d'ensemble de la situation (« big picture »).

La lutte contre un feu de forêt fournit un cas qui nous semble paradigmatique (Rogalski, 2009) de GEDO où la dimension verticale pose la question de la coordination – et de la confrontation – de niveaux de détermination différents, aussi bien des rôles, des objets de l'activité, des buts, des risques, et des compromis qui ont lieu. Au niveau du « terrain », face au feu, le but est l'intervention sur un « segment » spécifié du feu, directement sensible ; le compromis va porter sur les risques concernant la sécurité personnelle et de l'équipe face au risque d'échec de l'action (avec l'extension du feu sur le segment attribué). Le commandant des opérations de secours (COS) est pour sa part en charge de l'ensemble du feu, et des risques attachés à son développement : il peut donc demander au terrain de cesser une action en cours pour porter l'action plus loin (sur un feu à risque, l'intervention un peu « raide » du COS auprès du chef du centre de secours local, qui s'est fixé en protection d'un « cabanon » sur le trajet du feu, illustre ce type de transaction : « on en a rien à faire de ce cabanon qui brûle, portes-toi à la tête du feu auprès du Lieutenant M., sinon tu seras responsable d'avoir laissé brûlé la moitié des Maures » ; de même, il peut demander à un bombardier d'eau de rester en attente pour le cas de risque de saute, alors que le pilote voit la possibilité d'un largage pour sauvegarder le petit bois menacé qui est sous ses yeux.

Plus en amont dans la hiérarchie, le centre qui affecte les moyens doit anticiper les réserves de moyens pour de possibles départs d'autres feux : en particulier, un feu naissant est une priorité des moyens aériens qui peuvent le stopper s'ils interviennent immédiatement (ce qui évite d'avoir deux incendies à gérer simultanément). Ce centre peut ainsi répondre négativement à une demande de moyens du COS : à ce niveau, les compromis se font entre risques dans les situations particulières en cours et risque potentiel de la situation générale actuelle. Il doit aussi prendre en compte la limitation globale de l'intervention de certains moyens (nombre d'heures de vol pour les avions bombardiers d'eau et pour leurs pilotes sur une saison. De plus, ce centre intègre dans son évaluation de la situation, d'une part, la justification économique des moyens engagés, et d'autre part, les relations avec les autorités et la « société civile » (population, média), ce qui joue sur le temps long des budgets et des appuis.

On voit bien ici la grande variabilité de l'empan temporel des risques gérés et des compromis réalisés : de quelques heures pour le COS sur un feu qui « tourne bien » à l'année – et plus – pour les centres opérationnels.

#### **4. LES REPRÉSENTATIONS DU RISQUE EXPRIMÉES PAR DES ACTEURS DE DIFFÉRENTS NIVEAUX DE LA CHAÎNE HIÉRARCHIQUE**

Nous reprenons des données issues de (Rogalski & Samurçay, 1991), que nous avons analysées (comme Klein, op. cit.) du point de vue de l'effet de la compétence sur les représentations des connaissances en GEDO, en nous centrant ici sur les représentations du risque. La méthode utilisée est une confrontation à des traces de l'activité de gestion d'un feu de forêt (bien conduit) par un dispositif opérationnel simple : le COS et quelques groupes d'intervention sur le « terrain ». Les acteurs ne sont pas ceux présents sur cette intervention (à l'exception du COS, notre expert pour l'analyse technique), mais ils relèvent de trois niveaux hiérarchiques : niveau COS (L1), niveau chef de secteur (L2) et niveau terrain (L3). Leur tâche était de commenter les échanges sur le feu (transcription des échanges radio) présentés environ de 2' en 2', pour expliquer ce qui se passait à un officier ne connaissant pas les feux de forêt méditerranéens. La situation était une transposition assez directe d'une situation familière d'écoute de la fréquence opérationnelle avec commentaires (la durée des commentaires a d'ailleurs été de l'ordre de celle de la gestion jusqu'à ce que le feu soit fixé : autour de 20').

Trois points d'analyse concernaient les risques : 1) présence du risque dans la représentation initiale de la situation (2'), 2) expressions relatives au risque au fil du temps ont été comparées selon le niveau hiérarchique, selon qu'elles se référaient à l'état actuel ou la tendance d'évolution immédiate, exprimaient des représentations négatives ou se rapportaient à la perception du risque, 3) commentaires lors de trois moments de l'opération qui pouvaient a priori remettre en question l'évaluation du risque, ce que nous avons appelé traitement d'une information conflictuelle sur le risque.

S'agissant de la représentation initiale de la situation, les résultats indiquent que le risque et les moyens aériens permettant d'y faire face ont été les entités les plus présentes des commentaires explicatifs au niveau L1. Les niveaux L2 et L3 y ont nettement moins fait référence. Les niveaux ne se sont pas différenciés quant à la place relative au fil de l'opération des éléments faisant problème (50% des commentaires) et du risque ( $\pm 40\%$ ), mais ils étaient contrastés en ce qui concerne le nombre moyen de références au risque (de 26,7 références en moyenne pour L1 à 9 pour L3).

La considération des contenus évoqués confirme que les acteurs des différents niveaux sont conscients des risques en jeu : il y a partage de certaines représentations du risque ou des risques au travers du dispositif opérationnel, mais leur poids n'est pas le même.

Le traitement d'information conflictuelle sur le risque (tenant à une évolution du feu suite aux actions) a opposé un traitement « orienté par le risque » avec la considération des conséquences de la sous-estimation du risque majeur (incendie des Maures) toujours présent et sur la nécessité de maintenir les demandes de moyens, traitement qui a été essentiellement le fait des acteurs de L1, et un traitement « orienté par le présent » : expression de la seule menace immédiate ou de la diminution du risque, très largement (L2) ou massivement (L3) dominant aux autres niveaux.

Nous avons ainsi des indicateurs du fait que les acteurs du niveau de responsabilité hiérarchique « COS » sont centrés sur l'évaluation du risque potentiel qui demeure toujours plausible, à issue très lourde, tant que le feu n'est pas maîtrisé ; évaluation d'ailleurs exprimée en cours d'intervention par le COS : « tant qu'on n'a pas traité cette affaire, on est à la merci d'une bélugue (un brandon) qui nous brûle la moitié des Maures ».

Un autre élément différenciant les représentations exprimées par les acteurs est le rapport de généralité / spécificité (types / tokens, ou génotypes vs phénotypes – dans l'analyse de Stanton et al.,

op. cit.) : les acteurs de L1 articulent les deux niveaux bien davantage que les acteurs de L3 font très peu référence au niveau générique – certains restant même dans la paraphrase. Dans la coopération, la question de l'articulation des ces niveaux est posée.

## 5. EN CONCLUSION, VERS UN MODÈLE « EMBOÎTANT » DE GESTION DU RISQUE

Les éléments d'analyse générale que nous avons présentés et les données d'une étude particulière suivant le « fil rouge » de la lutte contre les feux de forêt méditerranéens indiquent que si les acteurs relèvent d'institutions différentes (comme le pilote de bombardier d'eau et le COS) la question de représentations compatibles est posée (au sens propre et figuré ils ont des « mondes » différents) « en amont » de celle du partage ; quand ils relèvent de la même institution dans une chaîne hiérarchique (comme les acteurs commentant les échanges), il apparaît à la fois des représentations partagées et des représentations qui fonctionnent à des niveaux différents de généralité ou de temporalité. Ces éléments sont transposables pour des types de GEDO avec d'autres natures de risques – et d'autres objets d'action que le risque lui-même–, dès lors qu'ils impliquent une prise de décision distribuée avec dimension verticale.

Cela conduit à chercher un modèle de gestion de risque (et au-delà un modèle de GEDO) qui rende compte de l'imbrication des représentations et des activités de gestion du risque des acteurs de différents niveaux dans cette dimension. Il s'agit moins de compatibilité comme lorsqu'on considère des acteurs en coopération distribuée jouant des rôles différenciés par leurs cibles et leurs connaissances (les représentations génotypiques de Stanton et al. (op. cit.), que d'emboîtement comme dans une organisation « récursive » (Rogalski, 1991). Et les transactions au sens de Stanton et al. (op. cit.) portent alors aussi sur ces changements de niveaux des risques gérés. Notre proposition est donc une forme de généralisation d'un modèle de type « échelle » qui en développe les composants (Chauvin & Rogalski, 2011), intègre l'expérience des acteurs avec la prise en compte de l'articulation des représentations génériques et des représentations circonstancielles, et introduise une articulation des représentations des (sous-systèmes d') acteurs de type « emboîtement de niveaux », qui touche l'élaboration d'une représentation de la situation (SA), mais aussi l'introduction des « compromis » intra- et inter-niveaux du dispositif d'action collective, actuellement absents dans le modèle, qu'on le prenne comme modèle de la tâche ou cadre d'analyse de l'activité.

## 6. RÉFÉRENCES

- Chauvin, C., & Rogalski, J. (2011). Les modèles de la macro-cognition. Intérêts et limites. *Colloque GDR CNRS 3169 « Psychologie Ergonomique »*, Toulouse, 4-7 avril 2011.
- Forrierre, J., Anceaux, F., Cégarra, J., & Six, F. (2011). L'activité des conducteurs de travaux. *Le Travail Humain*, 74 (3), 283-308.
- Hoc, J.-M. (2001). Towards a cognitive approach to human-machine cooperation in dynamic situations. *International Journal of Human-Computer Studies*, 54, 509-540.
- Hoc, J.-M., & Rogalski, J. (1992). Régulation des activités cognitives et gestion du risque par l'opérateur humain. In Dubois, P. & de Terssac, G. (Éds.), *Les nouvelles rationalisations de la production* (pp. 47-168). Toulouse : CEPADUES.
- Klein, G. (2006). The strenghts and limitations of teams for detecting problems. *Cognition, Technology and Work*, 8, 227-236.
- Klein, G., Wiggins, S., & Dominguez, C.O. (2010). Team sensemaking. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 11(4), 304-320.
- Marc, J., Grosjean, V., & Marsella, M.-C. (2011). Dynamique cognitive et risques psychosociaux : isolement et sentiment d'isolement au travail. *Le Travail Humain*, 74(2), 107-130.
- Pfaff, M.S., Klein, G.L., Drury, J.L., Moon, P.S., Liu, Y., & Entezri, S.O. (2012). Supporting complex decision making through option awareness. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, September 10 (DOI : 10.1177/15555343412455799).
- Rogalski, J. (1991). Distributed decision making in emergency management : using a method as a framework for analysing cooperative work and as a decision aid. In Rasmussen, J., Brehmer, B. & Leplat, J. (Eds.),

- Distributed decision making. Cognitive models for cooperative work* (pp. 303-318). Chichester : Wiley and Sons.
- Rogalski, J. (1994). Formation aux activités collectives. *Le Travail Humain*, 57, 425-433.
- Rogalski, J. (2004). La gestion des crises. In Falzon, P. (Éd.), *Ergonomie* (pp. 531-544). Paris : PUF.
- Rogalski, J. (2005). Le travail coopératif dans la résolution des tâches collectives. In J. Lautrey & J.-F. Richard (Éds.), *L'intelligence* (pp. 147-160). Paris : Hermès.
- Rogalski, J. (2009). Gestion de sinistre : un cadre d'analyse issu d'études sur la gestion opérationnelle dans le système "sapeurs-pompiers". In de Terssac, G., Boissières I. & Gaillard, I. (Éds.), *La sécurité dans l'action* (pp. 191-203). Toulouse : Octarès.
- Rogalski, J., & Samurçay R. (1991) Effects of expertise on knowledge representations in dynamic environment management. *3rd European Conference on Cognitive Science Approaches to Process Control*, Cardiff, 105-114.
- Stanton, N.A., Salmon, P.M., Walkers, G., & Jenkins, D. (2009). Genotype and phenotype schemata and their role in distributed situation awareness in collaborative systems. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 10(1), 43-68.

## ***Intégration de la dimension émotionnelle dans l'analyse de l'activité en situation dynamique à risques***

**LEONORE BOURGEON**

Institut de Recherche Biomédicale des Armées (IRBA), Département ACSO,  
BP73, 91220 Brétigny-sur-Orge  
leonore.bourgeon@irba.fr

**BÉATRICE CAHOUR**

CNRS – Ecole Nat.Sup.Télécom ParisTech,  
46 rue Barrault, 75013 Paris  
beatrice.cahour@telecom-paristech.fr

---

### **RÉSUMÉ**

Les principaux cadres théoriques décrivant les activités de conduite de systèmes dynamiques à risques sont majoritairement centrés sur la dimension cognitive et ne prennent pas en compte la dimension émotionnelle. Or, les nombreuses contraintes pesant sur ce type d'activité sont potentiellement sources d'états affectifs intenses, lesquels peuvent orienter le processus de décision comme démontré par les travaux en psychologie des émotions. Deux études, l'une en conduite automobile, l'autre en médecine d'urgence, illustrent les rôles possibles de l'affect dans le processus de décision en situation dynamique à risques, selon les styles de rapport affectif au risque encouru et selon la temporalité de l'action qui s'opère plus ou moins dans l'urgence.

### **MOTS-CLÉS**

Emotion/cognition, rapport affectif au risque, conduite automobile, médecine d'urgence

---

### **1. INTRODUCTION**

Les principaux cadres théoriques décrivant les activités de conduite de systèmes complexes à risques se sont, jusqu'à présent, uniquement centrés sur la dimension cognitive. Ainsi, le cadre de la sécurité écologique (Amalberti, 2001 ; Hoc & Amalberti, 2007) décrit ce type d'activité autour du concept de compromis cognitif entre la quantité de ressources attentionnelles et cognitives que l'opérateur estime pouvoir mettre en œuvre et le niveau de performance qu'il aura jugé suffisant pour atteindre ses buts. Dans le cadre de la *Naturalistic Decision Making* (Zsombok & Klein, 1997), le processus de décision est décrit à partir de la représentation mentale qu'a l'opérateur de la situation, associée à des schémas d'actions spécifiques. Or, les nombreuses contraintes pouvant peser sur ce type d'activité comme l'incertitude, la pression temporelle, la surcharge cognitive ou encore un niveau de risques élevé, sont des sources potentielles d'états affectifs intenses pouvant interférer sur le processus de décision. Notre présentation visera à étayer la question du rôle des émotions<sup>1</sup> dans la gestion de situations à risques.

De nombreux travaux en psychologie de l'émotion ont montré que les affects ont un rôle d'orientation de l'action et des décisions. Pour Frijda (1986), le rôle principal des émotions est de faciliter l'adaptation des individus à la situation à laquelle ils sont confrontés, en favorisant certains comportements et en inhibant d'autres. Par exemple, face à une menace, ressentir la peur faciliterait l'action de fuite et inhiberait d'autres comportements inadaptés comme le rire. Dans le modèle *Affect-as-information* (Schwarz, 2001 ; Peters *et al.*, 2006), l'affect jouerait un rôle d'information dans le jugement que fait l'opérateur de la situation. Ainsi, le ressenti d'un affect

---

<sup>1</sup> Nous utilisons le terme d'émotion au sens large qui recouvre les notions d'affects, de sentiments ou encore d'émotions complexes

néгатif, comme la peur par exemple, signifierait à l'opérateur l'existence d'une menace, ce qui le conduirait à analyser plus attentivement la situation, tandis qu'à l'inverse, le ressenti d'un affect positif, comme la joie, lui signifierait que la situation ne présente pas de menace et qu'il n'a pas besoin de l'analyser de manière attentive. Pour Damasio (1994), c'est plus précisément l'expression physiologique de l'émotion qui va orienter la décision. Ainsi, lorsqu'un individu doit choisir entre deux options risquées, c'est celle déclenchant une moindre réaction physiologique (augmentation du rythme cardiaque par exemple) qui sera privilégiée. Enfin, il est à noter que les émotions ressenties par les individus ne sont pas spécifiques à une situation donnée, mais dépendent de l'appréciation qui en est faite en fonction des objectifs des individus, de leurs attentes ou encore de leurs motifs d'intérêts : c'est le modèle de l'*appraisal* (Frijda, 1986 ; Lazarus, 1991 ; Scherer *et al.*, 2001). Ainsi, pour une même situation, différentes réactions peuvent être observées.

L'ensemble de ces travaux va dans le sens d'une interaction forte entre émotion et cognition. Dès lors, la question de l'intégration de la dimension émotionnelle dans l'analyse de l'activité en situation dynamique complexe et à risques semble nécessaire à prendre en compte. Deux études menées en conduite automobile et en médecine d'urgence illustreront l'intérêt d'analyser la dimension émotionnelle pour mieux comprendre le processus de décision dans ce type d'activité.

## 2. DIFFERENTS RAPPORTS AFFECTIFS AU RISQUE QUI ORIENTENT LA DECISION

On a vu que les modèles et théories actuels sur l'action et la décision en situation dynamique à risques prennent rarement en considération les émotions, alors que nous soutenons qu'elles sont partie intégrante de l'activité au même titre que les raisonnements, perceptions, évaluations et actions qui se déploient pendant une activité en situation dynamique risquée (Cahour, 2010).

La perception du risque précédant le couple décision-action, est considérée souvent comme subjective dans la littérature, mais elle reste néanmoins théorisée comme étant rationnelle, c'est-à-dire comme le produit de raisonnements exempts de toute forme d'affectivité: par exemple selon le modèle de Zsombok & Klein (1997), très utilisé, qui s'intéresse à la façon dont les personnes prennent des décisions dans des situations complexes (pression temporelle, buts flous, ... ), la reconnaissance d'une situation s'opère notamment à partir des buts, attentes, et indices perceptibles ; un processus de *pattern-matching* rapide est mis en œuvre avec une simulation mentale des effets de l'action imaginée, qui permet de suivre, abandonner ou modifier telle ou telle décision d'action. Dans cette perspective, on oublie la dimension affective du risque qui va jouer sur les décisions et actions.

Damasio (1994) a, lui, perçu l'importance des émotions dans le processus de décision en constatant auprès de patients cérébro-lésés, qui n'avaient quasiment plus d'émotion, la difficulté à prendre des décisions quotidiennes. Il évoque un processus de nature intuitive par lequel l'émotion, ou la valence plus ou moins positive associée à une expérience antérieure, serait inscrite corporellement (hypothèse des « marqueurs corporels ») et associée à ce type d'événement. Lors de la prise de décision, on retrouverait une valence affective qui guide le choix.

Nous pensons que c'est donc au moment du *pattern-matching* que l'on aurait une cognition, non pas « froide » et exempte d'affects, mais au contraire intimement associée à une valence émotionnelle, de l'ordre par exemple de : « je reconnais ce type de situation, et c'est une situation que je crains et dont je dois me méfier ». Cette reconnaissance heuristique peut passer par un ressenti qui n'est pas symbolisé mais qui va orienter la décision de façon intuitive (« je ne le sens pas, je ne saurai dire pourquoi, mais je ne vais pas faire ce choix »).

On souhaite également montrer ici que lorsqu'il y a un risque perçu, un rapport affectif particulier à ce risque (particulier parce que variable selon les individus) est souvent en jeu : un même risque (par exemple conduire vite ou faire atterrir un avion avec une météo défavorable) va inquiéter, voire effrayer certaines personnes, alors qu'il va laisser indifférent, voire motiver d'autres individus qui le vivront comme un challenge excitant. On a ici, au sens de la théorie de « l'*appraisal* »

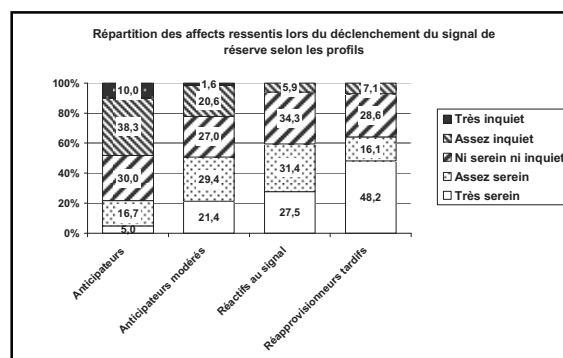


initiée par Arnold (1960) et Lazarus (2001) une situation dont le sens se construit subjectivement, en fonction des objectifs, intérêts, valeurs, expériences de la personne. Pour les uns une situation va être effrayante alors qu'elle sera attrayante pour d'autres. Et les actions qui vont s'en suivre sont également opposées : tendance à l'évitement par exemple pour les premiers et recherche de la situation pour les autres. Ce n'est alors pas un calcul, un raisonnement qui génère l'action, mais le grand plaisir ou l'intense déplaisir qui y est associé. On peut se questionner sur la provenance de cette différence interindividuelle, d'un pilote téméraire qui aime prendre des risques à un pilote très prudent qui craint de prendre ces mêmes risques ; des facteurs personnels, éducatifs, socioculturels, sont certainement en jeu.

Entre ces deux profils opposés, il y a bien sûr une gamme de profils intermédiaires, où le risque peut être source d'émotions moindres.

L'étude de thèse de Claudine Nguyen a montré, à partir de 14 entretiens approfondis et 340 questionnaires dans un premier temps, différents rapports au risque de panne automobile (Nguyen *et al.*, 2011 ; Cahour *et al.*, 2012). Le risque de panne devient un phénomène plus prégnant avec les véhicules électriques qui ont une autonomie limitée, et il devient intéressant d'étudier en détail les façons dont les conducteurs gèrent leur autonomie en énergie, également avec les véhicules traditionnels : quelles activités ? Quels vécus et perceptions ? Quels arrangements et organisations ?

L'étude indique des *styles<sup>2</sup> différenciés* de gestion du risque, selon que les conducteurs se réapprovisionnent souvent ou rarement en énergie : on peut distinguer (1) des anticipateurs, (2) des anticipateurs modérés, (3) des réactifs au signal de réserve, et (4) des réapprovisionneurs tardifs (qui rechargent bien au-delà du signal de réserve). On a donc des comportements variés, de ceux qui anticipent largement et rechargent très souvent, à ceux qui attendent le dernier moment, voire tombent régulièrement en panne. Il est particulièrement intéressant de constater que ces styles de gestion de l'autonomie du véhicule, plus ou moins anticipateurs par rapport au risque de panne, varient avec *le sentiment d'inquiétude* quand le signal de réserve s'allume. Les 'anticipateurs' sont plus souvent inquiets et les 'tardifs' plus souvent sereins en présence du signal indiquant que le risque de panne approche. Les entretiens indiquent que pour certains anticipateurs, c'est clairement pour s'éviter le stress du risque de panne qu'ils anticipent la recharge. Cela indique que le rapport affectif au risque de panne, plus ou moins inquiet, impacte le comportement, la décision et l'action de rechargement, qui peut aller d'un comportement fréquent et anticipé, à une recharge au contraire rare et en limite de panne, voire qui n'évite pas la panne (Nguyen *et al.*, 2011).



Le rapport affectif aux stations essence impacte également le côté anticipateur ou réactif du comportement : certains ressentent un dégoût pour ces lieux (odeur, mains salies, attente) et de ce

<sup>2</sup> On parle de « styles », ou de profils, car il s'agit de comportements qui ont une certaine constance, même si des facteurs contextuels peuvent venir les modifier. On voit par exemple que deux sujets interviewés qui tombent régulièrement en panne, même s'ils le regrettent et s'en veulent, continuent à tomber en panne.

fait retardent leur recharge. D'autres éléments plus contextuels influencent le comportement et peuvent modifier ces tendances individuelles : le manque de fiabilité des instruments réflexifs, les priorités temporelles du moment, la familiarité et longueur des trajets, l'usage collectif du véhicule (Cahour *et al.*, 2012).

Le récit d'un trajet réalisé en limite d'autonomie avec un véhicule électrique par un réapprovisionneur tardif (le cas Omar) a été présenté à plusieurs styles de conducteurs pour voir comment ils se projetaient dans des situations risquées (des véhicules électriques avaient été prêtés 15 jours à ces 9 conducteurs). On observe que leur style vis-à-vis du risque de panne avec un véhicule traditionnel est transféré sur le véhicule électrique : les anticipateurs éviteraient ce trajet risqué et trop effrayant, alors que les réapprovisionneurs plus tardifs, moins inquiets, se lanceraient davantage dans une situation où le risque de panne est présent.

Nous avons ici pris le cas du risque de panne pour illustrer les rapports affectifs au risque qui sont différents d'un individu à l'autre et impactent leur décision d'action. Ces rapports affectifs au risque sont-ils transférables d'une situation à l'autre ? Je peux craindre de tomber en panne avec ma voiture mais ne pas craindre de tomber en panne avec mon téléphone portable, ou ne pas craindre de prendre des risques en conduisant vite ; par contre on a vu que, pour la gestion de l'autonomie, le transfert se fait en bonne partie du véhicule thermique au véhicule électrique. Les facteurs motivant ces rapports affectifs différents selon les situations (enjeu, ressources estimées, caractéristiques de la situation, etc.) devraient être précisés.

Il faut également préciser que cette crainte de la panne peut être totalement maîtrisée par l'anticipation ou par des calculs de risque, qui peuvent être considérés comme des modes de coping ; ce sentiment de crainte va alors être oublié puisque le risque est totalement évité et fait à peine partie du champ des possibles du conducteur. On souligne enfin que pour certains, le risque les inquiète si peu qu'il est à peine pensé comme un risque ; il est juste géré de façon réactive quand il devient très prégnant, voire quand la panne intervient.

### **3. RÔLE DES AFFECTS DANS LA GESTION D'UNE SITUATION À RISQUES SOUS FORTE CONTRAINTE TEMPORELLE**

L'étude précédente a montré que la nature du rapport affectif au risque induit des décisions d'actions particulières, avant même de se trouver face à la situation source d'affects. Qu'en est-il lorsque l'opérateur est confronté à une situation présentant un niveau de risque élevé et où une forte contrainte temporelle doit l'amener à prendre des décisions très rapidement ? En effet, jusqu'à présent, les principaux modèles de décision en situation à risques se sont centrés sur les aspects cognitifs, sans évoquer le rôle potentiel des affects. Or, de nombreux aspects de ce type de situation à risques, où l'opérateur doit gérer de nombreux paramètres évoluant simultanément et prendre des décisions rapidement, peuvent être la source d'affects négatifs intenses, comme l'incertitude et la perte de contrôle, la surcharge attentionnelle et cognitive ou encore l'image de soi menacée (Cahour, 2010). Il semble donc essentiel de mieux comprendre comment les affects ressentis par les opérateurs peuvent jouer un rôle dans la gestion des situations à risques et plus particulièrement dans le processus de décision.

Une étude a été menée auprès de 21 médecins internes militaires confrontés à la prise en charge simulée d'un blessé par balle en état de coma. Un mannequin haute fidélité permettant de reproduire les principales constantes et de pratiquer de manière réaliste de nombreux gestes médicaux a été utilisé (*SimMan 3G*). Le scénario amenait les participants à réaliser une intubation avec injection d'un produit anesthésiant. Celui-ci provoquait alors un choc allergique conduisant à une soudaine dégradation de l'état du patient. Ce choc allergique est connue en théorie des médecins internes mais, ayant peu ou pas du tout pratiqué d'intubation durant leur parcours, l'élaboration du diagnostic présentait un certain niveau de difficulté. De plus, seule la combinaison

de certains symptômes pouvait amener les internes à établir ce diagnostic. Une seule action thérapeutique était attendue pour rétablir l'état du patient : l'injection d'adrénaline.

Les résultats de cette étude ont montré une corrélation négative significative ( $r = -.57$  ;  $p < .05$ ) entre la qualité de la prise en charge médicale (qualité du diagnostic et pertinence des actions thérapeutiques) et l'intensité des affects négatifs ressentis par les internes, auto-évaluée par le questionnaire PANAS (Watson *et al.*, 1988), confirmant ainsi un lien entre affect et qualité des décisions (Bourgeon *et al.*, 2012).

Afin de mieux appréhender cette interaction, un entretien semi-directif ainsi que des questionnaires ont été réalisés à l'issue de la séance de simulation. Ils ont permis de montrer que les affects négatifs entravent la qualité de la prise en charge médicale d'urgence. En effet, 5 sur 6 internes peu performants ont déclaré que leur état affectif les avait fortement ou très fortement entravé dans l'élaboration du diagnostic médical, le dernier ayant déclaré que c'était plutôt son manque d'expérience. Au contraire, parmi les 8 internes performants, seuls 2 ont déclaré que leur état affectif avait fortement entravé l'élaboration du diagnostic médical.

Plus précisément, les entretiens ont permis de mettre en évidence plusieurs types d'interactions entre les affects ressentis et la gestion de la prise en charge médicale :

- *Difficultés à organiser ses pensées.*— Par exemple, « Je mélangeais tout, je n'arrivais pas à organiser mes idées », « J'avais du mal à être posé, à réfléchir calmement », « J'étais paumé. Sorti du geste technique, je ne savais plus quoi faire, même dans l'organisation »
- *Fixation sur un diagnostic.*— Par exemple, « Je voyais le choc, mais je ne comprenais pas l'origine. A posteriori, c'était évident », « J'ai eu du mal à sortir du contexte de la salle, je suis restée sur l'hémorragie », « J'étais fixé sur le problème de la sonde, j'ai « buggé » du fait d'être seul face au patient »
- *Difficulté à mobiliser ses connaissances.*— Par exemple, « j'ai oublié la dose d'adrénaline du choc anaphylactique », « Je n'ai pas fait les choses dans l'ordre à cause du stress »
- *Prise de décision inadaptée.*— Par exemple, « J'étais très stressé car je n'arrivais pas à le ventiler. J'ai cherché une porte de sortie, donc j'ai dit oui pour la « conio », même si c'est pas rationnel (...) Après coup, je regrette », « J'ai demandé les drogues, mais je les ai pas injectés, j'étais trop stressé ».
- *Difficultés dans l'exécution des gestes techniques.*— Par exemple, « Je n'ai pas réussi à intuber, les autres me stressent », « J'ai arraché la « perf » à cause des émotions ».
- *Baisse de la confiance en soi.*— Par exemple, « Je me sentais inutile », « Je me sens nulle, je n'ai pas confiance en moi ».

L'ensemble de ces types d'interaction confirme le rôle essentiel des affects sur la gestion des situations à risques et particulièrement sur les prises de décision sous forte contrainte temporelle, dans le sens où des affects négatifs intenses peuvent entraver le processus de décision et amener les opérateurs dans des situations potentiellement incidentelles.

On peut se demander si ces réactions affectives différenciées des internes face à une urgence médicale, qui entraînent des gestions plus ou moins efficaces de la situation problème, sont également de l'ordre de « styles » : est-ce que les jeunes médecins ont des rapports différenciés à ce type de situation, qui les effraie plus ou moins, rapports qui ont une certaine constance même si des éléments contextuels peuvent venir modifier cette tendance ? On peut faire l'hypothèse suivante : s'ils ont un rapport inquiet, a priori, à cette situation de diagnostic, ils vont avoir, comme les conducteurs vis-à-vis du risque de panne, besoin d'anticiper pour maîtriser tranquillement, sans pression temporelle, ce risque ; mais lorsqu'ils se retrouvent en situation d'urgence sous forte contrainte temporelle, le niveau de stress est trop élevé et trouble leurs capacités cognitives. Alors que pour d'autres internes confiants, a priori, ils pensent pouvoir gérer efficacement cette situation et celle-ci est à peine ressentie comme risquée et en tous cas inquiétante.

#### 4. CONCLUSION

La question de l'influence des états affectifs dans l'activité de gestion de situations complexes à risques est de plus en plus prégnante (Mosier & Fisher, 2010). Les deux études présentées ici mettent en évidence que les affects provoqués par les situations dans lesquelles sont confrontés les opérateurs vont influencer leurs décisions et leurs actions, et ce, de deux manières différentes. Tout d'abord, selon la nature du rapport affectif à certaines situations à risques, les opérateurs vont développer différents styles de gestion de ce risque : soit en anticipant, ou calculant pour maîtriser la situation et limiter au maximum le risque si celui-ci est source d'inquiétude, soit en étant réactif au dernier moment, quand le risque se rapproche, lorsqu'il est peu inquiétant pour eux. Mais lorsqu'il y a une forte contrainte temporelle, la possibilité d'anticiper pour maîtriser le risque est totalement réduite et l'intensité des affects négatifs ressentis par les opérateurs confrontés à la situation à risques va directement influencer le processus de décision par des difficultés à organiser ses pensées, à traiter les informations de manière analytique ou encore à mobiliser ses connaissances.

Ces deux études soulèvent un point essentiel : les affects peuvent jouer un rôle positif en conduisant les opérateurs à développer des styles de maîtrise de la situation à risques qui est évitée mais également un rôle négatif en entravant le processus cognitif de prise de décision. Dans les deux cas présentés, certains sujets perçoivent une situation comme risquée et inquiétante ; mais les conducteurs peuvent prendre le temps d'anticiper et maîtriser le risque qui les effraie, alors que les urgentistes n'ont pas cette latitude temporelle et sont alors soumis à un stress élevé qui impacte de différentes façons les processus cognitifs. Par ailleurs, d'autres conducteurs ou urgentistes n'ont pas ce rapport inquiet au risque en question, et sont plus à l'aise dans la réaction immédiate, rapide, sans préparation. Cela souligne l'impact des rapports affectifs à tel ou tel risque qui varie d'un individu à l'autre, avec des « styles » d'émotion-comportement différenciés. Cela met également en exergue le rôle de la variable temporelle qui permet plus ou moins de prendre le temps de maîtriser le risque quand il est craint. La régulation des émotions (Gross, 2008) s'opère différemment dans ces différents contextes temporels, et il est important d'explorer ce processus en situation d'urgence où le stress restreint les capacités cognitives.

Les programmes de formation, des pilotes ou des médecins urgentistes par exemple, développent de plus en plus la question des rapports affectifs au risque et notamment de l'entraînement à la gestion du stress (Driskell *et al.*, 2008 ; Fornette *et al.*, 2012). L'apprentissage d'un rapport apaisé au risque ou au contraire, pour certains, de la prise de conscience d'un risque, lorsqu'il y a surconfiance par exemple, sont également des thèmes actuellement en développement. Ainsi, alors que cette dimension émotionnelle est questionnée par les acteurs de première ligne, que des études montrent des liens entre affect et décision dans les situations risquées, il nous semble qu'elle n'est encore que trop peu développée dans les modèles de prise de décision en psychologie et ergonomie. Nous espérons que notre réflexion participera à l'intégration des émotions dans les études sur la gestion des situations à risques.

#### 5. BIBLIOGRAPHIE

- Amalberti, R. (2001). *La conduite de systèmes à risques* (2<sup>nd</sup> ed.). Paris : Presses Universitaires de France.
- Arnold, M. B. (1960). *Emotion and personality*. New York : Columbia University Press.
- Bourgeon, L., Vacher, A., Ardouin, J.-C., Bensalah, M., & Debien, B. (2012). Relationship between emotional intelligence and decision making in a complex and stressfull environment. A study in military medicine. *International Journal of Psychology, 47* (ICP 2012 supplement), 341.
- Cahour, B., Nguyen, C., Forzy, J.-F., & Licoppe, C. (2012). Using an electric car: a situated, instrumented and emotional activity. In *Proceedings of ECCE 2012 (Cognitive Ergonomics)*, Edimburgh, 29-31 août.
- Cahour, B. (2010). Emotions, affects et confort comme nouveaux déterminants de l'activité et de l'usage. In Valléry, G., Le Port, M.-C., & Zouinar, M. (Eds.), *Ergonomie, conception de produits et services médiatisés* (pp.273-305). Paris : Presses Universitaires de France.
- Damasio, A. (1994). *L'erreur de Descartes*. Paris : Odile Jacob.

Symposium  
Modèles de gestion des risques en environnement dynamique

- Driskell, J.E., Salas, E., Jonhston, J.H., & Wollert, T.N. (2008). Stress exposure training: An event-based approach. In Hancock, P.A., & Szalma, J.L. (Eds.), *Performance under stress* (pp. 271-286). Aldershot : Ashgate.
- Fornette, M.-P., Bardel, M.-H., Lefrançois, C., Fradin, J., El Massaoui, F., & Amalberti, R. (2012). Cognitive-adaptation training for improving performance and stress management of airforce pilots. *The International Journal of Aviation Psychology*, 22(3), 203-223.
- Frijda, N.H. (1986). *The emotions*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Gross, J.J. (2008). Emotion regulation. In Lewis, M., Haviland-Jones, J.M., & Barrett, L.F. (Eds.), *Handbook of emotions* (pp. 497-512). New-York, NY : Guilford.
- Hoc, J.-M., & Amalberti, R. (2007). Cognitive control dynamics for reaching a satisficing performance in complex dynamic situations. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 1, 22-55.
- Lazarus, R.S. (2001). *Emotion and adaptation*. New-York, NY : Oxford University Press.
- Mosier, K.L., & Fisher, U. (2010). The role of affect in naturalistic decision making. *Journal of cognitive engineering and decision making*, 4(3), 240-255.
- Nguyen, C., Cahour, B., Forzy, J.-F., & Licoppe, C. (2011). Conforts et inconforts émotionnels dans la gestion de l'autonomie automobile. In *Actes du colloque Epique (Psychologie ergonomique)*, Metz, 5-7 septembre.
- Peters, E., Västfjäll, D., Gärling, T., & Slovic, P. (2006). The role of affect in decision-making. A hot topic. *Journal of behavioral Decision Making*, 19, 79-85.
- Scherer, K.R., Schorr, A., & Johnstone, T. (2001). *Appraisal processes in emotion. Theory, methods, research*. New-York, NY : Oxford University Press.
- Schwarz, N. (2001). Feelings as information: Implications for affective influences on information processing. In Martin, L.L., & Clore, G.L. (Eds.), *Theories of mood and cognition: A user's handbook* (pp. 159-176). Mahwah, NJ :: Erlbaum.
- Watson, D., Clark, L.A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063-1070.
- Zsombok, C.E., & Klein, G. (1997). *Naturalistic decision making*. Mahwah, NJ : Erlbaum.

## ***Cadres de références liés à la gestion des risques en situation dynamique pour "penser" les RPS***

**JACQUES MARC**

INRS, laboratoire EPAP – 1 rue du Morvan – CS 60027 – 54519 Vandoeuvre Cedex  
jacques.marc@inrs.fr

**MARC FAVARO**

INRS, laboratoire GS – 1 rue du Morvan – CS 60027 – 54519 Vandoeuvre Cedex  
marc.favaro@inrs.fr

---

### **1. INTRODUCTION**

Depuis plusieurs années au sein des entreprises se développe ce qui semble être une nouvelle classe de risque : les risques psychosociaux (RPS). La littérature qui gravite autour de cette question se divise souvent en deux catégories : les travaux qui se focalisent sur les conséquences pour les acteurs, et ceux qui portent plutôt sur les « facteurs » de risques organisationnels à l'origine des différents « troubles ». Alors que ces situations font clairement référence à des situations dynamiques pouvant entraîner des répercussions sur la santé et la sécurité des individus et des groupes auxquels ils appartiennent, elles n'ont jamais été étudiées (à notre connaissance) en utilisant des cadres théoriques relevant de la gestion des risques en situation dynamique. Les RPS affectant principalement les états psychiques des individus et les relations sociales entre individus, nous choisissons de discuter l'intérêt d'utiliser les approches autour de la gestion des interférences au sein d'un collectif (Loiselet et Hoc, 2001), de l'adaptation et du contrôle cognitif des acteurs sur la situation de travail (Amalberti, 1996 ; Hoc et Amalberti, 2003, 2007) pour intégrer cette nouvelle classe de risques à la gestion des situations dynamiques. La mise à l'épreuve de ces approches, lors d'une intervention de terrain, nous a permis d'identifier les situations d'isolement comme des situations clés à l'articulation entre la gestion « classique » des situations pilotée par la réalisation de la tâche et la genèse de RPS. La réflexion autour de la gestion des risques en situation d'isolement permet aussi d'ouvrir des réflexions plus larges sur la gestion de risques qui ont des temporalités différentes. L'approche envisagée reste celle de la maîtrise des situations et des opportunités de contrôle de la situation, mais l'intégration des RPS à cette question nous amène à réfléchir un peu plus sur certaines conditions du contrôle du risque interne et envisage quelques conséquences possibles d'une perte de contrôle de ce risque sur le travail et dans l'univers en dehors du travail.

### **2. LES RISQUES PSYCHOSOCIAUX**

Bien que difficiles à définir, les situations de RPS (stress, violences, addictions...) ont pour propriétés communes de pointer des situations de souffrances au travail qui affectent durablement le vécu et les représentations que se font les salariés de ces situations dans lesquelles ils évoluent, et d'eux-mêmes dans ces situations. Sans entrer dans le détail des différentes situations de RPS, leurs manifestations sont souvent liées à une détérioration chronique des conditions de travail (intensification, maltraitance, harcèlement...). Dans certains cas, les salariés anticipent le fait qu'ils n'auront plus suffisamment de ressources pour s'adapter à l'évolution de la situation, ce qui est en soi une source de stress (Lazarus et Folkman, 1984). Dans d'autres cas, même si les dégradations des conditions de travail peuvent être localement maîtrisées, leurs répétitions entraînent un épuisement, une usure physique et mentale des salariés qui peut aller jusqu'à la rupture s'ils atteignent leurs limites (l'approche de Rasmussen -1997- en termes de dérives s'applique à la question). Enfin, la

rupture peut aussi être la conséquence de l'irruption d'un événement perturbant qui vient déstabiliser des équilibres individuels et collectifs parfois précaires. Dans ce cas, l'impact émotionnel et le vécu de cette situation influenceront plus ou moins durablement les représentations que l'opérateur pourra avoir de situations similaires (Favaro et Marc, soumis).

Bien qu'il puisse exister de fortes variabilités liées à la complexité des interactions entre facteurs individuels, collectifs et situationnels, les mécanismes en œuvre pour conserver la maîtrise de la situation peuvent se révéler invariants. Par ailleurs, ce qui semble constant dans les situations où des RPS se sont réalisés est que les impacts sur les individus et leurs relations sociales, qui s'expriment d'abord dans le travail, ont des répercussions, parfois retardées, dans la vie hors travail (Lussier, Dussault, Brassard, Valois, et Sabourin, 2006).

### **3. EBAUCHE D'APPROCHE COGNITIVE DES RPS**

Lorsqu'on parle de gestion des risques en situations dynamiques, on fait souvent allusion à un salarié ou à un petit groupe coopérant activement pour la réalisation d'une tâche dans une situation qui possède sa dynamique propre. Dans la littérature portant sur cette question, les exigences de réalisation de la tâche (souvent à court terme) présupposent un groupe cohérent ayant la volonté de collaborer (Hoc et Loiselet, 2001), les difficultés venant alors de mauvaises coordinations ou d'interférence entre acteurs. Les RPS remettent en question ce point de vue. De fait, il y a une forte plausibilité que les altérations durables des relations sociales dégradent les interférences (positives ou négatives) en jeu dans la régulation de l'action collective, que ce soit au niveau de la réalisation de l'action, de la représentation ou de la planification collective de l'action. Si elles ne sont pas régulées, ces dégradations peuvent aussi altérer de manière plus profonde (et durable) les (méta)représentations que chaque acteur se fait du groupe, des autres acteurs individuellement, voire même de lui-même et de ses propres capacités à gérer les situations au sein d'un collectif duquel il n'escompte plus alors de support (soutien) ou, pire, qui l'exclut rendant ainsi les possibilités de secours (récupération) en cas de détresse très peu probables.

Du point de vue de la sécurité écologique et de la maîtrise de situation (Amalberti, 1996) les situations de RPS réalisés posent aussi question. En effet, la « sécurité écologique » recouvre l'ensemble des mécanismes spontanés mis en jeu par l'opérateur pour assurer la maîtrise de la situation et obtenir une performance satisfaisante. Ce modèle postule que le sujet oriente son activité pour réaliser ses objectifs (les siens et/ou ceux qu'on lui a assignés). En situation, l'opérateur évalue de manière plus ou moins consciente sa capacité à faire face (Amalberti parle de « risque interne » pour désigner le fait de ne pas pouvoir faire face) aux risques identifiés présents dans une situation (le « risque externe » dans sa terminologie) en fonction des ressources internes et externes à sa disposition et des opportunités de solutions qui se présentent à lui. Son évolution dans la situation et les écarts aux attentes constatés durant la réalisation de sa tâche font émerger en lui un sentiment de maîtrise qui correspond à la confiance de l'acteur en sa capacité ressentie à contrôler l'évolution de la situation tout en maintenant ses objectifs. Dans la régulation des compromis mis en place, le collectif est traditionnellement considéré comme une ressource externe mobilisable. Cependant, la littérature portant sur les activités collectives signale aussi que la gestion du collectif ne va pas de soit et a un coût cognitif qui doit être pris en compte dans la gestion des situations dynamiques. Klein (2006), par exemple, passe en revue plusieurs situations où des collectifs ont rencontré des difficultés pour détecter collectivement un problème (et a fortiori le traiter). Lorsque la dynamique des situations est rapide, les exigences cognitives pour développer ou maintenir à jour un référentiel opératif commun sont tellement coûteuses que les individus doivent faire des arbitrages entre l'action sur la situation ou la gestion de la représentation collective de cette situation. Marc et Rogalski (2009 a) ont constaté que dans certains cas, les exigences de la situation peuvent amener certains salariés à se focaliser sur leur tâche principale et délaisser les communications avec d'autres salariés (collègues ou hiérarchiques) au risque de générer des incompréhensions qui devront être régulées plus tard (si la situation le permet). Dans ces situations,

la dégradation du climat émotionnel est aussi un indicateur de régulation nécessaire, pour éviter une répercussion sur l'efficacité du collectif (Marc et Rogalski, 2009 b ; Marc, Grosjean et Marsella, 2011).

Du point de vue de la psychologie cognitive, la question se pose de l'intégration de RPS dans la représentation occurrente que le salarié se fait de la situation à traiter. Si le salarié anticipe une absence de soutien, une qualité de soutien non fiable ou, pire une relation au collectif vécue comme dangereuse, il préférera probablement ne s'appuyer que sur ses ressources internes pour contrôler la situation avec les risques de débordement que cela implique, s'il en arrive à ses limites (cognitives ou physiques) de fonctionnement (Rasmussen, 1997).

Notre hypothèse de travail, mise à l'épreuve dans une intervention, est que la question de l'isolement professionnel est un élément clé pour étudier la gestion des risques en situations dynamiques car il peut être révélateur du fait que le risque de désintégration du collectif s'est réalisé ce qui nécessite de repenser la régulation des activités collectives. Cela pose aussi la question de la gestion des situations par un individu qui ne peut plus faire appel au collectif.

#### 4. LA QUESTION DE L'ISOLEMENT

Le fait d'être seul correspond à un état observable d'une personne à un moment donné. Cet état est souvent considéré comme temporaire, à la différence de l'isolement ou de la solitude qui s'inscrivent dans une temporalité plus longue. De leur côté, l'isolement et la solitude sont les états observables d'une situation dans laquelle un individu est détaché du reste de son environnement. Les effets peuvent être positifs ou négatifs en fonction des situations et des individus qui les vivent. Cependant, alors que la notion de solitude fait référence à un « modèle de soi », la notion d'isolement s'appuie elle sur un « modèle du monde » qui fait référence à une réalité extérieure au sujet.

La définition retenue ici pour définir les situations d'isolement est : « situations où les salariés éprouvent des difficultés, pour quelque raison que ce soit, à obtenir une assistance en cas de nécessité » que se soit en termes de soutien (opérationnel ou émotionnel) ou en termes de secours en cas de détresse (quand ils ne peuvent plus faire face).

La sous-spécification du terme « situations » rend compte de notre volonté d'inscrire l'isolement comme un processus et non un état. Au regard de l'activité, les situations d'isolement vécues par les salariés ont pu être caractérisées à travers deux variables : il s'agit d'abord de l'opposition entre éléments objectifs et vécu subjectif de la situation d'isolement par le salarié, et ensuite de la possibilité qu'il a d'agir sur cette situation (Marc, Grosjean et Marsella, 2011 ; Ladreyt, Lhuillier, Marc et Favaro, soumis).

##### *Isolement objectif vs subjectif*

Par sa référence à une réalité extérieure, l'isolement objectif permet une gradation des situations d'isolement (par exemple : une communication par jour, 2, 3,...). A contrario, l'isolement subjectif renvoie à une évaluation qualitative de l'opérateur. Si le rapport à la réalité extérieure est conservé, le système de valeur mobilisé est celui de l'acteur et ne correspond pas forcément à la réalité objective ou à l'interprétation d'un autre acteur (seul au milieu des autres). Au même titre que l'isolement objectif, l'isolement subjectif n'est pas en lui-même négatif ; cependant lorsqu'il est énoncé par le sujet, il se manifeste souvent sous forme de sentiment qui revêt clairement un caractère négatif. En fonction de la distinction énoncée plus haut, deux types de sentiments liés à l'isolement doivent être distingués : le sentiment d'isolement et le sentiment de solitude. Dans l'expression « sentiment d'isolement » le sujet conserve une référence extérieure. Son expression correspond à un manque, un besoin d'aide identifiable. Il se distingue en cela du « sentiment de solitude » plus pathogène qui touche plus l'identité de l'acteur, il se caractérise plutôt par un repli sur soi affectant le sujet dans la perception qu'il a de lui et de ses rapports possibles aux autres (Marc et al, 2011 ; Ladreyt et al., soumis).



*Le choix de la situation d'isolement et la possibilité de la contrôler*

Ces deux dimensions, le choix de l'isolement et son contrôle, bien que relativement indépendantes, sont complémentaires : l'individu est-il à l'initiative de la situation d'isolement et peut-il exercer une action efficace ou un quelconque contrôle sur la situation ? Si l'on intègre cette notion de contrôle de la situation dans la question de l'isolement « choisi » ou « subi », on peut alors considérer qu'un salarié qui choisira de s'isoler le fera : soit parce qu'il contrôle la situation et dans ce cas l'aide extérieure n'apparaît pas a priori nécessaire ; soit parce que l'isolement devient une condition nécessaire pour reprendre le contrôle (total ou partiel) de la situation, en s'éloignant des sources de perturbation par exemple. Pour chacune de ces alternatives, loin d'être un élément de trouble psychosocial, l'isolement peut être indicateur d'une certaine « maturité » dans le rapport au travail de l'individu concerné. À l'inverse, une personne qui subit l'isolement verra ses possibilités d'action entravées. Mais que l'isolement soit « choisi » ou « subi », la maîtrise de la situation dépend avant tout de la complexité de ce qu'il y a à gérer et des possibilités d'action que le sujet a à sa portée.

**5. QUATRE SITUATIONS D'ISOLEMENT PROBLEMATIQUES**

Cette approche, mise à l'épreuve lors d'une intervention au long court dans le secteur des transports urbains, nous a permis d'identifier quatre types de situations d'isolement partiellement en relation avec les RPS, pouvant avoir des conséquences sur la santé-sécurité (figure1).

La figure 1 présente la dynamique des comportements et modes d'action pilotant la recherche de solution par le sujet en situations contraintes. Les situations sont d'abord distinguées en fonction du mode de contrôle et du vécu de la situation : mode de contrôle actif focalisé sur la gestion de la situation ou mode de contrôle passif piloté par les émotions négatives. Par ailleurs, en intégrant la problématique des RPS, quatre situations types ont été distinguées. Les deux premières (1 et 2) posent des questions quant aux possibilités de récupération, par un collectif non solidaire, d'un salarié en difficultés. Les deux dernières (3 et 4) posent plutôt la question de la genèse de RPS dans des situations où un salarié se retrouve empêché durablement dans la réalisation de son activité.

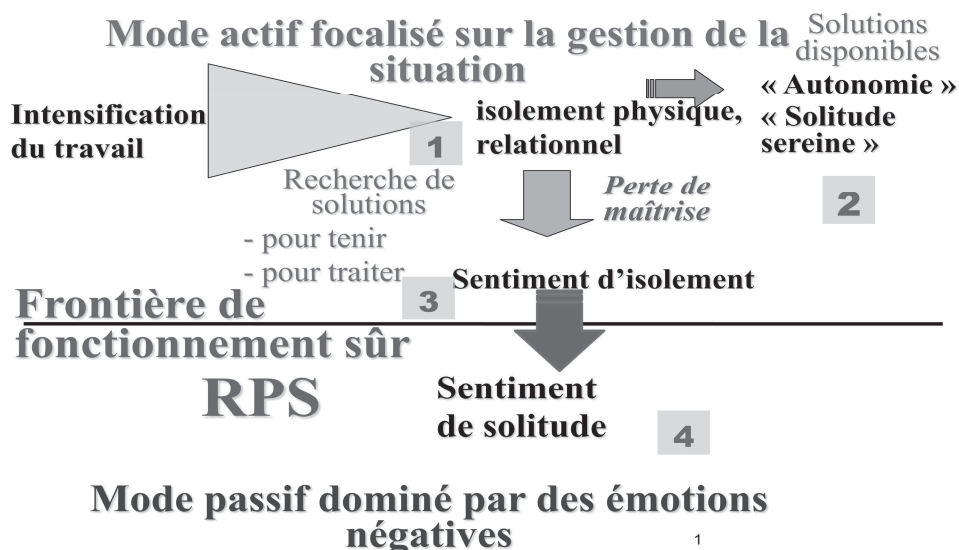


Figure 1 : Représentation de la dynamique des comportements et modes d'action pilotant la recherche de solution en situations contraintes

1 – L'isolement physique et relationnel positionne le salarié en situation de travailleur isolé. Il ne peut être vu ou perçu directement par quelqu'un de l'entreprise. L'existence de RPS avérés contrarie toute volonté de communication de sa part ou de la part du collectif. En cas de difficulté, le salarié

sera contraint de faire avec les ressources qu'il a à sa disposition et les opportunités de l'environnement.

2 – Les compétences, les opportunités des situations ont valorisé l'autonomie et la prise de risques du salarié. L'absence de confrontation (volontaire ou non) à un tiers peut amener le salarié à se faire une représentation erronée de ses capacités à gérer les situations. Il s'ensuit une sous-évaluation possible des risques et une prise de risque supérieure à sa capacité de gestion. Son comportement l'expose à des accidents, mais sa « sur-confiance » dans sa capacité à gérer les situations (associé ou non à la possibilité de perdre la face – altération de méta-représentations) le conduit à ne pas donner l'alerte alors que des signes de danger existent.

3 – Dans les situations d'isolement physique ou relationnel, dès que le salarié a le sentiment de « perdre la maîtrise de la situation », il aura tendance à chercher à tout prix des solutions pour atteindre ses objectifs. En fonction de la dynamique du système, soit le salarié dispose de ressources et il se calera sur les solutions disponibles pour conserver la maîtrise de la situation, soit il ne dispose pas des ressources et il les cherchera pour atteindre ses objectifs. Dans ce dernier cas, le constat de carence devrait être associé à un sentiment d'isolement (manque d'assistance en cas de besoin). Dans ces situations nous faisons l'hypothèse que, le salarié ayant atteint ses limites recherchera de manière « très active » des ressources ou des solutions sous l'une de formes suivantes (ou plusieurs d'entre elles) :

- puiser dans ses capacités individuelles pour tenir au risque de l'épuisement,
- rechercher des ressources extérieures :
  - avec une possibilité d'utilisation de produits addictifs pour tenir
  - en sur-sollicitant une assistance extérieure pour traiter le problème (ce qui peut être vécu comme « harcelant » par la (ou les) personne sur-sollicitée).

Dans les situations où la recherche de ressources n'est pas satisfaisante, le modèle permet de postuler des actions de la personne, qui risquent d'outrepasser le consentement d'autres personnes et prendre la forme de « passages en force » ou de violations de procédure, le salarié voulant rester en mesure de reprendre le contrôle de la situation ou d'atteindre ses objectifs.

4 – Dans les cas où le sujet ne pourrait atteindre ses objectifs ou reprendre le contrôle de la situation, l'empêchement répété dans la réalisation de l'activité peut altérer la représentation que le salarié se fait de lui et de ses capacités d'action. Il s'en suivra un repli du salarié sur lui-même, sur un mode passif dominé par les émotions négatives qui, selon la qualification proposée plus haut, composent son « sentiment de solitude ». Il faut souligner que le sentiment de solitude n'étant pas associé à une plainte sa détection peut s'avérer difficile.

## 6. CONCLUSION

En considérant les acteurs au travail comme partie prenante de la dynamique des organisations dans lesquels ils exercent, l'intégration des RPS dans la question de la gestion des environnements dynamiques, sans dénaturer les réflexions sur la gestion des risques, semble enrichir cette problématique initialement construite en psycho-ergonomie pour des risques d'autres natures. D'une manière générale, les RPS posent la question de l'adaptation de salariés dans un environnement dynamique de travail déjà dégradé qui peut continuer de se dégrader sur le long terme. Quel que soit le mode d'exposition, chronique ou événementiel, l'un des effets de ces risques sur l'activité au travail est de perturber les mécanismes de régulations individuels et collectifs mobilisés dans le cadre de la réalisation de la tâche. Sur le long terme, une dégradation de longue date de ces mécanismes de régulation, peuvent être à l'origine d'autres troubles affectant le psychisme ou les relations interpersonnelles qui constituent des manifestations délétères retardées, de choix ou de comportements satisfaisant à court ou moyen termes, mais dont certaines conséquences, non détectables sur le moment, entraînent des atteintes à plus long terme de la santé

psychique du salarié et du système de travail dont il est un élément. Dans ce cadre, l'isolement apparaît comme un facteur clé dans des dérives qui sont à la fois le fruit de situations de RPS et peuvent aussi conduire à la réalisation de RPS, dans un cercle d'aggravation. D'un point de vue conceptuel et méthodologique, les approches en termes d'interférences et de compromis cognitifs peuvent utilement (et relativement facilement) envisager certaines situations d'isolement comme des « défaillances » du système de production dont les conséquences peuvent s'exprimer sur la production (ralentissements, baisse de la qualité des prestations...), sur la sécurité (accident, incident) ou sur la santé psychique et les relations interpersonnelles en fonction des situations. Ces approches permettent aussi d'approcher la frontière qui sépare la zone où un salarié, bien que dépassé par la situation, conserve un mode de traitement actif, de la zone où le salarié bascule sur un mode passif dominé par les émotions négatives. Enfin, les différentes situations d'isolement (figure 1) présentées permettent d'identifier deux types de situations d'isolement potentiellement très problématiques pour l'entreprise (2 et 4 dans notre modèle) car situées dans des zones « silencieuses ». Dans ces zones, la probabilité que les risques se réalisent en l'absence de signal d'alerte est forte.

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- Amalberti, R. (1996). *La conduite des systèmes à risques*. Paris : PUF.
- Favaro, M., & Marc, J. (soumis), Violences en milieu professionnel : vers un modèle-cadre de compréhension et d'action. Application dans une entreprise de transport urbain. *Gérer et comprendre*.
- Hoc, J.-M., & Amalberti, R. (2003). Adaptation et contrôle cognitif : supervision de situations dynamiques complexes. Paper presented at *EPIQUE'2003*, Boulogne Billancourt, 2-3 octobre.
- Hoc, J.-M., & Amalberti, R. (2007). Cognitive control dynamics for reaching a satisficing performance in complex dynamic situations. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 1, 22-55.
- Klein, G. (2006). The strengths and limitations of teams for detecting problems. *Cognition Technology and Work*, 8, 227-236.
- Ladreyt, S., Lhuillier, D., Marc, J., & Favaro, M. (soumis). Isolement et solitude au travail : Des effets pathogènes aux processus de régulation et de déengagement.
- Lazarus, R.S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. New York : Springer.
- Loiselet, A., & Hoc, J.-M. (2001). La gestion des interférences et du référentiel commun dans la coopération : implication pour la conception. *Psychologie Française*, 46(2), 167-179.
- Lussier, Y., Dussault, M., Brassard, A., Valois, P., & Sabourin, S. (2006). *L'emploi et la solitude au travail, en relation avec l'adaptation des couples*. Paper presented at the *AIPTLF*, Tunisie, juillet.
- Marc J., Grosjean V., & Marsella, M.C. (2011). Dynamique cognitive et risques psychosociaux : isolement et sentiment d'isolement au travail, *Le Travail Humain*, 74(2), 107-130.
- Marc J., & Rogalski, J. (2009a) Collective management in dynamic situations: the individual contribution. *Cognition, Technology & Work*, 11(4), 313-327.
- Marc, J., & Rogalski, J. (2009b). How do individual operators contribute to the reliability of collective activity: the case of a medical emergency centre. In Owen, C., Béguin, P., & Wackers, G. (Eds), *Risky work: the ecologies of human work with-in complex technological systems* (pp. 129-147). Aldershot : Ashgate.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in dynamic society: a modeling problem. *Safety Science*, 27(2/3), 183-213.

## ***Questionnements méthodologiques et théoriques liés à la comparaison des activités individuelles et coopératives de binômes d'acteurs de différents secteurs d'activité***

**JUSTINE FORRIERE**

Université de Lille3, Laboratoire PSITEC, Domaine Universitaire du Pont de Bois, BP 60149, 59653  
Villeneuve d'Ascq Cedex  
justine.forrierre@univ-lille3.fr

**SYLVIA PELAYO**

Université Lille Nord de France, EA2694, CIC IT Lille-EVALAB, INSERM, F-59000, Lille, France  
sylvia.pelayo@univ-lille2.fr

**FRANCIS SIX**

Université de Lille3, Laboratoire PSITEC, Domaine Universitaire du Pont de Bois, BP 60149, 59653  
Villeneuve d'Ascq Cedex  
francis.six@univ-lille3.fr

**FRANÇOISE ANCEAUX**

Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis, LAMIH-UMR CNRS 8201/Percotec, Le Mont  
Houy - 59313 Valenciennes Cedex  
Francoise.Anceaux@univ-valenciennes.fr

---

### **1. INTRODUCTION**

De nombreuses études portant sur la planification se sont intéressées à la mise en évidence des processus d'élaboration des plans, mais peu ont étudié la réalisation de ces plans alors que ces deux activités sont intimement liées. Par ailleurs, dans la plupart des études, les travaux portent sur des activités de planification où celui qui élabore les plans est la même personne que celui qui les exécute, exception faite des travaux portant sur les activités d'ordonnancement. Or, de plus en plus, nous assistons à un partage des activités d'élaboration de plans et des activités d'exécution de ces derniers dans les situations de travail. En effet, la planification est une caractéristique essentielle de l'activité de gestion d'environnement dynamique dans la mesure où l'opérateur /les opérateurs n'a qu'un contrôle partiel du processus et risque donc d'en perdre le contrôle (Hoc, 1996). De plus, dans la mesure où la complexité des situations nécessite la plupart du temps l'intervention de deux catégories d'opérateurs, le superviseur qui élabore les plans et le contrôleur qui les met en œuvre, les activités de planification sont partagées.

À partir de deux secteurs de travail différents, le secteur médical et le secteur du BTP, notre recherche<sup>3</sup> s'intéresse à l'activité de planification dans un environnement dynamique par un collectif d'opérateurs. L'intérêt de la comparaison de deux situations de gestion d'environnement dynamique ouvert est de mettre en évidence des invariants et, bien entendu, des différences, en amenant les recherches à s'éclairer mutuellement. Nous proposons de questionner les enjeux théoriques et méthodologiques liés à cette comparaison d'environnements dynamiques.

---

<sup>3</sup> Cette recherche est réalisée dans le cadre d'un projet financé par la MESHS et PSITEC (nov-2012 à nov2013)

## 2. PLANIFIER POUR AUTRUI DANS UN ENVIRONNEMENT DYNAMIQUE

Dans la gestion d'environnement dynamique, l'activité de l'opérateur doit satisfaire à de fortes exigences de planification (Van Daele & Carpinelli, 2001). D'une part, l'exigence d'anticipation qui permet de guider les choix actuels en tenant compte des événements futurs possibles et/ou probables. D'autre part, l'exigence de schématisation qui permet d'accroître les possibilités de contrôle de la situation sans dépendre des variations non maîtrisables. En effet, s'agissant de maîtriser une situation future, dès que celle-ci devient un peu complexe, la représentation que peut en avoir le sujet ne peut être que schématique dans la mesure où il ne spécifie pas un niveau de détail très fin.

La planification est considérée comme l'élaboration et/ou l'utilisation de représentations schématiques et/ou hiérarchisées (plans) susceptibles de guider l'activité (Richard, 1990). Un plan nous fournit ainsi les « directions » sur ce qu'il faut faire et quand il faut le faire. Bien souvent, les plans sont construits par un opérateur pour coordonner ses actions, pour préparer ses ressources pour l'action (Xiao et al., 1997). Par exemple, les pilotes effectuent une planification au sol de manière extensive avant les missions, ceci afin de réduire la taille des arbres de décision à explorer en situation, ils ont le temps de choisir entre des options mais pas celui de les construire (Amalberti & Deblon, 1992). Habituellement, la planification ne se réduit pas à l'élaboration de plans en dehors de l'utilisation de ces plans. Or, de nombreuses études sur la planification (Johannsen, 1983 ; Hoc, 1988 ; Sanderson, 1989) se sont intéressées à la mise en évidence des processus d'élaboration des plans, mais peu ont étudié la réalisation de ces plans (Amalberti, 1992).

Par ailleurs, la plupart des travaux portent sur des activités de planification où celui qui élabore les plans est celui qui les exécute. Un des seuls cas typique où élaboration et réalisation sont découplées correspond aux activités d'ordonnancement dont on peut s'inspirer pour l'analyse. Selon Cegarra (2004), contrairement à une planification pour soi où certaines parties du plan peuvent être sous-spécifiées, « *la planification [pour autrui] vise à se compromettre et non pas à laisser des options libres* » (p. 24). Au final, l'activité de « l'ordonnanceur » doit résulter en un ordonnancement unique où toute la complexité et l'incertitude doivent être fixées ; même si l'opérateur peut intégrer les marges de manœuvre. Mais cette séparation d'opérateurs pour la planification et l'exécution peut poser des problèmes. Tout d'abord, « l'ordonnanceur » peut avoir une vision différente de ce qu'il planifie par rapport aux personnes qui vont exécuter les plans. Par exemple, malgré les incertitudes des situations de travail, celui qui planifie doit faire des inférences sans les connaissances détaillées que peuvent avoir les opérateurs qui manipulent les machines. Ensuite, les ajustements de plans peuvent s'avérer délicats. Pour cela, les événements nouveaux doivent être communiqués aux ordonnanceurs, et les changements de plans doivent être, à leur tour, communiqués à ceux qui exécutent.

Notre recherche s'intéresse ainsi à la planification par un collectif d'opérateurs chargés d'élaborer et d'exécuter des plans dans un environnement dynamique. C'est avec Hollnagel, Mancini et Woods (1988) que le terme de situation dynamique est apparu pour la première fois. Le terme « environnement dynamique » regroupe, dans une même classe, des situations de travail qui partagent une caractéristique commune : le fait que la situation évolue même en l'absence d'actions de l'opérateur (Samurçay & Hoc, 1989). Dans ces situations, l'opérateur n'est que l'un des acteurs des modifications de son environnement (Cellier, de Keyser et Valot, 1996). Dans ce type de situation sont souvent étudiées l'activité réalisée par le contrôleur qui agit directement sur la situation pour la maintenir dans des limites acceptables et celle du superviseur qui, quant à lui, spécifie les objectifs à atteindre et assignés au contrôleur (Hoc, 1996).

Depuis longtemps, un certain nombre d'auteurs s'intéressent aux environnements dynamiques. C'est avec la conceptualisation de cette notion que l'on peut aujourd'hui lui admettre une extension relativement large (à la résolution de problèmes médicaux par exemple). L'intérêt d'une telle extension est de mettre en évidence des invariants et, bien entendu, des différences, en amenant les

recherches à s'éclairer mutuellement. Cette tentative de mise en parallèle des différentes situations n'est toutefois pas chose aisée. D'une part, bien souvent les auteurs sont dispersés car traditionnellement répertoriés dans les domaines d'application de leurs recherches : industrie nucléaire, contrôle aérien, etc., même si cela tend à changer. D'autre part, bien que différentes caractérisations des dimensions spécifiques des environnements dynamiques aient été publiées (Hoc, 1996 ; Cellier, De Keyser, & Valot, 1996 ; etc.), ces environnements peuvent présenter une très grande variété ce qui rend leur « comparaison » difficile. Enfin, ces deux premiers facteurs impliquent que les méthodes et métriques d'analyse des activités en environnements dynamiques peuvent différer d'un domaine à l'autre, ce qui ne permet pas de mise en correspondance des résultats de chacun.

### **3. DESCRIPTION DES DEUX ENVIRONNEMENTS DYNAMIQUES CONSIDÉRÉS**

#### **3.1. Le secteur médical et la gestion du service hospitalier**

Le secteur médical est clairement intégré dans la classe des situations dynamiques, et ce depuis presque une trentaine d'années (Hoc, 1996). En effet, l'activité de prise en charge des soins médicaux est une activité de gestion de situation dynamique dans la mesure où le processus physiologique sous contrôle a une dynamique propre qui peut évoluer en dehors des actions des soignants. De plus, le processus de prise en charge lui-même, i.e. la gestion du service hospitalier, est également un environnement dynamique qui interagit avec les actions individuelles et collectives des soignants (Pelajo, 2005).

Deux catégories d'opérateurs interviennent dans la gestion du service hospitalier. Du point de vue de la prise en charge d'un patient donné, un collectif de médecins planifie la prise en charge globale d'un patient (prescriptions thérapeutiques, prescriptions d'examen ou de biologie, interventions chirurgicales, etc.) puis les ajustements de plans au fur et à mesure du suivi d'hospitalisation. Un collectif d'infirmiers met quant à lui en application ces plans (administration des médicaments, suivi du bon déroulement des examens, etc.). Cependant, du point de vue de la gestion de l'ensemble des patients d'un service, ce sont les infirmiers qui assignent les plans globaux et leur suivi, et, pour une partie de ces plans, les exécutent eux-mêmes (administration de médicaments) alors que pour une autre partie non (réalisation d'examen radiologiques par exemple). Les infirmiers doivent articuler les contraintes et les ressources liées à la prise en charge d'un patient donné (Quels médicaments ? Quand ? Y a-t-il un examen en attente ? Sa sortie est-elle prévue ? etc.) avec l'organisation globale du service (commande des médicaments pour l'ensemble des patients, gestion des lits selon les sorties et les entrées prévues, etc.).

#### **3.2. Le secteur du BTP et la gestion du chantier**

Dans le secteur de la construction, l'idée d'étudier les situations dynamiques est plus récente. Toutefois, si l'on se réfère à Hoc (2004, pp. 517-518) qui considère que « le caractère statique ou dynamique de la situation est défini du point de vue du système de contrôle et de supervision », la gestion d'un chantier peut être considérée comme la gestion d'une situation dynamique puisque ce dernier évolue même sans l'intervention du conducteur de travaux (Forrierre, Anceaux, Cegarra, & Six, 2011).

Durant la phase de préparation, de planification et d'ordonnancement du chantier, le conducteur de travaux intervient sur la réalisation du planning prévisionnel de travaux et de l'affectation des ressources nécessaires, techniques, matérielles et humaines, à la construction de l'ouvrage et ce, à l'aide des services fonctionnels de l'entreprise et du chef de chantier. Ce planning constitue donc un cadre temporel prescriptif qui sera toutefois fréquemment réactualisé sous l'effet d'événements internes et externes au chantier. En effet, le conducteur de travaux planifie les étapes principales du chantier sans détailler finement les modes opératoires à mettre en œuvre et ce, afin de faire face aux variabilités futures.

Lors de la phase de réalisation du chantier, trois catégories d'opérateurs interviennent : le conducteur de travaux (chargé de planifier les travaux), le chef de chantier (chargé de planifier quotidiennement le travail des compagnons sous sa direction) et les compagnons (chargés de réaliser les travaux d'exécution). Durant cette phase, l'activité d'ordonnancement, débutée dans la phase précédente, se poursuit et l'ouvrage est défini de plus en plus finement, les possibilités de réalisation pour le chantier se réduisant et les hypothèses portant sur sa conception diminuant. En parallèle, le conducteur de travaux met en œuvre une activité de supervision et de contrôle de la réalisation de l'ouvrage au fur et à mesure de son évolution pour que le résultat final corresponde à la demande du client. Pour ce faire, il échange très fréquemment avec le chef de chantier sur différents thèmes : la vérification du travail effectué (qualité du travail et respect de la butée temporelle), la planification des travaux à venir (lecture et explication des plans, tâche à effectuer, dans quel délai, avec quel matériel, avec quels hommes, dans quel ordre) et la gestion de problème (plan ne prévoyant pas un point particulier, panne d'engins, plainte du voisinage, etc.). Ainsi, la fonction de supervision peut être partagée par les deux acteurs. Par ailleurs, une partie de l'organisation quotidienne du travail est laissée à l'initiative des compagnons (notamment en ce qui concerne l'organisation de l'équipe).

#### 4. PROBLEMATIQUE DE LA RECHERCHE ET DE LA COMPARAISON

Comme énoncé plus haut, notre recherche s'intéresse à la planification par un collectif d'opérateurs chargés d'élaborer et d'exécuter des plans dans un environnement dynamique. Plus spécifiquement, nous cherchons à savoir (i) quel est l'impact du partage des fonctions de supervision et de contrôle entre deux opérateurs différents et, dans une telle situation, (ii) quelles formes va prendre l'activité de planification selon les contextes de travail.

##### 4.1. Définir les concepts associés à la « planification collective »

Tout d'abord, s'intéresser au partage des fonctions de supervision et de contrôle dans une activité de planification suppose de reprendre les définitions reconnues du domaine. Nous l'avons vu, la planification est l'élaboration et/ou utilisation de représentations schématiques et/ou hiérarchisées (plans) susceptibles de guider l'activité (Richard, 1990). Les activités collectives, se définissent, quant à elles, comme des activités impliquant des opérations (identiques ou complémentaires – Schmidt, 1994) exécutées par plusieurs agents (Hoc, 2000), qui peuvent interférer (en facilitant ou pas) avec les buts des autres agents (Castelfranchi, 1998) et ce, afin d'atteindre un but commun (Rogalski & de Terssac, 1994). Peut-on définir *la planification collective* comme l'élaboration et/ou l'utilisation par plusieurs agents de représentations schématiques et/ou hiérarchisées (plans) susceptibles de guider l'activité ?

Ce qui nous intéresse dans les différentes formes que peut prendre une planification collective est d'identifier (i) une planification coopérative/co-construite par les différents opérateurs et quels en sont les impacts sur l'activité ou (ii) une planification davantage distribuée avec des activités de planification plutôt individuelles. Nous nous sommes donc naturellement intéressés aux définitions de la coopération et de la distribution.

Les définitions de la coopération sont relativement diverses. Hoc (2001) retient, au minimum, deux propriétés de la coopération : (1) la gestion d'interférences entre les agents et (2) la facilitation de l'activité collective par les agents eux-mêmes qui suppose que les effets des actions de l'un des agents soient pertinents pour les buts de l'autre (Castelfranchi, 1998). Finalement, la notion d'interférence est une formalisation de la notion de dépendance et de dépendance mutuelle, qui peut prendre différentes formes. Peut-on définir *la planification coopérative* comme l'élaboration et/ou l'utilisation de plans susceptibles de guider l'activité avec gestion d'interférences entre les agents (dépendance mutuelle) et facilitation de l'activité collective ? L'idée sous-jacente est ici que certains niveaux du plan sont réellement co-construits et/ou co-exécutés par les différents opérateurs.

La notion de distribution se retrouve dans diverses définitions, par exemple dans la notion de cognition distribuée proposée par Hutchins (1995) qui postule que l'activité humaine est un phénomène socio-techno-culturel distribuée entre les membres d'un groupe, entre les individus et les structures environnementales et matérielles, et elle est aussi traversée par le temps. La notion de conception distribuée proposée par Darses (2009) stipule que : « *du point de vue psychologique, les acteurs engagés dans une phase de conception distribuée accomplissent des tâches préalablement allouées et poursuivent donc des buts (ou, du moins, des sous-buts) qui leur sont propres, bien qu'ils aient évidemment pour objectif supposé de contribuer le plus efficacement possible à la résolution collective du problème* ». Elle se retrouve également dans la définition de coopération distribuée proposée par Rogalski (1994) avec de fortes similitudes : « *Buts immédiats de chaque acteur différent mais concourent à une tâche commune* ». Ainsi, peut-on définir la **planification distribuée** comme l'élaboration et/ou l'utilisation de plans susceptibles de guider l'activité par différents acteurs ayant des tâches préalablement allouées et des buts immédiats différents mais concourants à une tâche commune ? L'idée sous-jacente est ici que certains niveaux du plan sont construits et/ou exécutés par l'un ou l'autre des différents opérateurs.

#### 4.2. . Questionner les difficultés et enjeux de la comparaison de deux situations

Les premières analyses des deux situations dans une perspective de comparaison ont fait émerger différentes questions tant sur le plan méthodologique que théorique.

Du point de vue théorique, ce travail de comparaison nous amène à reposer les définitions des concepts associés à la gestion d'environnement dynamique. En effet, les concepts choisis initialement dans ce travail pour définir les fonctions de supervision et de contrôle sont repris de l'ouvrage de Hoc (1996) « **Supervision et contrôle de processus** : *La cognition en situation dynamique* ». Hoc parle de « *contrôle quand les actions de l'opérateur humain portent assez directement sur l'environnement. Mais à ces activités de contrôle s'ajoutent des activités de supervision de niveau plus abstrait (surveillance, raisonnement, planification, prise de décision, etc.), visant en particulier à gérer les activités de l'ensemble des acteurs (dont les machines)* » (pp. 7). Toutefois, cette terminologie reste encore instable dans la mesure où on parle également de *contrôle de processus* en psychologie du travail pour l'étude des situations dynamiques ou encore de *contrôle de processus industriel* dans des environnements très automatisés et informatisés. Elle a essentiellement été définie pour la gestion d'environnements dynamiques artefactuels dans le domaine des sciences de l'ingénieur, telles que l'automatique ou le génie cognitif. En résumé, le superviseur fixe les valeurs des paramètres du processus pour que ce dernier reste dans des limites acceptables et surveille le processus. Le contrôleur va opérationnaliser le plan du superviseur, le traduire en actions.

Cette comparaison permettra également de questionner les modèles de l'activité cognitive en gestion de situation dynamique, construits à partir d'étude de situations spécifiques, comme par exemple le modèle du contrôle cognitif proposé par Hoc & Amalberti (2007) qui croise les niveaux de régulation de Rasmussen (1986), simplifiés en deux niveaux de traitement, symbolique et sub-symbolique, avec l'origine, majoritairement interne ou majoritairement externe, des données servant au contrôle.

Sur le plan méthodologique, la comparaison nécessite de caractériser le processus étudié et d'identifier les phases de mise en œuvre des activités de supervision, de contrôle et de planification, et ce, sans les attacher à des acteurs spécifiques. En effet, les fonctions de superviseur et de contrôleur sont relatives dans la mesure où elles sont mobiles (un acteur peut être superviseur et contrôleur à la fois). Ainsi, dans le processus de conception-réalisation du chantier, l'activité de contrôle peut être à la fois portée par le conducteur de travaux, le chef de chantier mais également par les compagnons : en se centrant sur le binôme conducteur de travaux-chef de chantier, des éléments importants peuvent ne pas apparaître.



Cette entrée par les fonctions suppose une description de la tâche mais présente une difficulté liée au fait que les fonctions peuvent être remplies par un seul agent ou par plusieurs, et ce, sur un seul niveau (distribution de la fonction de supervision par exemple) ou distribuées sur différents niveaux (élaboration vs exécution).

La comparaison fait également apparaître une difficulté à faire ressortir la variabilité des situations pour chacun des deux secteurs. Cela suppose d'entrer par « l'objet » sur lequel les opérateurs travaillent et non par la situation. Ainsi, pour l'hôpital, l'objet sera la gestion de flux de patients dans le service et pour le BTP la gestion de la phase de réalisation du chantier.

Enfin, sur le plan méthodologique, comparer nécessitera de questionner le niveau des plans présents dans chacune des situations. Pouvons-nous dire que le planning conçu par le conducteur de travaux est équivalent aux plans du tableau « Velléda » des infirmiers ?

## 5. RÉFÉRENCES

- Amalberti, R. (1992). Safety in flight operations. In Wilpert, B. & Qvale, Th. (Eds.), *New technology, safety and systems reliability*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Amalberti, R. & Deblon, F. (1992). Cognitive modelling of fighter aircraft process control: a step towards an intelligent on-board assistance system. *The International Journal of Man-Machine Studies*, 36, 639-671.
- Cégarra, J. (2004). *La gestion de la complexité dans la planification : le cas de l'ordonnancement*. Thèse de doctorat, Université de Paris 8.
- Castelfranchi, C. (1998). Modelling social action for AI agents. *Artificial Intelligence*, 103, 157-182.
- Cellier, J. M., de Keyser, V., & Valot, C. (1996). *La gestion du temps dans les environnements dynamiques*. Paris, France : PUF.
- Forrierre, J., Anceaux, F., Cegarra, J., & Six, F. (2011). L'activité des conducteurs de travaux sur les chantiers de construction : ordonnancement et supervision de situation dynamique. *Le Travail Humain*, 74(3), 283-308.
- Hoc, J. M. (1988). *Cognitive psychology of planning*. London, UK. Academic
- Hoc, J.M. (1996). *Supervision et contrôle de processus : la cognition en situation dynamique*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.
- Hoc, J. M. (2000). From human-machine interaction to human-machine cooperation. *Ergonomics*, 43, 833-843.
- Hoc, J.M. (2004). La gestion de situation dynamique. In Falzon, P. (Ed.), *Ergonomie* (pp. 517-530). Paris, France : PUF.
- Hoc, J.-M. & Amalberti, R. (2007). Cognitive control dynamics for reaching a satisficing performance in complex dynamic situations. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 1, 22-55.
- Hollnagel, E., Mancini, G. & Woods, D.D. (Eds.) (1988). *Cognitive engineering in complex dynamic worlds*. London : Academic Press.
- Hutchins, E. (1995). How a cockpit remembers his speed. *Cognitive Science*, 19, 265-288.
- Johannsen, G. & Rouse, W. B. (1983). Studies of planning behavior of aircraft pilots in normal, abnormal, and emergency situations. *IEEE transactions on systems, man and cybernetics*, SMC13, 267-278.
- Pelayo, S. (2005). Analyse de la coopération entre médecins et infirmiers à l'hôpital. In E. Raufaste & Tricot, A. (Eds.), *Actes des 3<sup>es</sup> journées d'étude en psychologie ergonomique* (pp. 219-225).
- Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human machine interaction. An approach to cognitive engineering*. New York : Elsevier.
- Rogalski, J. & de Terssac, G. (1994). Le travail collectif. *Le Travail Humain*, 57.
- Samurçay, R. & Hoc, J. M. (1989). Spécification et évaluation expérimentale d'aides logicielles aux activités de contrôle d'un environnement dynamique : conduite de hauts fourneaux. Communication présentée aux 1<sup>eres</sup> journées de psychologie du travail "Ergonomie et psychopathologie du travail", Toulouse, France.
- Sanderson, P. M. (1989). The human planning and scheduling role in advanced manufacturing systems: An emerging human factors domain. *Human Factors*, 31, 635-666.
- Schmidt, K. (1994). Cooperative work and its articulation: requirements for computer support. *Le Travail Humain*, 57, 345-366.

- Richard, J. F. (Eds.) (1990). *Les activités mentales. Comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Colin.
- Rogalski, J. (1994). Formation aux activités collectives. *Le Travail Humain*, 57, 425-443.
- Van Daele, A. & Carpinelli, F. (2001). La planification dans la gestion des environnements dynamiques: quelques apports récents de la psychologie ergonomique. *Psychologie Française*, 46, 143-152.
- Xiao, Y., Milgram, P., & Doyle, D. J. (1997). Planning behavior and its functional role in interactions with complex systems. *IEEE transactions on systems, man and cybernetics - Part A: Systems and humans*, 27, 313-324.



# ***Symposium – L’expérience vécue (des utilisateurs/opérateurs/travailleurs) : fondements théoriques et méthodes d’appréhension associées***

**PASCAL SALEMBIER**

ICD-TechCICO, Université de Technologie de Troyes  
12, rue Marie Curie, CS 42060, 10004 Troyes Cedex  
Pascal.Salembier@utt.fr

**BÉATRICE CAHOUR**

CNRS-Télécom ParisTech, UMR LTCI  
46 rue Barrault , 75634 Paris cedex 13  
beatrice.cahour@telecom-paristech.fr

**MOUSTAPHA ZOUINAR**

Orange Labs  
38 Rue du Général Leclerc, 92130 Issy-les-Moulineaux  
moustafa.zouinar@orange.com

---

## **RÉSUMÉ**

L’objectif de ce symposium est de faire un point sur les fondements théoriques sous-jacents à la notion d’expérience (en revenant notamment à certains travaux classiques sur ce concept), d’identifier les méthodes de documentation empirique associées, de préciser les relations entre expérience et activité, et de discuter, à partir d’exemples de cas, l’apport des approches centrées sur l’expérience vécue des situations finalisées (notamment par des objectifs professionnels) à la psychologie ergonomique de tradition francophone.

## **MOTS-CLÉS**

Expérience utilisateur ; Activité ;

---

## **1. INTRODUCTION**

Le concept d’expérience, par le biais de la notion « d’expérience utilisateur » ou « expérience d’usage » (User Experience = UX), occupe depuis quelques années une place quasi incontournable dans les travaux menés en interaction Homme-machine, design de l’interaction, et ergonomie du produit. L’UX est ainsi devenue un différentiateur commercial exploité par les entreprises, notamment celles qui proposent des technologies interactives grand public.

La manière la plus prosaïque de considérer l’UX consiste à y voir une extension, un enrichissement de l’utilisabilité qui viserait à une prise en compte plus affirmée et systématisée des dimensions hédoniques et affectives (à côté de la dimension pragmatique ou instrumentale) dans l’évaluation des technologies interactives (Février, Gauducheau, Jamet, Rouxel, & Salembier, 2011). Signe de cette évolution, la notion de qualité de l’expérience d’usage a fait l’objet d’une prise en compte explicite par les instances de normalisation (norme ISO 9241-210). La plus-value effective de cet élargissement du champ des études classiques menées sur l’utilisabilité (étendue à la satisfaction de l’utilisateur) à l’UX a été discutée (voir par exemple Barcenilla & Bastien, 2009). Mais force est de constater qu’elle s’est très largement imposée, donnant lieu à une somme croissante de travaux à

visée pratique et théorique, à des réseaux internationaux d'animation thématique et à un volume de publications considérable.

Plusieurs voix se sont néanmoins élevées pour souligner les limites des travaux actuels sur l'UX, notamment l'absence d'une définition claire et communément partagée, et de manière concomitante, le manque de fondements théoriques sous-jacents (Kuutti, 2010; Law, Hvannberg, & Hassenzahl, 2006). Or le choix d'une conception théorique a des effets directs sur la définition de méthodes appropriées à l'étude de l'expérience. De ce point de vue on peut distinguer deux types d'approche :

- Des approches, majoritaires dans le champ de l'UX, qui visent à rendre compte de l'expérience par le biais de méthodes « objectivantes » (indicateurs physiologiques, relevés comportementaux,...) dites en troisième personne, et qui s'efforcent de donner à voir une représentation synthétique quantitative de l'expérience à partir de questionnaires aux items pré-définis, mais qui tendent à restreindre le champ d'expression de son expérience vécue par le sujet.
- Des approches qui considèrent que l'étude de l'expérience passe prioritairement (mais pas exclusivement) par la mise en œuvre de méthodes centrées sur l'expression par les sujets eux-mêmes de leur expérience vécue (Cahour, et al., 2007 ; Cahour & Salembier, 2012 ; Light, 2006). Ces approches, qui reposent sur des méthodes de recueil de verbalisations consécutives permettent un accès à la signification globale de la situation d'activité du point de vue du sujet ; elles permettent également de décrire finement des problèmes de couplage entre le sujet et son environnement (physique, technique, organisationnel). Ces éléments peuvent donc être utilisés ensuite pour guider la re-conception des situations d'activité. Notons en outre que ces approches sont utilisées dans un panel de situations (situations dites à risque, formation,...) plus large que celles généralement visées par l'UX ; en cela elles entretiennent une relation de proximité plus importante avec la psychologie ergonomique et l'ergonomie francophones.

Ce second type d'approche de l'expérience ne sont évidemment pas sans poser des questions critiques (mise en mots d'une expérience subjective, articulation des données en première/seconde et troisième personne, dépassement de la singularité irréductible de l'expérience,...) qui nécessiteront, avec d'autres, d'être explicitées et discutées au cours de ce symposium.

## 2. BIBLIOGRAPHIE

- Barcenilla, J., & Bastien, J. M. C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le Travail Humain*, 72, 311-331.
- Cahour, B., Brassac, C., Vermersch, P., Bouraoui, J.-L., Pachoud, B., & Salembier, P. (2007). Étude de l'expérience du sujet pour l'évaluation de nouvelles technologies : l'exemple d'une communication médiée. *Revue d'anthropologie des connaissances* 1(1), 85-120.
- Cahour, B., & Salembier, P. (2012). The user phenomenological experience: Evoking the lived activity with "re-situating" interviews. Paper presented at the *Workshop on Theories Behind UX Research and How They are Used in Practice, CHI'2012*, May 5–10, Austin, Texas.
- Février, F., Gauducheau, N., Jamet, E., Rouxel, G., & Salembier, P. (2011). La prise en compte des affects dans le domaine des interactions homme-machines : quels modèles, quelles méthodes, quels bénéfices ? *Le Travail Humain*, 74(2), 183-201.
- Kuutti, K. (2010). Where are the Ionians of user experience research ? *NordiCHI '10 Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries*, October 16–20, 2010, Reykjavik, Iceland (pp. 715-718). New-York : ACM.
- Law, E., Hvannberg, E. T., & Hassenzahl, M. (2006). Theorizing, qualifying and quantifying UX. In Law, E., Hvannberg, E. T. & Hassenzahl, M. (Eds.), *User experience. Towards a unified view. The 2nd COST294-MAUSE International Open Workshop, NordiCHI'06*, October 14. Oslo, Norway.
- Light, A. (2006). Adding method to meaning: a technique for exploring peoples' experience with technology. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 175-187.

## **Activité et Expérience vécue : quels liens ?**

**MOUSTAPHA ZOUINAR**

Orange Labs

38 Rue du Général Leclerc, 92130 Issy-les-Moulineaux  
moustafa.zouinar@orange.com

**BÉATRICE CAHOUR**

CNRS-Télécom ParisTech, UMR LTCI

46 rue Barrault , 75634 Paris cedex 13  
beatrice.cahour@telecom-paristech.fr

---

### **RÉSUMÉ**

L'activité constitue à la fois un concept et un objet centraux en ergonomie francophone et psychologie ergonomique. Depuis quelques années, on note un intérêt croissant pour la notion d'expérience (subjective ou vécue) en ergonomie et dans les disciplines qui portent sur l'étude de l'interaction homme-machine. L'objectif de cette communication est de préciser les liens entre activité et expérience vécue. Il s'agit d'une part de préciser ce que l'on entend par expérience vécue, d'autre part de montrer de quelle manière cette notion peut approfondir l'analyse de l'activité humaine et par conséquent enrichir notre compréhension de celle-ci.

### **MOTS-CLÉS**

Activité ; Expérience subjective ; Analyse de l'activité

---

### **1. INTRODUCTION**

Depuis quelques années, la notion d'« expérience » (subjective) a progressivement pris de l'importance, en particulier dans le champ de l'interaction homme-machine et du design (e. g. Hassenzhal, 2004 ; Mc Carthy & Wright, 2004). Cette notion commence également à apparaître dans la littérature ergonomique francophone et dans la psychologie ergonomique où l'activité occupe une place centrale, à la fois comme objet à analyser et comme concept pour comprendre certains aspects de la vie humaine et agir dans une perspective de conception ou de transformation. Mais que recouvre précisément la notion d'expérience par rapport à celle d'activité ? En quoi diffèrent-elles et se rejoignent-elles ? Qu'apporte l'analyse de l'expérience par rapport à celle de l'activité ? Quelle place occupe l'expérience dans les principaux cadres théoriques de l'activité utilisés en ergonomie et psychologie ergonomique ? L'objectif de cette communication est de tenter d'y apporter des éléments de réponse.

### **2. L'ACTIVITE EN ERGONOMIE ET PSYCHOLOGIE ERGONOMIQUE**

En ergonomie francophone et psychologie ergonomique, l'activité est souvent décrite comme « ce qui est fait » ou « mis en œuvre » *in situ* par un acteur ou un collectif dans un contexte de travail ou dans des situations non finalisées par des « tâches » professionnelles ; elle renvoie au faire (qui peut être aussi s'abstenir de faire quelque chose), à ce qui est réalisé, aux actions et aux aspects cognitifs ou psychologiques, « observables », inférables à partir d'actions, ou verbalisables dans des conditions particulières (entretiens, verbalisation simultanée). Elle décrit la dynamique des actions, leur agencement ou organisation dans le temps et dans l'espace.

Jusqu'à la fin des années 80 le cadre théorique dominant dans l'analyse de l'activité était celui de la psychologie cognitive ; dans ce cadre, l'activité était principalement étudiée et décrite sous l'angle des processus de traitement de l'information et des fonctions cognitives (attention, mémoire, raisonnement, etc.). Dans ce cadre, les analyses s'appuyaient principalement sur des observations

effectuées sur le terrain ou en laboratoire ; des données « subjectives » comme les protocoles verbaux ou des échelles pouvaient également être utilisées pour aider à comprendre les activités cognitives mises en œuvre dans la réalisation du travail ou déterminer les « effets » de l'activité sur l'acteur.

D'autres approches plus ou moins alternatives et complémentaires se sont également développées, en particulier pour dépasser certaines limites du cadre cognitiviste, par exemple, le manque de prise en compte des aspects émotionnels (Damasio, 1995 ; Norman, 2004) ou du caractère situé de l'action/cognition (Suchman, 1987).

Dans le courant de l'action située, l'accent est mis sur le caractère non planifié et adaptatif de l'action aux circonstances sociales et matérielles dans lesquelles elle est produite ; l'analyse de l'activité consiste alors à décrire finement l'organisation moment par moment des actions et leur relation au contexte local ; cette approche privilégie ainsi l'observation et particulièrement l'enregistrement audio-vidéo pour précisément préserver et accéder rétrospectivement à ces dimensions ; pour les tenants de la version forte de ce courant<sup>1</sup>, le point de vue rétrospectif de l'acteur sur son activité pose problème en raison du caractère précisément situé et indexical de l'action (ten Have, 2004).

Dans l'approche du cours d'action (Theureau, 2006), qui intègre la nature située de l'action et de la cognition, l'observation de l'activité est articulée au point de vue rétrospectif de l'acteur à travers la méthode de l'auto-confrontation, et donne ainsi une place à l'expérience subjective dans l'analyse de l'activité ; récemment, Theureau a proposé la notion de « cours d'expérience » où l'expérience renvoie précisément à la construction par l'acteur du sens de son activité.

Dans les approches qui s'inscrivent dans la théorie de l'activité et s'inspirent de Vygostky et Leontiev, l'analyse porte sur l'aspect développemental de l'activité (Kuutti, 1991, Engeström 1887 ; voir aussi la genèse instrumentale selon Rabardel, 1995). Dans ces approches, l'activité est analysée à travers des observations, des entretiens ou des méthodes qui visent la transformation ou l'apprentissage, par exemple, via l'auto-confrontation croisée (Clot, 2004). Cependant, dans les versions finlandaises de la Théorie de l'Activité, celle-ci est considérée à un niveau relativement macro où l'on peut perdre la perspective située des sujets en activité.

Ces différents courants centrés sur l'activité ne se réfèrent pas à la notion d'expérience vécue (excepté Theureau) et rares sont ceux qui mettent au centre la subjectivité des participants à l'action (excepté la clinique de l'activité de Clot).

Quant aux aspects émotionnels, ils ont été très longtemps ignorés dans les recherches centrées sur l'activité, notamment dans les approches finlandaises de la théorie de l'activité et par les tenants de l'action située, mais également par l'ergonomie francophone qui s'ouvre depuis quelques années à ces phénomènes affectifs.

### 3. L'EXPERIENCE VECUE

La notion d'« expérience vécue » (ou subjective) renvoie elle davantage à des approches phénoménologiques qui visent l'étude des actes de conscience fondant l'action et la réflexion, l'expérience ordinaire en train de se vivre et telle qu'elle apparaît au sujet. A côté des philosophes phénoménologues, et plus proche de la psychologie ergonomique, un auteur comme Vermersch

---

<sup>1</sup> Il s'agit en particulier d'ethnométhodologues et de spécialistes de l'analyse conversationnelle. Leur argument central est de soutenir que les méthodes d'entretiens constituent des situations d'interaction sociales particulières qui éloignent de l'activité réelle. Bien que cet argument soit recevable, nous ne partageons pas l'idée que le point de vue rétrospectif de l'acteur sur son activité soit dénué d'intérêt pour la compréhension de celle-ci, bien au contraire. Mais il faut effectivement que ce point de vue rétrospectif soit recueilli avec certaines précautions de sorte à limiter les biais comme les reconstructions.

(1999) se fonde sur l'expérience vécue et a développé une psycho-phénoménologie qui s'intéresse à la prise de conscience et verbalisation de cette expérience (Depraz, Varela, Vermersch, 2003).

Ce qui nous intéresse ici c'est la manière dont l'activité ou un moment de celle-ci, y compris le rapport au « monde », est vécu par l'acteur. Dans ce cadre, nous envisageons l'expérience vécue comme le flux des pensées (interprétations, anticipations-attentes,...), actions, émotions ou sensations perceptives (visuelles, auditives, kinesthésiques, etc.) qui se produisent pendant l'activité-cible et sont 'conscientisées' (ou plus précisément qui sont de l'ordre de la conscience réfléchie), soit au cours de l'activité (par exemple, le fait de remarquer une action ou une pensée), soit après-coup via un acte délibéré de réfléchissement (par exemple, au cours d'un entretien). Les éléments peuvent être de l'ordre du pré-réfléchi (conscience directe) qui correspond à une forme de compréhension implicite ou tacite mais non réfléchie du flux expérientiel (Vermersch 2000). C'est par exemple ce que je fais sans savoir comment je le fais, ou ce que je perçois sans y être attentif, ou de façon infime. Le réfléchissement après-coup (ou accès à la conscience réfléchie) relève d'actes décrits en phénoménologie : (a) une suspension de l'attitude et attention naturelles, (b) une orientation de l'attention de l'extérieur vers soi pour cerner ce qui s'est passé pour soi (c) l'accueil de l'expérience ainsi réfléchie. On peut ajouter une phase de description verbale de cette expérience réfléchie.

Comparé à l'analyse de l'activité qui s'appuie principalement sur des observations réalisées par l'observateur, l'analyse de l'expérience vécue enrichit la compréhension de l'activité de différentes manières :

a. Une approche centrée sur le point de vue subjectif

Travailler sur l'expérience vécue amène à approfondir particulièrement le point de vue du sujet sur son activité, en l'amenant à se souvenir au mieux de ce qui s'est passé pour lui lors d'une activité particulière et située, de sorte à ce qu'il décrive finement les différents mouvements sensoriels, cognitifs, émotionnels qui ont participé à son action à un moment donné, le sens qu'il a construit en situation et ce à quoi il était attentif et sensible. Des techniques d'entretien particulières, telles que l'entretien d'explicitation et d'auto-confrontation, l'aident à se resouvenir et à limiter les reconstructions.

Le recueil des verbalisations des sujets sur leur activité est certes utilisé depuis de nombreuses années en ergonomie<sup>2</sup> mais le niveau de discours obtenu est souvent plus général ou plus analytique et les méthodes de recueil des verbalisations moins contrôlées, notamment par rapport à l'entretien d'explicitation de Vermersch qui a beaucoup travaillé les techniques de questionnement pour mettre en évocation et aider à préciser les descriptions tout en évitant d'induire. Ici on vise l'expérience vécue, ce qui a été fait, pensé, ressenti et perçu pendant l'activité, et non pas l'analyse « méta » par le sujet de son activité ou les commentaires sur ce qui a été réalisé, du moins dans un premier temps d'entretien. On vise à ce que le sujet retrouve un souvenir vivace de la situation et décrive ce qui s'est passé pour lui à ce moment-là, en étant au plus près de ce qui a été vécu. Or traditionnellement dans les analyses de l'activité, il s'agit plutôt de faire parler le sujet assez librement sur ce qui s'est passé, sans trop le centrer sur l'expérience vécue à ce moment-là, ou en lui demandant de justifier et expliquer le pourquoi de ses actions.

b. L'expérience conscientisable

Cette focalisation sur le vécu subjectif amène également à se limiter à ce qui est « conscientisable » (au sens de réflexivement conscient) et verbalisable. On peut distinguer suite à Husserl, une conscience pré-réfléchie, qui se réfère à une conscience

---

<sup>2</sup> Par exemple à travers les verbalisations consécutives, simultanées ou auto-confrontations (Leplat & Hoc, 1981, Mollo & Falzon, 2004, etc.)



*directe* sans réfléchissement, et une conscience *réfléchie* ; par exemple je sais nouer mes lacets mais, si on me demande de décrire cette action, je ne peux pas savoir faire spontanément la description de cette expérience qui est pré-réfléchie ; je dois alors prendre le temps de me retourner vers mon expérience de l'action pour la rendre réflexivement consciente et pouvoir la verbaliser ; idem pour une idée qui vient de me traverser l'esprit sans que j'y fasse attention. Pendant une situation d'activité, l'attention porte plus particulièrement sur certains éléments, et dans une moindre mesure sur d'autres éléments périphériques qui restent pré-réfléchis. Certains processus sont aussi très fugaces ou automatisés et relèvent de la conscience pré-réfléchie. En situation de conduite on a pu voir que les conducteurs n'étaient pas réflexivement conscients de certains coups de frein légers, et par conséquent s'étonnaient que leur régulateur de vitesse se soit déconnecté, suite aux coups de frein (Cahour & Forzy 2009). Ces éléments périphériques ou fugaces peuvent potentiellement faire l'objet d'un réfléchissement et être verbalisés après l'activité mais restent parfois inaccessibles. L'expérience subjective est constituée de ce qui est verbalisable par le sujet (soit directement, soit après un acte de réfléchissement), mais tout n'est bien sûr pas réflexivement conscientisable. On peut conclure de cette limite la complémentarité évidente avec des approches extrinsèques (observables comportementaux, indices physiologiques,...), qui vont permettre de documenter les processus non-conscients (voir l'exemple des coups de frein qui ont été enregistrés par ailleurs).

c. Prise en compte des dimensions émotionnelles et corporelles

Enfin, avec une approche approfondissant le vécu subjectif, on va s'intéresser non seulement à l'action et aux aspects cognitifs mais également à d'autres dimensions encore peu étudiées dans les approches centrées activité, comme celles des mouvements émotionnels et celles des perceptions sensorielles (kinesthésiques par exemple). Cette approche intégrée va être possible en amenant le sujet à décrire le déroulement temporel d'une activité située et à questionner ces différentes dimensions. Pour ne citer que quelques études on peut par exemple mettre en évidence des mouvements internes pré-réfléchis, comme le fait que, durant une situation collaborative, ce qui est ostensiblement montré comme un accord ne correspond pas forcément au ressenti interne du moment, qui peut même être un mouvement opposé de rejet (Cahour & al, 2007), ou le fait que l'usage d'un outil de communication (visio-conférence mobile ici) peut créer un sentiment de gêne inconfortable liée à une perte de contrôle quand l'un dépend de ce que l'autre veut bien lui montrer de l'espace qu'ils sont en train d'explorer ensemble (ibidem). Des études s'intéressent également à l'expérience corporelle, comme Obrist (2013) qui utilise l'entretien d'explicitation pour faire décrire des sensations tactiles subtiles au niveau de la main, avec un dispositif expérimental qui vise à élargir le vocabulaire utilisable pour les décrire, et aider à la conception de systèmes adaptés. Plusieurs études dans le domaine de l'activité sportive s'inspirent également de ces approches centrées expérience pour étudier finement la compréhension subjective de situations où le corps est central, et pour concevoir des formations efficaces. La prise en compte des dimensions émotionnelles et corporelles est donc un aspect important des approches expérientielles qui était largement ignoré dans le cadre des approches centrées activité.

#### 4. CONCLUSION

La compréhension de l'activité humaine constitue un enjeu central en ergonomie et en psychologie ergonomique. Dans cette perspective, les cadres méthodologiques élaborés dans ces domaines, en particulier l'observation *in situ*, constituent de puissants outils pour analyser l'activité. Cependant, jusqu'à présent, l'analyse fine de l'expérience subjective des acteurs dans le but de comprendre leurs activités reste peu développée dans les pratiques de l'analyse de l'activité. Or, comme nous l'avons vu, il existe des approches qui offrent des méthodes et des concepts (par exemple l'entretien d'explicitation, l'auto-confrontation, les concepts de la phénoménologie) qui permettent d'explorer en profondeur le flux conscientisable des pensées, émotions, actions, etc. qui se produisent au cours d'un moment d'activité. L'approfondissement de l'analyse de l'expérience subjective peut ainsi éclairer la compréhension de l'activité humaine et l'enrichir, en particulier en permettant l'accès aux aspects qui ne sont pas directement observables en situation ou documentables par des méthodes d'entretiens ou de questionnements « classiques ». L'intérêt croissant des chercheurs pour la notion d'expérience nous semble constituer une dynamique prometteuse pour le développement de l'analyse fine de l'expérience subjective, à la fois pour comprendre l'activité humaine et nourrir la conception ou la transformation de situations, mais il faut distinguer l'approche proposée ici en termes d'expérience vécue, ou phénoménologique, de nombreuses approches dites « user experience », et qui peuvent avoir des contenus très divers.

#### 5. BIBLIOGRAPHIE

- Cahour, B., Brassac, C., Vermersch P., Bouraoui, J.-L., Pachoud, B., & Salembier, P. (2007). Etude de l'expérience du sujet pour l'évaluation de nouvelles technologies. L'exemple d'une communication médiée. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 1(1), 89-120.
- Cahour, B., & Forzy, J.-F. (2009). Does projection into use improve trust and exploration? The case of a cruise control system. *Safety Science*, 47(9), 1260-1272.
- Clot, Y. (2004). Action et connaissance en clinique de l'activité. *@ctivités*, 1(1), 23-33. <http://www.activites.org/v1n1/html/clot.pdf>
- Damasio, A. (1995) *L'Erreur de Descartes : la raison des émotions*, Paris : Odile Jacob.
- Depraz, N., Varela, F., & Vermersch, P. (Eds.) (2003). *On becoming aware. A pragmatic of experiencing*. Amsterdam : Benjamin.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding. An activity theoretical approach to developmental research*. Helsinki : Orienta-Konsultit Oy.
- Hassenzahl, M., 2004, The interplay of beauty, goodness and usability in Interactive products. *Human Computer Interaction*,19, 319-49.
- ten Have, P. (2004) *Understanding Qualitative Research and Ethnomethodology*. London, Thousand Oaks, New Delhi : Sage Publications.
- Kuutti, K. (1991)The Concept of Activity as a Basic Unit for CSCW Research., in Bannon, L.J., Robinson, M. and Schmidt, K. (Eds.), *Proceedings of the 2nd ECSCW.*, (pp. 249-264) Kluwer :Amsterdam..
- Leplat, J., & Hoc, J.-M. (1981). Subsequent verbalization in the study of cognitive processes. *Ergonomics*, 24(10), 743-755.
- McCarthy, J., & Wright, P. (2004). *Technology as Experience*. Cambridge, MA : The MIT Press.
- Mollo, V., & Falzon, P. (2004). Auto- and allo-confrontation as tools for reflective activities. *Applied Ergonomics*, 35(6), 531-540.
- Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. New York : Basic Books.
- Obrist M., Seah S.A., Subramanian S. (2013). Talking about tactile experiences. *Proceedings of CHI 2013*, Paris, april 27-may 2.
- Rabardel, P. (1995) *Les hommes et les technologies, une approche cognitive des instruments contemporains*, Paris : Armand Colin.
- Suchman, L. A. (1987). *Plans and situated actions - The problem of human-machine communication*. Cambridge : Cambridge University Press.

Symposium

L'expérience vécue : fondements théoriques et méthodes d'appréhension associées

Theureau J. (2006) *Le cours d'action : Méthode développée*, Toulouse :Octares.

Vermersch, P. (1999). Pour une psychologie phénoménologique. *Psychologie Française*, 44(1), 7-19.

Vermersch, P. (2000). Conscience directe, conscience réfléchie. *Intellectica*, 31, 269-331.

## ***Quelles sources d'inspiration théoriques et quelles méthodes empiriques pour l'analyse de l'expérience vécue en psychologie ergonomique ?***

**PASCAL SALEMBIER**

ICD-TechCICO, Université de Technologie de Troyes  
12, rue Marie Curie, CS 42060, 10004 Troyes Cedex  
Pascal.Salembier@utt.fr

---

### **RÉSUMÉ**

L'objectif de cette communication est de rappeler brièvement quelques points de vue classiques sur la notion d'expérience, d'identifier dans quelle mesure elles ont été reprises, adaptées, voire déformées par des travaux plus récents sur l'expérience utilisateur (User Experience ou UX) et de discuter le champ possible de leur application, notamment en référence aux principales sources d'inspiration théorique utilisées en psychologie ergonomique. On examinera également quelques approches méthodologiques susceptibles de faciliter l'articulation entre analyse de l'activité et analyse de l'expérience vécue.

### **MOTS-CLÉS**

Expérience vécue ; expérience utilisateur ; fondations théoriques ; méthodes d'étude de l'expérience

---

### **1. INTRODUCTION**

En 2010, dans une communication à la conférence NordiCHI, Kari Kuutti, utilisant pour l'occasion l'exemple de deux approches contrastées de constitution de la connaissance en astronomie entre les 4<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> av. J-C.<sup>1</sup>, soulevait le problème du manque de travail théorique sous-jacent à la notion d'expérience utilisateur, pourtant en vogue dans la communauté de l'interaction Homme-ordinateur depuis plusieurs années (Kuutti, 2010). Cette prise de position pourrait en première approximation paraître incongrue ou pour le moins surprenante et ce pour deux raisons de nature différente. Tout d'abord, une grande part des travaux menés depuis quelques années sur la qualité de l'expérience utilisateur ou expérience d'usage répond à un besoin pragmatique d'enrichissement supposé des méthodes classiques d'évaluation de l'utilisabilité des dispositifs interactifs. L'objectif est ici essentiellement instrumental dans la mesure où il s'agit de mettre à disposition des acteurs concernés par la question de la conception centrée utilisateur et de l'évaluation un répertoire d'outils pratiques, rapides à mettre en œuvre, produisant des données facilement synthétisables pour, le cas échéant, faciliter leur exploitation dans une optique de valorisation commerciale du produit. Les praticiens travaillant souvent dans des grands groupes et soumis aux contraintes de maîtrise des délais et de compression des coûts constituent ici une cible privilégiée pour le développement de telles méthodes. Le souci de théorisation de l'objet expérience utilisateur est donc relativement éloigné de leurs préoccupations. A quoi bon donc militer pour une démarche centrée théorie ?

A l'inverse poser le problème de l'absence de fondements théoriques de l'expérience vécue en psychologie ergonomique peut sembler saugrenu dans la mesure où ce concept constitue (ou a constitué) depuis le 19<sup>ème</sup> siècle (pour se limiter à un horizon temporel proche) un des objets

---

<sup>1</sup> Kuutti se réfère dans ce papier à un mode purement empirique, de nature accumulative, de production de données sur des phénomènes célestes (approche des Babyloniens), opposé à une démarche essentiellement spéculative visant à produire des modèles explicatifs possibles des phénomènes observés (approche des Ioniens).

théoriques structurants de la psychologie ainsi que d'autres domaines disciplinaires proches. On peut citer ainsi, et entre autres : la philosophie de l'expérience de William James, le projet de construction d'une psychologie comme science de l'expérience chez Husserl, la conception du contenu d'expérience vécue (*Erlebnisinhalt*) développée par Wittgenstein, l'identification de principes d'organisation de l'expérience perceptive dans la psychologie de la Gestalt, la sociologie phénoménologique de Schütz, la théorie du « flux » (*Flow*) expérientiel de Csikszentmihalyi, etc.

Peut-on par conséquent parler d'une séparation de fait entre des travaux centrés essentiellement sur la dimension technologique (au sens d'outils, méthodes, approches liées à la conception et à l'évaluation) de l'expérience utilisateur, et des travaux plus fondamentaux intéressés à documenter l'objet théorique « expérience vécue » ? Ou pour caricaturer les choses, peut-on tracer une ligne entre d'un côté des travaux qui relèveraient de l'ergonomie et de l'autre des recherches qui s'inscriraient dans le champ de la psychologie ?

## 2. CONTEXTE

Pour quelles raisons devait-on se préoccuper d'une théorie de l'expérience lorsque l'on s'intéresse à développer des méthodes d'évaluation de l'UX ? Comme souligné par Kuutti, une démarche exclusivement empirique, visant à concevoir des outils immédiatement applicables dans une optique d'évaluation, et éventuellement de prédiction, de la qualité de l'expérience d'usage présente un intérêt pratique plus évident que la spéculation théorique, dont l'objectif serait la compréhension des mécanismes constitutifs de cette expérience.

On peut avancer ici plusieurs types d'arguments. Tout d'abord des arguments de nature épistémologique : outre l'observation des règles minimales inhérentes à toute démarche scientifique (production de modèles à visées compréhensive et explicative notamment), une des motivations pour tenter de rendre explicites les fondations théoriques de l'expérience réside dans le principe de prescription ontologique (nature de l'objet théorique « expérience ») des modalités de documentation empirique de cet objet (choix de méthodes compatibles avec la conception l'objet). Les méthodes mises en œuvre varient donc (ou devraient varier...) en fonction de l'arrière-plan théorique mobilisé (même implicitement) : relevé d'indicateurs physiologiques, observations comportementales, questionnaires, projections graphiques, techniques de verbalisation,... (Vermeren, et al., 2010). On peut également avancer des arguments plus pratiques relatifs à la nécessaire production de modèles suffisamment génériques qui permettent l'application de principes de conception et l'interprétation théoriquement informée de résultats empiriques d'évaluation. Le fait de disposer de ce type de modèle permettrait en effet de sortir de la réalisation ponctuelle et sans fin de tests de qualité de l'UX. On retrouve ici, dans un contexte proche, la discussion déjà ancienne sur les apports effectifs de la psychologie cognitive à l'utilisabilité (Landauer, 1991).

Même si l'article de Kuutti a le mérite d'attirer l'attention sur une situation qui pose problème d'un point de vue scientifique et pratique, il ne faudrait néanmoins pas donner à penser que les travaux sur l'UX se sont développés indépendamment de tout questionnement de nature ontologique sur la nature de l'expérience. L'irruption dans le champ de la recherche technologique (IHM, interaction design) de l'UX via la problématique de l'évaluation de la qualité d'interaction avec des dispositifs technologiques s'est en effet accompagnée d'un intérêt progressif pour le concept d'expérience. Les travaux menés ainsi depuis plusieurs années dans le cadre du groupe COST-294 MAUSE ont permis de populariser (jusqu'à un certain point) l'idée selon laquelle une réflexion de nature plus théorique serait de nature à solidifier le socle sur lequel on peut asseoir des réalisations plus appliquées, essentiellement tournées vers la conception de méthodes de caractérisation, d'évaluation et éventuellement de « mesure » de la qualité de l'expérience d'usage. Quelques orientations de recherche se dessinent autour de sources d'inspiration théoriques diverses : la phénoménologie et la psychophénoménologie (Cahour & Salembier, 2012), la théorie philosophique

des qualia (Springett, 2008), le pragmatisme et le dialogisme (McCarthy, Wright, & Cooke, 2004), les métaphores dramaturgiques goffmaniennes (Williamson & Brewster, 2012).

### **3. QUELQUES REPÈRES POSSIBLES**

Il n'est pas possible ici de reprendre l'ensemble des références à des travaux théoriques dont la relation à la question de l'expérience d'usage est parfois anecdotique. On se contentera de citer brièvement parmi d'autres deux voies de recherche ouvertes et dont le lien possible ou avéré avec des préoccupations de nature psycho-ergonomiques paraît digne d'intérêt.

#### **3.1. Inspiration phénoménologique et psycho-phénoménologie**

La référence à la phénoménologie même si elle n'est pas rare dans les recherches qui s'intéressent à la construction théorique de l'UX, reste néanmoins dans la plupart des cas assez anecdotique et ne débouche pas sur une conception de l'expérience inscrite dans les catégories descriptives et analytiques de la tradition phénoménologique. Certains travaux (Cahour et al., 2007 ; Light, 2006) qui s'inscrivent en partie dans la psycho-phénoménologie (développée par Pierre Vermersch à partir d'une relecture des travaux de Husserl et de la tradition introspectionniste, Vermersch, 2012), constituent une exception notable à cet état de fait. L'expérience vécue par les sujets est considérée ici comme un tout indissociable constitué de ses perceptions, de ses actions, de sa cognition, et de ses émotions, ceci en constante interaction avec la situation (Cahour & Salembier, op.cit.).

L'approche mise en œuvre dans ces travaux, même si elle reprend comme point de départ le projet husserlien d'étude des propriétés fondamentales de la conscience et du contenu des expériences conscientes au moyen de l'introspection, s'en écarte néanmoins sur plusieurs points (non utilisation d'une bonne partie des catégories husserliennes ; mise en œuvre de méthodes plus centrées sur l'analyse de l'activité de tradition francophone et des techniques d'explicitation développées et systématisées par Vermersch). Les techniques de verbalisation occupent ainsi ici une place particulière (Cahour et al., 2005) comme mode d'accès à des données fines sur l'expérience vécue du point de vue du sujet (et partant, inaccessibles aux méthodes en 3ème personne), et non pas seulement comme production comportementale susceptible d'être traitée comme n'importe quel comportement non-verbal.

#### **3.2. Pragmatisme**

Bien que l'on puisse considérer William James comme la référence la plus « évidente » dans le champ de la psychologie de l'expérience, ce sont les travaux d'un autre représentant du courant pragmatiste, John Dewey, qui ont été surtout mobilisés dans la réflexion sur les fondements théoriques de l'expérience de la technologie. Ainsi l'ouvrage de McCarthy et Wright (2004), considéré comme un jalon notable dans la réflexion menée autour de technologie et expérience, consacre-t-il une place centrale à Dewey comme source d'inspiration privilégiée dans la compréhension de l'expérience humaine. Le point de départ de la conception pragmatiste de l'expérience réside dans son point de vue holistique, anti-réductionniste qui refuse d'assimiler l'expérience à des catégories psychologiques classiques telles que le comportement, la connaissance, les affects. De ce point de vue l'expérience vue comme totalité irréductible incorporant action, perception, sensation, affects, opérations intellectuelles (McCarthy & Wright, 2004) entretient une certaine parenté avec la notion d'activité vue comme « totalité complexe organisée » pour reprendre les termes de Jacques Leplat par exemple. Une caractéristique importante de l'expérience selon Dewey et les pragmatistes a trait à l'importance donnée à la posture réflexive de l'acteur sur sa propre expérience du monde. La relation de l'acteur avec la composante matérielle de l'environnement (outils, artefacts) constitue également une caractéristique fondamentale de cette conception de l'expérience.

#### 4. CONCLUSION PROVISOIRE

L'intérêt d'ancrer la notion d'expérience utilisateur dans une base théorique explicitement définie relève tout d'abord d'une préoccupation de nature scientifique : comment en effet prendre sérieusement l'UX comme objet théorique à part entière si elle ne renvoie pas à une conception empiriquement documentée de l'expérience humaine ? Cette préoccupation que l'on pourrait qualifier d'académique se double d'une volonté pratique de fournir un schéma organisateur et interprétatif des résultats obtenus dans les études qui visent à caractériser/évaluer l'expérience utilisateur, ceci dans un souci de capitalisation et de ré-utilisation des connaissances acquises au cours de ces études. Mais dans quelle mesure ce souhait ne relève-t-il pas du vœu pieux ? Des conceptions non simplistes de l'expérience ne renvoient-elles pas nécessairement à des méthodes relativement complexes, coûteuses en temps et en expertise de mise en œuvre ? Est-il envisageable de décliner ces méthodes de manière à les rendre plus facilement appropriables par des acteurs soumis à des contraintes de rapidité et d'économie des coûts ? Ou resteront-elles l'apanage des recherches psychologiques sur l'expérience ou de l'intervention ergonomique dans des situations à risque pour lesquelles les questions de coût financier restent secondaires ?

#### 5. BIBLIOGRAPHIE

- Cahour, B., Brassac, C., Vermersch, P., Bouraoui, J.-L., Pachoud, B., & Salembier, P. (2007). Étude de l'expérience du sujet pour l'évaluation de nouvelles technologies : l'exemple d'une communication médiée. *Revue d'anthropologie des connaissances* 1(1), 85-120.
- Cahour, B., & Salembier, P. (2012). The user phenomenological experience: Evoking the lived activity with "re-situating" interviews. Paper presented at the *Workshop on Theories Behind UX Research and How They are Used in Practice, CHI'2012*, Austin, Texas, May 5–10.
- Cahour, B., Salembier, P., Brassac, C., Bouraoui, J. L., Pachoud, B., Vermersch, P., et al. (2005). Methodologies for evaluating the affective experience of a mediated interaction *Workshop on Innovative Approaches to Evaluating Affective Interfaces, Proceedings of the CHI 2005 conference*, Portland, Oregon, April 2-7.
- Kuutti, K. (2010). Where are the Ionians of user experience research ? *Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction NordiCHI '10: Extending Boundaries*, Reykjavik, Iceland October 16–20 (pp. 715-718). New-York : ACM.
- Landauer T.K. (1991) Let's Get Real: A Position Paper on the Role of Cognitive Psychology in the Design of Humanly Useful and Usable Systems. In Carroll, J.M. (Ed.) *Designing Interaction*. (pp. 60-73). Cambridge : Cambridge University Press.
- Light, A. Adding Method to Meaning: a technique for exploring peoples' experience with digital products, *Behaviour & Information Technology*, 25 (2), (2006), 175-187.
- McCarthy, J., Wright, P., & Cooke, M. (2004). From information processing to dialogical meaning making : an experiential approach to cognitive ergonomics. *Cognition & Technology at Work*, 6, 107-116.
- Springett, M. (2008). Assessing user experiences within interaction : experience as a qualitative state and experience as a causal event. In E. Law, N. Bevan, G. Christou, M. Springett & M. Larusdottir (Eds.), *Proceedings of the international workshop on Meaningful measures : Valid useful user experience measurement*, Reykjavik, June 18th (pp. 86-90) : IRIT.
- Vermeren, A., Lai-Chong Law, E., Roto, V., Obrist, M., & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2010). User Experience Evaluation Methods: Current State and Development Needs *Proceedings of NordiCHI 2010*, October 16-20, Reykjavik : ACM.
- Vermersch, P. (2012). *Explicitation et phénoménologie*. Paris : PUF.
- Williamson, J. R., & Brewster, S. (2012). A performative perspective on UX. *Communications in Mobile Computing*, 1(3).

## ***Analyse de l'activité et « cours d'expérience » : présupposés théoriques, questions de méthodes, et fécondité empirique***

**GERMAIN POIZAT**

Université de Genève  
Faculté de Psychologie et de Sciences de l'éducation  
Pôle Travail & Formation  
40 bd du Pont d'Arve, 1205 Genève 4, Suisse  
germain.poizat@unige.ch

**ZOYA HORCIK**

Université de Genève  
Faculté de Psychologie et de Sciences de l'éducation.  
40 bd du Pont d'Arve, 1205 Genève 4, Suisse  
zoya.horcik@unige.ch

---

### **RÉSUMÉ**

L'objet théorique *cours d'expérience*, développé dans le cadre du programme de recherche empirique du cours d'action (e.g., Theureau, 2006), a été mobilisé dans de nombreuses recherches se proposant d'analyser l'activité pour concevoir des situations de travail, des produits et des services, ou encore des situations de formation. L'objectif de cette présentation est d'explicitier les présupposés théoriques et méthodologiques qui prévalent à la définition de cet objet théorique, mais aussi de montrer en quoi ce niveau de description de l'activité humaine peut donner lieu à des observations, descriptions, et explications valides et utiles.

### **MOTS-CLÉS**

Analyse de l'activité ; cours d'expérience ; conscience pré-reflexive ; formation.

---

### **1. INTRODUCTION**

Les études conduites en référence au programme de recherche empirique et technologique du cours d'action (e.g. Theureau, 2006) se caractérisent par le primat donné dans le cadre de l'analyse de l'activité à « l'expérience vécue par l'acteur ». Cette présentation se propose d'explicitier la manière dont est appréhendée et documentée l'expérience dans le cadre de ces études. Nous présenterons principalement (a) les hypothèses concourant à la définition du programme de recherche « cours d'action », (b) l'atelier méthodologique élaboré dans le cadre de ce programme, et (c) l'objet théorique « cours d'expérience ». Nous illustrerons ensuite la fécondité de cet objet théorique dans le domaine de la formation. Cette présentation « intensive » du programme de recherche « cours d'action » a pour objectif d'alimenter les réflexions visant à définir les contours, les apports, les méthodes, et les limites associés la notion de *User Experience* (UX).

### **2. ENACTION, EXPÉRIENCE, ET CONSCIENCE PRÉ-REFLEXIVE**

Le programme de recherche du cours d'action se réfère au paradigme de l'enaction (e.g., Varela, Thomson, et Rosch, 1993) qui propose une conception originale de la cognition humaine. La référence à ce paradigme a des conséquences importantes sur la manière de concevoir l'étude empirique des activités humaines (e.g., Theureau, 2006). L'activité humaine est notamment considérée comme autonome (ou opérationnellement close) au sens où elle consiste en une dynamique de couplages structurels, c'est-à-dire d'interactions asymétriques, entre un acteur et son



environnement (les autres acteurs faisant partie de cet environnement). Les interactions sont considérées comme asymétriques au sens où elles ne concernent, dans cet environnement, que ce qui est sélectionné comme pertinent par l'acteur, à chaque instant, pour l'organisation interne. Pour Varela (1989), l'effet de surface de la dynamique de couplage structurel d'un acteur avec son environnement est susceptible de faire l'objet d'une « description symbolique admissible » dans le cadre des sciences humaines.

Dans le cadre du programme de recherche du cours d'action, deux hypothèses supplémentaires sont formulées afin concrétiser une approche « enactive » l'activité humaine. La première est que l'activité humaine est, à tout instant, accompagnée chez l'acteur considéré d'une conscience pré-réflexive (e.g., Sartre, 1943). La seconde est que cette conscience pré-réflexive (ou expérience) est l'effet de surface de la dynamique du couplage structurel de l'acteur avec son environnement (y compris social), et s'accompagne de la construction de significations (Lachaux et Le Van Quyen, 2004). Autrement dit, l'activité humaine est considérée comme vécue et donnant lieu à une expérience qui est potentiellement accessible à l'acteur : la conscience pré-reflexive. Cette expérience est partielle et concerne la familiarité de l'acteur à lui-même, sa présence à soi permanente accompagnant le flux de son activité. Cette expérience n'est pas « ajoutée à », mais constitutive de l'activité dont elle est un effet de surface (Theureau, 2006). Elle n'est pas un processus ou le produit d'un processus actif d'introspection ou d'exploration par l'acteur de sa subjectivité ou de son intériorité, mais un concomitant naturel de son engagement dans le monde. L'expérience n'est donc pas conçue comme retournée vers le sujet et son intériorité, mais comme l'expression d'un éclatement au monde.

Cette conscience pré-reflexive est susceptible d'être exprimée par l'acteur (c'est-à-dire décrite, mimée, racontée ou commentée) moyennant un certain nombre de conditions telles que, par exemple, une remise en situation dynamique à partir de traces de son activité, ou encore l'établissement d'une confiance mutuelle. Différentes méthodes ont été mobilisées ou élaborées dans le cadre du programme de recherche cours d'action (Theureau, 2010): (a) des méthodes de verbalisation simultanée, décalée et interruptive, (b) des entretiens d'autoconfrontation basés sur des enregistrements audio-vidéos de l'activité, (c) des entretiens de remise en situation par des traces matérielles de l'activité, ou encore (d) des entretiens de remise en situation inspirés des pratiques de *re-enactment*. Ces méthodes ont comme objectif de documenter la conscience pré-réflexive et ne visent pas, à la différence de l'entretien d'explicitation par exemple (Vermersch, 1994), de nouvelles prises de conscience. Le choix entre ces différentes méthodes dépend de l'objet de recherche, des contraintes de la situation, de l'empan temporel considéré, ou encore du caractère rétrospectif ou non de l'analyse.

### 3. RECONSTRUIRE LE COURS D'EXPÉRIENCE

L'objet théorique *cours d'expérience*, élaboré dans le cadre du programme de recherche du cours d'action, correspond à l'histoire de la conscience pré-réflexive au cours d'une période de son activité, ou encore l'histoire du « montrable, racontable, et commentable » qui accompagne son activité à chaque instant. Afin de produire une description de l'activité humaine qui renseigne sur le cours d'expérience, les chercheurs ont recouru à un modèle générique de construction de l'expérience. Ce modèle générique rend compte de l'activité comme d'un processus sémiotique et se rattache à l'hypothèse de la « pensée signe » (Peirce, 1931-1935, 1958) ou de l'« activité signe », c'est-à-dire à l'hypothèse que l'homme pense et agit par signes et que toute pensée est « un signe dans un cours de signes » (Theureau, 2006). Les trois catégories d'expérience proposées par Peirce (1931-1935, 1958) structurent également ce modèle générique de description.

Lorsqu'un acteur est invité à décrire son activité, il découpe, de manière spontanée, le flux continu de son activité en unités discrètes d'activité qui sont significatives pour lui. Dans le cadre du programme du cours d'action, ces unités discrètes d'activité sont nommées des Unités Significatives Élémentaires (USE). Par hypothèse, ces USE émergent de l'interaction de l'acteur avec le contexte au

sein duquel il évolue et sont la manifestation d'un signe, dit hexadique dans la mesure où il est constitué de six composantes : l'unité élémentaire du cours d'action, le représentamen, l'engagement, l'actualité potentielle, le référentiel, et l'interprétant (Theureau, 2006). Ces six composantes (a) traduisent les hypothèses fondamentales relatives à l'activité humaine : son caractère autonome, incorporé, situé dynamiquement (y compris socialement), cultivé et vécu, (b) résument les processus essentiels rendant compte de la construction de l'expérience humaine. Restituer le cours d'expérience d'un acteur consiste à renseigner la dynamique d'engendrement des signes hexadiques, de façon à préciser les processus de construction de signification en action.

L'engagement (E) constitue un faisceau d'ouverts significatif enchevêtrés et conglomérés qui dépend de la dynamique de la situation jusqu'à l'instant t considéré. L'actualité potentielle (A) est ce qui, compte tenu de son engagement, est attendu par l'acteur dans la situation à l'instant t. L'engagement et l'actualité potentielle constituent la structure d'anticipation de l'acteur. Le référentiel (S) est composé des types, relations entre types et de principes d'interprétations appartenant à la culture de l'acteur qu'il peut mobiliser compte tenu de son engagement et de ses attentes à l'instant t. Ces types constituent des éléments de connaissances issus du cours d'action passé. L'engagement, l'actualité potentielle et le référentiel constituent la structure de préparation de l'acteur. Elle ouvre sur un champ de possibles pour l'acteur, et traduisent l'hypothèse selon laquelle l'acteur est préparé, à chaque instant, par son cours d'action passé jusqu'à cet instant.

La notion de représentamen (R) est proche de la notion de « perturbation » (Varela, 1989). Il est ce qui, à l'instant t, fait effectivement signe pour l'acteur du fait de sa structure de préparation. Il consiste en une appropriation subjective d'un événement par l'acteur. Le représentamen apparaît sur la base de la structure d'anticipation. Cette structure d'anticipation comprend un ensemble d'ouverts et d'anticipations indéterminés issus des interactions passées. Mais le représentamen reconfigure lui-même la structure d'anticipation par une relation réelle avec l'engagement. Il permet de sélectionner, à l'instant t, des ouverts et des anticipations parmi la structure d'anticipation. L'unité élémentaire du cours d'action (U) est constituée d'actions, d'émotions, de communications, et d'interprétations. Elle constitue la fraction de l'activité qui est montrée, racontée ou commentée par l'acteur. L'unité élémentaire du cours d'action et le représentamen traduisent l'hypothèse de l'activité comme réaction (modélisée par la structure de préparation de l'acteur) à des perturbations de l'environnement et du corps de l'acteur.

Enfin, l'interprétant (I) est la validation (ou l'invalidation) et la construction de « connaissances pour l'action » (autrement dit de types et de relations entre types) à l'instant t. Cette composante traduit l'hypothèse d'une constante transformation à divers degrés de l'expérience de l'acteur, de ses habitudes, au cours de ses interactions ou plus précisément de la transformation constante du couplage entre l'acteur et son monde. Cela signifie d'une part que l'activité s'accompagne en permanence d'un apprentissage-développement et d'autre part que cet apprentissage est situé.

#### **4. LE COURS D'EXPÉRIENCE D'INFIRMIERS ANESTHÉSISTES SUR SIMULATEUR**

L'objet théorique cours d'expérience a été mobilisé dans de nombreuses recherches portant sur des pratiques sociales aussi diversifiées que les pratiques domestiques, la création musicale, le travail, ou encore les activités physiques sportives. Afin d'illustrer la fécondité de cet objet théorique nous présentons ci-dessous les principaux résultats d'une étude portant sur l'expérience vécue par les infirmiers anesthésistes lors de session d'entraînement sur simulateur.

L'analyse des cours d'expérience d'infirmiers anesthésistes participant à des séances de formation sur simulateur a notamment permis de pointer que les acteurs présentaient une modalité d'expérience particulière ouvrant sur l'invention de solutions, la préfiguration du futur et l'ouverture à des possibles inédits (Horcik & Durand, 2011 ; Horcik, Savoldelli, Poizat & Durand, soumis). Cette expérience était composée en permanence d'éléments relatifs au travail de référence et à l'activité en simulation et ne peut être complètement réduite à l'un ou à l'autre. La structure de préparation

des infirmiers entremêlait en permanence des éléments liés à la situation se déroulant « ici et maintenant » (la simulation et ses composantes, l'enregistrement de la situation en cours, les interventions des formateurs, la salle d'opération est une salle reconstituée, l'activité d'anesthésie effectuée sur le mannequin) et l'activité professionnelle réelle et incarnée à laquelle se réfère cette simulation. Cette expérience particulière a été qualifiée dans cette étude « d'expérience mimétique ».

Cette expérience mimétique est par nature intermédiaire, toujours étirée entre deux mondes. Willerslev (2004) définit la mimésis comme relevant d'une faculté humaine fondamentale, point de rencontre entre deux modes « d'être au monde » articulant également des notions de même et différence, moi et non-moi, soi et les autres. Ainsi, la mimesis ne se limite pas à une mise en équivalence par imitation (i.e., reproduction identique du modèle). Il s'agit plutôt d'un double processus d'imitation entre similarité et différence. Willerslev (2004) utilise l'expression de Schechner (1985) « not me, not not-me » pour rendre compte de la spécificité de l'expérience mimétique. L'expérience des infirmiers observée lors de séances d'entraînement sur simulateur est bien illustrée par ce processus de double – négation : l'activité sur simulateur « *n'est pas liée au travail mais pas non liée au travail* ». Nous pensons que c'est dans cet espace indéterminé, dans les interactions entre ces deux mondes, que se crée de la signification et de la connaissance. Plus généralement, ces résultats conduisent à proposer une vision alternative de l'apprentissage sur simulateurs. En effet, les formés n'apprennent pas forcément (en tout cas pas uniquement) en passant par des processus réflexifs et symboliques. Ainsi, l'apprentissage par mimétisme peut être considéré comme une composante fondamentale de l'apprentissage humain (Wulf, 2008), mais aussi plus particulièrement comme le ressort principal des formations par la simulation.

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- Horcik, Z., & Durand M. (2011). Une démarche d'ergonomie de la formation : Un projet pilote en formation par simulation d'infirmiers anesthésistes. *Activités*, 8, 173-188.
- Horcik, Z., Savoldelli, G., Poizat, G. & Durand, M. (soumis). The mimetic experience of nurse anesthetists training on a simulator. *Simulation in Healthcare*.
- Lachaux, J. P., & Le Van Quyen, M. (2004). The brain web: Large-scale integration in the neural system. Communication présentée au *Colloque en hommage à Francisco Varela « De l'autopoièse à la neurophénoménologie »*, Paris, Juin.
- Peirce, C. S. (1931-1935). *The collected papers of Charles Sanders Peirce* (Vol. 1-6), Hartshorne, C. & Weiss, P. (Eds.). Cambridge : Harvard University Press.
- Peirce, C. S. (1958). *The collected papers of Charles Sanders Peirce* (Vol. 7-8), Burks, A. W. (Ed.). Cambridge : Harvard University Press.
- Sartre, J.-P. (1943). *L'être & le néant*. Paris : Gallimard.
- Schechner, R. (1985). *Between theater and anthropology*. Philadelphia : University of Pennsylvania Press .
- Theureau, J. (2006). *Cours d'action : Méthode développée*. Toulouse : Octarès.
- Theureau, J. (2010). Les entretiens d'autoconfrontation et de remise en situation par les traces matérielles et le programme de recherche « cours d'action ». *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 4, 287-322.
- Varela, F. J. (1989). *Autonomie et connaissance : Essai sur le vivant*. Paris : Seuil.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit*. Paris : Seuil.
- Vermersch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Paris : ESF.
- Willerslev, R. (2007). *Soul Hunters: Hunting, animism and personhood among the siberian Yukaghirs*. Los Angeles : University of California Press.
- Wulf, C. (2008). Mimetic learning. *Design for Learning*, 1, 55-67.

## ***L'importance de l'expérience pour une ergonomie de l'enseignement-apprentissage***

**YANNICK LEMONIE**

Conservatoire National des Arts et Métiers  
CRTD – E.A. 4132  
41, rue Gay-Lussac  
75 005 Paris

---

### **RÉSUMÉ**

Cette communication vise à montrer l'importance de la compréhension de l'expérience pour d'une part permettre de mettre à jour les processus en jeu dans les interactions et d'autre part pour mettre à jour les facteurs influençant l'efficacité de ces interactions. Nous présentons dans cette communication deux cas d'interactions issues d'une étude sur les interactions d'enseignement-apprentissage dans l'enseignement de la natation sportive en EPS permettant d'illustrer ces points.

### **MOTS-CLÉS**

Expérience ; Psychophénoménologie ; ergonomie ; enseignement ; apprentissage ; empathie

---

### **1. ERGONOMIE CONSTRUCTIVE ET ERGONOMIE DE L'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE : DES ENJEUX ÉPISTÉMIQUES ET TRANSFORMATIFS**

La question de l'apprentissage et du développement au travail deviennent actuellement des enjeux majeurs, dans le cadre d'une remise en cause progressive du modèle de la formation initiale et continue comme modèle dominant d'apprentissage d'un métier (Bourgeois & Durand, 2012). Le champ de l'ergonomie incorpore actuellement ces questions en proposant une vision constructive de la discipline (Falzon, à paraître) qui vise à concevoir des « environnements capacitants », c'est-à-dire des environnements de travail possédant une triple caractéristique (Pavageau, Nascimento, Falzon, 2007) : (a) ils sont non délétères ; (b) ils sont universels ; (c) ils permettent de l'apprentissage et le développement des compétences au et par le travail.

Le développement de cette vision développementale de l'ergonomie implique selon nous un intérêt plus marqué pour les conditions et les facteurs facilitant ou entravant l'apprentissage et le développement au et par le travail.

Dans ce cadre, l'enseignement de l'Éducation Physique et Sportive (EPS) nous semble être un terrain particulièrement intéressant pour ce type d'étude, dans la mesure où le travail de l'enseignant consiste à aménager les conditions de travail de l'élève pour que celui-ci apprenne et développe de nouvelles compétences : c'est en produisant un travail « scolaire » que dialectiquement l'élève va construire son expérience dans une pratique physique et sportive. Deux enjeux sont donc associés à ce type d'étude : celui épistémique de produire des connaissances utiles au développement d'une vision développementale de l'ergonomie ; celui plus pragmatique de permettre l'optimisation des processus d'enseignement-apprentissage en classe et de montrer les potentialités d'une approche ergonomique dans le champ de l'enseignement scolaire (e.g. Smith, 2007).

L'étude sur laquelle nous prenons appui dans cette communication se déroule sur le terrain de l'enseignement de la natation sportive en EPS.

Les situations d'interaction dans l'enseignement de la natation diffèrent largement d'une situation classique de classe. L'interaction n'y est pas strictement verbale, mais engage une gestuelle iconique : l'enseignant montre, démontre avec son corps. La communication gestuelle constitue un vecteur important des communications engagées dans les interactions. En second lieu, ces interactions s'intercalent entre deux épisodes d'activité motrice de l'élève. Leur fonction pragmatique semble conditionnée en première approche par trois aspects : (a) l'observation et l'interprétation de la production motrice par l'enseignant ; (b) la dynamique interactive ; (c) l'exploitation par l'élève de ce qu'il a interprété de cette dynamique interactive.

## 2. L'INTERACTION : UN TRAVAIL DES SUBJECTIVISTES OBLIGEANT DE NOUVELLES MÉTHODES D'ANALYSE

### 2.1. Les limites d'une analyse extrinsèque

On l'aura compris, à la lumière de ce qui vient d'être décrit une analyse de l'interaction strictement « *verbocentrique* » (Filliettaz, 2005) échouerait à rendre compte de la complexité des mécanismes en jeu dans les interactions d'enseignement-apprentissage si elle en restait à la surface des phénomènes à investiguer. Cette idée n'est pas neuve : elle invite cependant à souscrire à l'affirmation selon laquelle « *les direx ne sont pas des objets à traiter* », mais au contraire des « *actions continuellement modificatrices* » (Brassac, 2000, p.224). Il s'agit plus précisément de se défaire d'une posture objectiviste de l'interaction qui la considèrerait comme un échange séquentiel d'informations entre deux entités, pour l'envisager comme le modelage commun d'un monde intersubjectif.

Si cette posture semble partagée par un certain nombre de chercheurs, les voies d'analyse pour se saisir de cette épaisseur et de cette complexité semblent largement varier. Dans ce cadre, on peut tout de même noter une convergence sur plusieurs postulats : (a) La nécessité d'appréhender l'interaction dans une perspective dynamique : le sens d'un énoncé n'est pas encapsulé en attente d'être découvert, mais négocié en contexte (Brassac, 2004, Chabrol & Bromberg, 1999). Sa valeur actionnelle n'est donc jamais fixée une fois pour toutes, mais négociée. Ainsi, l'analyste s'efforce de s'effacer devant le travail conjoint des acteurs pour opérer une analyse qui ne porte plus sur un acte de langage isolé, mais sur un segment de négociation de sens (Brassac, 2000) ; (b) La volonté d'intégrer le rôle joué par le contexte dans les dynamiques interactives et dans la co-production de sens en contexte ; (c) L'obligation de rendre compte de la multimodalité des communications engagées dans l'interaction pour rendre compte d'un énoncé « *total* » (Filliettaz & Bronckart, 2004) ; (d) La nécessité enfin de restituer le rôle des objets techniques, des artefacts ou des interventions dans le monde physique qui s'imbriquent à la dimension verbale (e.g. Brassac, 2004).

Si nous partageons l'ensemble des présupposés et des avancés de ces approches, nous considérons néanmoins qu'elles en restent à une analyse qui n'explore par directement l'épaisseur de l'interaction en fondant les analyses sur la base d'inférences effectuées sur un matériau qui « *se donne à voir* » pour le chercheur. Plus précisément, s'il nous semble nécessaire de rendre compte du travail conjoint, ce sens n'est pas forcément accessible pour le chercheur à travers l'analyse du discours, l'énoncé fut-il « *total* ». En effet, comment délimiter cette totalité ? Faut-il par exemple intégrer la prosodie (Auchlin, Filliettaz, Grobet & Simon, 2004) dans l'analyse ?

En définitive, ce qu'il manque à ce type d'analyse n'est pas tant la complétude que l'oubli de la dimension expérientielle et privée telle que la vit le sujet engagé dans les interactions. Investiguer l'épaisseur de l'interaction c'est dans ce cadre restituer la dimension proprement phénoménale des processus en jeu. Cela revient à rendre compte de l'inobservable travail conjoint de deux expériences intersubjectives qui co-produisent l'interaction en même temps qu'elles s'y co-construisent. Expliquons-nous brièvement sur ce point. Si la communication fait intervenir de multiples canaux communicationnels, ce qu'interprète l'acteur de ce qu'il perçoit n'est pas une addition, mais un acte de synthèse. À ce propos, Romano (2010) souligne que « *dès les Principes of Psychology, James*

*classe parmi les sources d'erreur en psychologie l'idée selon laquelle la perception d'une multiplicité trouverait sa source dans une multiplicité de perceptions, et la perception d'une succession dans une succession de perceptions* » (p. 44). En évacuant l'expérience des acteurs engagés dans les interactions de leurs analyses, c'est en définitive cet acte de synthèse que l'on évacue de l'analyse s'empêchant du même coup de comprendre la dynamique de l'interaction d'enseignement-apprentissage. Allons même plus loin : quand bien même l'on resterait à la stricte composante verbale, c'est toujours un acte de synthèse qui est effectué : le produit de cet acte est ce qui est significatif pour un acteur et est directement à relier aux motifs qui l'animent et aux anticipations qu'il peut faire. Fillietaz & Bronckart (2004) le soulignent d'ailleurs : « *la signification résulte notamment de mécanismes de négociations complexes, dans lesquels les unités de sens sont, en permanence ou anticipées, ou rétrospectivement affectées par les partenaires de l'interaction* » (p.44). Autrement dit, entre ce qui est communiqué par un enseignant et ce qui est interprété par l'élève (et inversement) il y a un écart lié aux motifs et aux anticipations des acteurs.

## 2.2. La nécessité de d'investiguer l'expérience pour rendre compte des processus interactifs

L'interaction d'enseignement-apprentissage qui sert d'exemple ici prend place dans une tâche d'apprentissage du crawl. L'enseignant constate que l'élève (Yannis) échoue à nager une longueur sur le crawl et lui a donné des palmes pour qu'il puisse se concentrer sur sa respiration<sup>1</sup>. L'enseignant le voit revenir et prête attention à deux indices : d'une part le fait que Yannis vient de réussir à finir une longueur et d'autre part que sa tête est en partie immergée, mais qu'elle reste en extension<sup>2</sup>. L'interaction consécutive s'organise selon deux séquences : une première séquence où l'enseignant s'assure que l'élève est moins essoufflé, puis une seconde séquence dans laquelle l'enseignant essaye de donner un repère à l'élève pour lui permettre de repositionner sa tête. Le verbatim transcrit de la séquence est ensuite croisé avec une partie des entretiens d'explicitation (Vermersch, 1994) pour la séquence P5 pour faire ressortir le sens subjectif attaché aux actes de langages produits et perçus.

P3 : Et tu arrives à bien faire sur le côté je me replace (montre)	B68 : <i>Je ne suis pas sûr qu'il soit bien concentré sur les mouvements de sa tête encore et j'enchaîne sur la question des repères (...) enfin, je ne suis pas trop centré sur ses réponses quand même (EX-B-B1-1)</i>
E4 : Un peu	
P5 : Un peu...vraiment, parce que tu as tendance à...enfin, c'est peut-être que tu as un problème de vue, tu dois avoir besoin de voir devant toi. Il faut vraiment que tu te concentres sur la ligne bleue. Tu ne la vois pas la ligne bleue ?	B70 : <i>C'est dur à ce moment-là je suis un peu dans un monologue.</i> B66 : <i>En fait, je ne sais même pas s'il y a un réel problème, c'est très compliqué, on sait qu'il ne voit rien, mais il arrive à nager parfaitement droit, alors lui il me dit qu'il ne voit rien et pourtant quand on le voit agir, il nage droit, il arrive à faire quelques respirations (...) donc, je lui pose des questions sur son problème tout en me disant est-ce qu'il y a vraiment un problème. Et puis surtout, s'il y a un problème qu'est ce que je lui dis au niveau des repères s'il me dit qu'il ne voit rien ? Donc, je suis très embêté intérieurement. J'essaie de lui poser ces questions pour savoir ce qu'il répond, mais sans savoir vraiment ce que je peux lui proposer, sauf à lui dire la même chose qu'aux autres.</i>
E6 : Non	
P7 : Ben, c'est pas facile, mais...hein...	

Dans cet exemple la perception par l'enseignant de ce que dit l'élève est liée fondamentalement au problème qui préoccupe l'enseignant. Les actes qu'il engage dans l'interaction sont liés d'une part

<sup>1</sup> Nager en crawl implique une réorganisation de la respiration par rapport au « terrien » : une expiration active et complète et une inspiration brève et réflexe.

<sup>2</sup> Un placement de la tête en extension ne permet pas une rotation de la tête lors de la phase inspiratoire et perturbe l'équilibre du nageur en occasionnant des résistances importantes à l'avancement.

au motif visant à déterminer si l'élève a réellement un problème de vue et à l'anticipation d'une réponse positive de l'élève. Ce qui préoccupe l'enseignant c'est l'anticipation de l'échec de l'interaction d'enseignement-apprentissage et c'est en cela qu'il n'est plus selon ses propres mots en situation de dialogue, mais de « *monologue* ».

### 2.3. L'empathie comme compétence professionnelle permettant l'efficacité des interactions d'enseignement-apprentissage

Au-delà d'une nécessité de prendre en compte l'expérience des acteurs pour comprendre les processus en jeu dans les interactions d'enseignement-apprentissage, la compréhension de l'expérience d'autrui joue un rôle important dans l'efficacité même des processus d'interaction.

Les résultats comparatifs des études de cas montrent en effet que lorsque qu'une attitude empathique de la part de l'enseignant permet une efficacité des interactions d'enseignement-apprentissage. Cette attitude empathique s'objective dans les entretiens d'explicitation lorsque l'enseignant décrit le comportement de l'élève en mobilisant la première personne du singulier. Ce faisant, il propose sur la base d'indices une interprétation plausible des difficultés réellement vécues par l'élève et non des difficultés qu'il aurait pu inférer sur la base de la simple observation outillée par ses connaissances technologiques sur la natation du comportement de l'élève.

T-1		T+1	
Type(s) mobilisé(s)	Expérience sensible	Type(s) mobilisés	Expérience sensible
Faire l'expérience de « couler »	L'eau commence à venir sur mon visage.	Faire l'expérience de « réussir »	L'eau n'est plus vraiment sur mon visage.
	J'entends comme si il y avait un récipient qui se remplit.		Mes oreilles sont dans l'eau. Je n'entends rien.

En retour, la construction de cet espace d'intelligibilité mutuelle se traduit par des effets transformatifs importants sur l'expérience des élèves. Dans un second exemple, nous montrons comment cette mobilisation d'une attitude empathique au sein des interactions concourt à la construction de cet espace d'intelligibilité mutuel et à la production d'effets constructifs sur l'expérience de l'élève. Ces effets constructifs objectivés également à travers des entretiens d'explicitation se concrétisent par la réorganisation complète de l'expérience sensible de l'élève alors même que d'un point de vue extérieur, le comportement n'apparaît pas différent.

### 3. CONCLUSION

L'expérience et sa compréhension apparaissent ici doublement importantes pour une ergonomie de l'enseignement-apprentissage : elle est au cœur de l'efficacité des interactions enseignant-élève en même temps qu'elle est une dimension incontournable pour le chercheur pour saisir l'épaisseur des processus en jeu dans ces interactions.

#### 4. BIBLIOGRAPHIE

- Auchlin, A., Fillietaz, L., Grobet, A & Simon, A.-C. (2004). Énaction, experienciation du discours et prosodie. *Cahiers de linguistique française*, 26, 217-249.
- Bourgeois, E. & Durand, M. (2012). *Apprentissage et travail*. Paris : PUF.
- Smith, T.J. (2007). The ergonomics of learning : educational design and learning performance. *Ergonomics*, 50(10), 1530-1546.
- Brassac, C. (2000). Interprétation et communication®. In A.-C. Pachoud & L. Mondada (Eds). *Modèles du discours en confrontation* (pp. 219-228). Berne : Peter Lang.
- Brassac, C. (2004). Action située et distribuée et analyse du discours : quelques interrogations. *Cahiers de Linguistique Française*, 26, 251-268.
- Chabrol, C. & Bromberg, M. (1999). Préalable à une classification des actes de parole. *Psychologie Française*, 44(4), 291-306.
- Cosnier, J., & Brossard, A. (1984). *La communication non-verbale*. Paris, Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Falzon, P. (à paraître). *Ergonomie constructive*. Paris : PUF.
- Fillietaz, L. (2005). Discours, travail et polyfocalisation de l'action. In Fillietaz, L. & Bronckart, J.-P. (Eds.), *L'analyse des actions et des discours en situation de travail. Concepts, méthode et application*. Louvain : Peeters
- Fillietaz, L. (2006). La place du contexte dans une approche praxéologique du discours. Le cas de l'argumentation dans les interactions scolaires. *Pratiques*, 129/130, 71-88.
- Pavageau, P., Nascimento, A., Falzon, P. (2007). Les risques d'exclusion dans un contexte de transformation organisationnelle. *Pistes*, 9(2), octobre 2007.
- Vermersch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Paris : ESF.





## ***Symposium – Risques, croyances, causalité et prévention.***

**CATHERINE HELLEMANS**

Université libre de Bruxelles (ULB), Centre de Recherche en Psychologie du Travail et de la  
Consommation (PsyTC) – 50, Avenue Fr. D. Roosevelt (CP 122) – B-1050 Bruxelles (Belgique)  
catherine.hellemans@ulb.ac.be

---

Les accidents mortels restent une réalité du monde du travail en France et ailleurs : les statistiques des accidents du travail mentionnent 529 décès en France en 2010 contre 552 en 2011, soit une augmentation de 4.3% (INRS, 2012) ; on relève également en 2011 : 40 986 accidents du travail avec incapacité permanente, et plus de 38 millions de jours d'incapacité temporaire. La prévention des risques et des accidents, et le renforcement des comportements de sécurité, sont ainsi un enjeu majeur, tant pour la santé et la sécurité des travailleurs, que pour la santé économique des entreprises.

L'objectif du symposium est de présenter le modèle des explications naïves face aux risques et aux accidents (Kouabenan, 1982, 1999), visant à appréhender, au-delà du risque objectif, les notions de perception du risque et d'attribution causale du risque et des accidents, et leurs influences sur les comportements de sécurité. Des travaux de recherche mobilisant la dite théorie sont ensuite présentés : dans le domaine des risques routier, dans le contexte des accidents sur chantier, et concernant les risques psychosociaux.

### **1. BIBLIOGRAPHIE**

INRS (2012). *Statistiques AT-MP 2011 de l'Assurance maladie. Les chiffres de la sinistralité*. Consulté le 04/06/2013 sur <http://www.inrs.fr/accueil/header/actualites/statistiques-ATMP-2011.html>.

## ***Le modèle des explications naïves en tant qu'outil d'élaboration d'une politique de prévention des risques***

**CATHERINE HELLEMANS**

Université libre de Bruxelles (ULB), Centre de Recherche en Psychologie du Travail et de la  
Consommation (PsyTC) – 50, Avenue Fr. D. Roosevelt (CP 122) – B-1050 Bruxelles (Belgique)  
catherine.hellemans@ulb.ac.be

**DONGO REMI KOUABENAN**

Université Pierre Mendès France, UFR SHS, Laboratoire Interuniversitaire de Psychologie LIP/PC2S,  
BP.47, 38040 Grenoble Cedex 9 (France) - Remi.Kouabenan@upmf-grenoble.fr

---

### **RÉSUMÉ**

La théorie des explications naïves (Kouabenan, 1999) propose que la perception et l'explication des risques et des accidents par les individus ordinaires (« naïfs ») sont influencées par différents biais perceptifs et cognitifs, par le niveau hiérarchique de l'observateur par rapport à celui de la victime, et sa proximité affective avec elle ; ces paramètres seraient eux-mêmes fonction de diverses croyances, et traduiraient la manière défensive dont certains abordent l'explication des accidents et l'exposition aux risques. Le modèle vise ainsi à coller au plus près des usagers et travailleurs parce que, même si ces perceptions et explications « naïves » sont biaisées, ce sont elles qui auront le plus de chances d'orienter les comportements subséquents des travailleurs tels que l'adhésion aux consignes de sécurité ou la prise de risque. Les résultats de trois recherches illustrent les propos.

### **MOTS-CLÉS**

Explications naïves, risques, perception, prévention, intervention

---

## **1. INTRODUCTION**

La prévention des risques d'accidents sur la route ou au travail se fonde la plupart du temps sur une analyse des risques, conduite par un expert en sécurité qui va identifier les dangers et estimer – voire quantifier – les risques, pour ensuite mettre en place les mesures de prévention adéquates. Que ces mesures de prévention impliquent de manière directe ou indirecte les comportements des usagers ou travailleurs, elles ne pourront être efficaces qu'à la condition que ceux-ci les comprennent et y adhèrent, en d'autres mots, à la condition que ceux-ci estiment qu'elles sont en effet utiles et efficaces face aux risques d'accident qu'ils perçoivent. Or, comme nombreux auteurs l'ont relevé (Kouabenan et al., 2006 ; Leplat, 1995 ; Nâätanen et Summala, 1976), la perception des risques est belle et bien subjective et influencée notamment par différents types de biais cognitifs. Malchaire et Koob (2006) ont mené une étude assez intéressante à ce propos : ils proposent à différents spécialistes de la sécurité (conseillers en prévention, conducteur de chantier, etc.) d'évaluer des situations à risque sur chantier par la méthode Kinney<sup>1</sup>. Les résultats montrent que le nombre et la nature des situations reconnues variaient fortement entre les observateurs, de même que les moyennes de leurs notes de gravité et exposition.

## **2. LA THÉORIE DES EXPLICATIONS NAÏVES**

Kouabenan (2006) a proposé une théorie prenant en considération et rendant compte de ces divers processus. Rejetant l'idée, pour l'évaluation des risques, d'associer de façon permanente une grandeur numérique à une situation identifiée elle aussi de manière générique, Kouabenan *et al.*

---

<sup>1</sup> La méthode Kinney calcule un indice de criticité du risque à partir du produit de trois scores : la probabilité d'occurrence de l'événement redouté, l'exposition à la situation potentielle dangereuse, et la gravité des conséquences. Ces scores sont attribués par l'expert sur base d'échelles de gradation formalisées (Kinney & Wiruth, 1976).

(2006) insistent sur l'importance de prendre en considération les données qui président à l'activité génératrice de risque, autrement dit, les conditions situationnelles telles que les conditions environnementales, les conditions de travail physiques et matérielles, la dynamique du groupe, mais également la dynamique d'évaluation. Ils considèrent en effet que toute évaluation du risque correspond à une conduite construite par un évaluateur (le travailleur, l'utilisateur), et que dans ce cadre, pour comprendre le résultat de l'évaluation d'un individu, il est nécessaire de tenir compte de ses conceptions quant à la nature du risque, de ses choix quant aux informations retenues pour poser son évaluation, de ses options dans le traitement de l'information, et de son niveau de contrôle quant à la planification et la réalisation de sa démarche d'évaluation.

Cette théorie dite des explications naïves précise ainsi que la perception et l'explication des risques et des accidents par les individus ordinaires (« naïfs »), sont influencées par différents biais (biais défensifs, motivationnels, cognitifs, normatifs), eux-mêmes fonction de diverses croyances (croyances de contrôle, d'auto-efficacité, croyances fatalistes, croyances en un monde juste, etc.). Ces biais traduisent la manière défensive dont certaines personnes abordent l'explication des accidents et l'exposition aux risques ; autrement dit, ils sont susceptibles de provoquer des attitudes négatives vis-à-vis de la sécurité. De nombreux travaux montrent en effet que lorsqu'ils ont à se comparer à l'individu moyen, beaucoup s'estiment supérieurs (McKenna, 1993) : le travailleur, comme la plupart des gens – d'où la notion de biais – pense qu'il est plus habile que la victime de l'accident, et que dans pareille situation, il adopterait une conduite plus efficace, ce qui ne va pas le mener à adopter des comportements particulièrement sécuritaires. On notera que ce leurre chez l'individu serait plutôt lié à une stratégie de présentation positive de soi qu'à une stratégie de dénigrement d'autrui ou de comparaison à une personne moins capable (McKenna, Stanier & Lewis, 1991). L'illusion d'invulnérabilité qui est un autre biais issu des croyances de contrôle, renvoie quant à elle au fait que certaines personnes ont tendance à se percevoir comme moins exposées qu'autrui à la victimisation ou aux conséquences néfastes d'événements négatifs (Perloff, 1983). C'est dans ce cadre que, de manière générale, les personnes qui entretiennent de tels biais tendent à penser que les accidents sont dus à une action ou à des dispositions des victimes ou de ceux qui y sont impliqués, et en donnent donc des explications internes (« c'est dû à la personne ») et non pas externes (influence de l'environnement ou de la situation). Ainsi, si l'accident est dû, selon l'observateur, à la victime, et qu'il s'en sent différent, cet observateur ne modifiera sans doute pas ses propres comportements vers des comportements plus sécuritaires.

Kouabenan et ses collègues (Kouabenan, Medina, Gilibert, & Bouzon, 2001) développent également l'idée que l'explication causale que l'observateur donnera à l'accident de la victime sera fonction de son propre niveau hiérarchique par rapport à celui de la victime, et de sa proximité affective avec elle : l'observateur de même niveau hiérarchique que le travailleur victime d'un accident au travail aura plutôt tendance à l'expliquer comme étant lié à des facteurs externes à celui-ci (comme les mauvaises conditions de travail), alors que le management aurait de manière générale plutôt tendance à l'expliquer comme lié à l'attitude ou aux comportements de la victime (manque de vigilance, non-respect des règles de sécurité, etc.), sans remise en question de l'organisation.

Le modèle vise ainsi à coller au plus près des usagers et travailleurs pour comprendre la manière dont eux-mêmes perçoivent et expliquent les risques et les accidents, parce que, même si ces perceptions et explications « naïves » sont biaisées, ce sont elles qui auront le plus de chances d'orienter les comportements subséquents des travailleurs. En effet, si un travailleur pense que l'explication la plus valable au fait qu'il ait glissé dans l'escalier est « la faute à pas de chance » ou, plutôt, le fait qu'il ne portait pas ses chaussures de sécurité, son attitude et ses comportements vis-à-vis des consignes de sécurité seront par la suite très probablement fort différents.

L'idée sous-jacente du modèle est donc triple : (1) comprendre la logique des usagers et travailleurs dans leur engagement ou non engagement envers des comportements sécuritaires, (2) faire prendre conscience à ligne hiérarchique ou aux conseillers en prévention que leur propre

logique peut elle-même être fonction de biais de perception et (3) construire la politique de prévention en tenant compte de l'existence de ces différentes logiques, plutôt qu'en les négligeant.

### 3. ILLUSTRATIONS

Au-delà de la très brève présentation du modèle de l'explication causale naïve de Kouabenan, nous proposons d'illustrer par quelques recherches menées sa pertinence et ses apports dans le cadre d'interventions face aux risques au travail.

#### 3.1. Analyse naïve et intervention ergonomique

Les entreprises ont à mettre leurs machines de production en conformité et à évaluer et limiter les risques y afférent. L'illustration dont il est ici question concerne l'apport des explications naïves des opérateurs à la compréhension de la non-adhésion par ceux-ci à certaines mesures de protection collectives qui avaient été mises en place suite à un premier diagnostic réalisé par un groupe d'experts (Kouabenan, Dubois & Bouverot, 2003). Une entreprise du secteur pharmaceutique avait fait appel à un groupe d'experts qui avait réalisé un diagnostic sur des machines de coupe de verre, diagnostic ayant donné lieu à diverses modifications pour la mise en place de mesures de protection collectives, telles que l'installation au niveau du chargement, de portes latérales transparentes et asservies à un système de blocage pour certaines parties de la machine, la réalisation de différents carters destinés à empêcher les projections de verre, l'installation de cellules détectant les coupes coincées ou non coupées correctement, etc. Si ces protections ont bien permis de mieux anticiper et contrôler de nombreux risques, si certaines se sont en effet révélées efficaces et bien acceptées par les opérateurs, cela n'a pas été le cas pour d'autres. Ainsi, les portes latérales ont été jugées inutiles, voire dérangeantes, et ont suscité de la part des opérateurs du mécontentement, les menant à tenter de les contourner, voire même de les négliger. Pire, des risques d'un genre nouveau sont apparus.

L'intervention menée par Kouabenan et ses collègues visait dès lors à examiner les causes de cet échec, à définir des mesures et proposer des solutions pour que la mise en conformité soit effective et efficiente, en partant du point de vue des travailleurs et de leurs habitudes de travail.

À partir d'une démarche participative et interactive, combinée avec des entretiens individuels anonymes, Kouabenan et son équipe ont mis en évidence que les perceptions de certains risques-machines par les opérateurs pouvaient être incomplètes, confuses et imprécises par rapport à celles des experts sécurité, ou que les risques étaient compensés selon leur point de vue, par leur expérience, savoir-faire ou vigilance. D'autres risques, non repérés par les experts parce que non liés directement à la machine, ont par ailleurs été relevés par les opérateurs : il s'agissait de risques inhérents au poste de travail (risques de chute, risques de manutention), de risques liés à leur activité réelle de travail, dépassant parfois le cadre étroit du prescrit.

Ces résultats traduisent ainsi l'écart entre une analyse des risques basée sur les explications naïves des travailleurs de celle des experts, et révèlent par la même occasion les limites du diagnostic expert qui n'a pas pu remonter certains risques pourtant bien connus des travailleurs. L'examen des causes de l'inefficacité relative des premières mesures collectives qui avaient été prises suite au diagnostic des experts a fait apparaître que ces risques mis en évidence par les experts avaient été pris comme base de changements, sans que les travailleurs n'aient été consultés quant à leur réalité ou leur justesse, et sans non plus les informer ensuite suffisamment quant aux changements effectués sur les machines, et leur utilité. De meilleurs résultats de sécurité sont obtenus en prenant en compte les analyses causales et les propositions de mesures faites par les salariés.

### 3.2. Les risques de contamination au staphylocoque doré

La contamination au staphylocoque doré pose un problème de santé publique pour le personnel travaillant en hôpital. L'illustration dont il est ici question concerne une étude menée auprès de membres du personnel d'un hôpital quant à leur perception de ce risque de contamination (Kouabenan, Dubois, De Gaudemaris, Scarnato & Mallaret, 2007). La perception du risque a été évaluée car elle est considérée comme un facteur important de la compréhension des attitudes développées à l'égard de la prévention des accidents et des comportements d'autoprotection mis en place. Les risques pour soi-même, les risques pour les autres, y compris la sévérité du risque, sa contrôlabilité et sa fréquence ont été mesurés par questionnaire chez 185 membres du personnel de soins (infirmiers, aide infirmiers, auxiliaire de soins, principalement), de même que les efforts en termes de prévention des risques qu'ils fournissent.

Les résultats ont montré que si, de manière générale, le risque de contamination au staphylocoque doré était bien perçu par les membres du personnel interrogé, il était perçu comme moins sérieux que d'autres risques de maladie comme l'hépatite C, le virus du Sida ou la tuberculose. Par ailleurs, des variations dans les perceptions ont été notées en fonction de l'activité exercée : les auxiliaires d'hôpital, moins en contact direct avec les patients, ont exprimé une vision plus pessimiste de la situation, en estimant les risques de contamination comme beaucoup plus fréquents dans l'hôpital, beaucoup plus probables, sérieux pour eux-mêmes et difficile à contrôler ; ils ont également exprimé faire peu d'efforts pour les prévenir. Le métier d'auxiliaire nécessite moins de qualification et moins de formation – les perceptions particulières des personnes exerçant ce métier peuvent alors être liées à un manque d'informations à propos du staphylocoque doré et des moyens pour s'en protéger. Par contre, les contacts rapprochés avec les patients avaient tendance à amener à une sous-estimation du risque perçu. Ces résultats ont montré toute l'importance de prévoir dans les mesures de prévention aux risques, des programmes éducatifs et de sensibilisation pour former et informer, de manière différenciée, les différentes catégories de personnel d'hôpitaux.

### 3.3. Les risques d'incendie dans les tunnels routiers

L'incendie du tunnel du Mont-Blanc en 1999 a provoqué la mort de 39 personnes ; l'incendie du tunnel du Saint-Gothard en 2001 a tué 11 personnes. Kouabenan et collègues ont mené une série d'études partant de l'idée que pour comprendre les stratégies de gestion des risques des usagers des tunnels en cas d'incendie, il était nécessaire de prendre en compte leurs représentations du risque, leurs connaissances des dispositifs de sécurité et d'intervention, et leurs comportements liés à l'évacuation (Kouabenan, Gandit & Caroly, 2006 ; Gandit, Kouabenan, & Caroly, 2009 ; Kouabenan, Calatan, Gandit, & Caroly, 2011). Dans l'une de ces études, 151 usagers (conducteurs de voiture, de camions, sapeurs-pompiers, personnes suivant des cours en auto-école) de la Région Rhône-Alpes ont été interrogés par questionnaire à propos de différentes situations concrètes de conduite dans un tunnel, notamment en cas d'incendie.

Les résultats ont montré que si les usagers des tunnels témoignaient d'un niveau assez élevé de connaissance concernant les différents dispositifs de sécurité (extincteurs, alerte des pompiers, porte de secours en cas d'évacuation), ils semblaient par contre moins nombreux à déclarer spontanément les utiliser correctement. Par exemple, certains mentionnaient penser évacuer le tunnel à partir de l'entrée ou la sortie du tunnel, qui peuvent être bien lointains, voire impossibles à atteindre en cas d'incendie, plutôt que par les portes de secours ; utiliser leur GSM pour prévenir les pompiers plutôt que les bornes d'appels d'urgence placés régulièrement le long du tunnel, permettant une localisation plus exacte, etc.

Parmi les conclusions de l'étude, les auteurs ont alors insisté sur le fait que les campagnes de sécurité devraient non seulement informer les usagers quant aux dispositifs de sécurité existants, mais également expliquer en quoi il est essentiel de les utiliser, et donc de préciser la façon d'utiliser ces dispositifs de sécurité et l'importance de le faire. Ils ont également mis en évidence que les

campagnes de sensibilisation devraient être adaptées à la cible visée dans la mesure où les conducteurs « classiques » et les conducteurs en apprentissage avaient des croyances différenciées de celles des chauffeurs professionnels et des sapeurs-pompiers. Par exemple, alors que les chauffeurs professionnels et les sapeurs-pompiers savaient que si leur véhicule prenait feu dans un tunnel, il était important de continuer à avancer aussi loin que possible, ce comportement était moins fréquemment rapporté chez les conducteurs classiques et les conducteurs en apprentissage. À partir de ces résultats, les auteurs proposent de prêter une attention bien plus importante et de tenir compte des comportements réels des usagers lors d'un incendie de tunnel pour élaborer la politique de prévention, parce que ces comportements peuvent ne pas être adaptés, être vus comme imprudents, ou peu rationnels, mais pourtant bel et bien présents. Ils proposent également d'inclure un module « sécurité incendie » dans les cours d'auto-école, ce qui existe déjà en Suisse par exemple.

#### 4. DISCUSSION

Les recherches illustrant l'utilisation et l'application du modèle de l'explication naïve de Kouabenan à diverses situations d'analyse des risques restent, dans le cadre de cette présentation, nécessairement sobres. Le message sous-jacent à cette théorie et ses illustrations s'avère toutefois clair : s'intéresser, dans le domaine de la sécurité et de la prévention des risques, aux paroles, perceptions, croyances et explications des « naïfs » ou non-experts de la sécurité, d'une part parce qu'ils ont une meilleure connaissance du terrain, des machines et des contingences de travail que n'ont pas les experts, mais aussi parce que leurs positionnements par rapport aux risques vont déterminer leurs comportements plus ou moins sécuritaires, par leur (non-)adhésion aux consignes ou par leurs prises de risque. Le recours à cette théorie se justifie ainsi pleinement dans le cadre de la mise en place d'une politique de prévention dans l'entreprise car elle oriente la démarche même de l'analyse des risques vers une démarche participative, en laissant une place non négligeable aux travailleurs « de la base » : l'analyse des risques la plus rationnelle sera en effet de comprendre ce qui pourrait être vu en première instance comme de l'irrationalité ou de l'irresponsabilité de la part des travailleurs – leurs comportements non-attendus ou peu sécuritaires, et d'en tenir compte pour construire une politique de prévention qui sera comprise et suivie par les travailleurs.

#### 5. BIBLIOGRAPHIE

- Gandit, M., Kouabenan, D.R., & Caroly, S. (2009). Road-tunnel fires: Risk perception and management strategies among users. *Safety Science*, 47(1), 105-114.
- Kinney, G. F., & Wiruth, A. D. (1976). *Practical risk analysis for safety management* (No. NWC-TP-5865). NAVAL WEAPONS CENTER CHINA LAKE CA. Retrieved from <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf&AD=ADA027189>
- Kouabenan, D.R. (1998). Beliefs and the perception of risks and accidents. *Risk Analysis*, 18(3), 243-252.
- Kouabenan, D.R. (2000). Décision, perception du risque et sécurité. In Bernaud, J.L. & Lemoine, C. (Eds.), *Traité de Psychologie du Travail et des Organisations* (pp. 279-321). Paris : Dunod.
- Kouabenan, D.R. (2009). Role of beliefs in accident and risk analysis and prevention. *Safety Science*, 47, 767-776.
- Kouabenan, D.R., Cadet, B., Hermand, D. & Muñoz Sastre, M. T. (2006). *Psychologie du risque. Identifier, évaluer, prévenir*. Bruxelles : De Boeck.
- Kouabenan, D.R., Calatan, M., Gandit, M., & Caroly, S. (2011). Behaviors and Causal Explanations of Road-Tunnel Users During a Fire. *Psihologia Resurselor Umane (Psychologie des Ressources Humaines)*, 9(1), 69-84.
- Kouabenan, D.R., Dubois, M., & Bouverot, A. (2003). L'analyse naïve au service de l'expertise et de l'aménagement ergonomiques: application à la mise en conformité sécurité de machines-outils. *Psychologie du Travail et des Organisations*, 9 (1-2), 45-67.

- Kouabenan, D.R., Dubois, M., De Gaudemaris, R. D., Scarnato, F., & Mallaret, M. R. (2007). Methicillin-resistant staphylococcus aureus risk perception by healthcare personnel in a public hospital. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 35(1), 89-100.
- Kouabenan, D.R., Gandit, M., & Caroly, S. (2006). Tunnel-fire risk perception and management strategies among road users. *Progress in Safety Science and technology*, 901-904.
- Kouabenan, D.R., Medina, M., Gilibert, D., & Bouzon, F. (2001). Hierarchical position, gender, accident severity, and causal attribution. *Journal of Applied Social Psychology*, 31(3), 553-575.
- Leplat, J. (1995). Cause et risque dans l'analyse des accidents. *Revue Roumaine de Psychologie*, 39, 9-24.
- Malchaire, J., Koob, J., (2006). Fiabilité de la méthode Kinney d'analyse des risques. *Médecine du Travail et Ergonomie*, 43(1), 3.
- McKenna, F. P. (1993). It won't happen to me: Unrealistic optimism or illusion of control?. *British Journal of Psychology*, 84(1), 39-50.
- McKenna, F. P., Stanier, R. A., & Lewis, C. (1991). Factors underlying illusory self-assessment of driving skill in males and females. *Accident Analysis & Prevention*, 23(1), 45-52.
- Nâätänen, R., & Summala, H. (1976). *Road-user behaviour and traffic accidents*. Amsterdam : North-Holland Publishing Company.
- Perloff, L. S. (1983). Perceptions of vulnerability to victimization. *Journal of Social Issues*, 39(2), 41-61.



## ***Effet de la culture sur l'explication causale naïve de l'accident et sur les comportements de sécurité***

**ROBERT NGUEUTSA**

Laboratoire Interuniversitaire de Psychologie (LIP/PC2S), Université de Grenoble 2  
1251 avenue centrale, BP 47, 38040 Grenoble cedex 9, France  
robert.ngueutsa@upmf-grenoble.fr

**DONGO REMI KOUABENAN**

Laboratoire Interuniversitaire de Psychologie (LIP/PC2S), Université de Grenoble 2  
1251 avenue centrale, BP 47, 38040 Grenoble cedex 9, France  
remi.kouabenan@upmf-grenoble.fr

---

### **RÉSUMÉ**

La présente communication cherche à comprendre comment le degré d'adhésion aux pratiques culturelles affecte l'explication causale des accidents routiers et les comportements de sécurité dans une société dite collectiviste. Un questionnaire est soumis à 525 usagers de la route au Cameroun. Il ressort des analyses que les participants qui pratiquent fréquemment des activités liées à l'identité culturelle, expliquent les accidents par des causes externes plus contrôlables que ceux qui les pratiquent rarement et tendent à adopter des comportements davantage sécuritaires. Par contre, les individus qui accordent beaucoup d'importance aux croyances et pratiques culturelles supposées protéger la vie, fournissent des explications causales externes moins contrôlables que ceux qui y accordent peu d'importance et présentent des comportements moins sécuritaires. Les résultats soulignent l'importance de prendre en compte les pratiques culturelles des populations cibles, lors de la conception et de la communication des messages de prévention, en vue de les rendre davantage efficaces.

### **MOTS-CLÉS**

Culture, explications causales naïves, accident, comportement, sécurité

---

### **1. INTRODUCTION**

Trop de gens se sentent encore peu concernés par les risques, une indifférence qu'on peut comprendre en explorant entre autres facteurs, les explications que les individus fournissent spontanément pour les accidents (ou explications naïves). Dans le contexte actuel de la globalisation caractérisé par l'internationalisation du travail, la culture est vue comme un élément essentiel qui peut permettre de comprendre pourquoi les gens ont des lectures différentes de la causalité des accidents (Kouabenan, 2001, 2009). « La culture définit le système de croyances, de valeurs, de représentations et d'expériences partagées par les gens du même groupe d'appartenance » (Kouabenan, 1999, p.9). C'est l'un des facteurs mentionnés dans le modèle de l'explication causale naïve de l'accident (Kouabenan, 1999), susceptible d'affecter les explications qu'un individu fournit spontanément pour un accident et son comportement vis-à-vis de la sécurité. Deux types de cultures sont très souvent mis en évidence dans les recherches : les cultures individualistes et collectivistes. Une société dont les liens entre les individus sont perdus, où chacun est sensé s'occuper de soi et des membres de sa famille proche est dite individualiste. À l'opposé, une société dans laquelle les individus sont intégrés dès leur naissance dans un groupe d'appartenance solide qui continue à les protéger toute la vie sans en attendre quoi que ce soit en échange est qualifiée de collectiviste (Hofstede, 1980).

Plusieurs études tendent à s'accorder sur une prépondérance des explications causales situationnelles chez des individus issus des cultures collectivistes, contrairement à ceux des cultures

individualistes qui ont tendance à fournir des explications dispositionnelles (Kouabenan, 2001). La forte tendance à fournir des explications situationnelles dans les cultures collectivistes est expliquée soit par le souci de protéger le groupe culturel auquel on se sent lié (Bierbrauer, 1992) ; soit par une théorie implicite qui consiste à évaluer les comportements à partir d'une représentation mentale essentiellement fondée sur des informations contextuelles (Gyekye, 2006 ; Morris & Peng, 1994) ; ou encore par la limite poreuse entre l'individu et la situation (Choi, Nisbett, & Norenzayan, 1999).

Certains auteurs laissent croire que les sociétés collectivistes sont exemptes des explications causales dispositionnelles (Morris & Peng, 1994) tandis que d'autres affirment le contraire (Choi et al., 1999 ; Gyekye, 2006). Gyekye (2006) estime que la tendance qu'ont certains individus issus des sociétés collectivistes, à fournir des explications dispositionnelles s'explique par le fait que ces derniers adhèrent peu aux valeurs culturelles traditionnelles. Ainsi, les traditions culturelles constituent un liant entre l'individu et le groupe, susceptible d'affecter ses tendances attributionnelles. Le seul fait d'être issu d'une société collectiviste n'est donc pas suffisant pour expliquer la propension pour des explications causales situationnelles, encore faut-il clarifier la connexion entre l'individu et son groupe, c'est-à-dire le rapport qu'il entretient avec les pratiques culturelles de son groupe d'appartenance.

Par ailleurs, on ne sait pas comment le degré d'adhésion d'un individu aux pratiques culturelles peut affecter son attitude vis-à-vis de la sécurité. Mais on sait que les individus qui fournissent des explications causales qui leur sont majoritairement externes, ont tendance à adopter des comportements inadaptés (Britt & Garrity, 2006 ; Lacroix & Dejoy, 1989 ; Mitchell & Wood, 1980). Par conséquent, les individus issus des cultures collectivistes, caractérisés par une propension pour des explications externes, peuvent avoir tendance à adopter des comportements inadaptés. Dans cette logique, l'adhésion aux pratiques culturelles dans les sociétés collectivistes peut être considérée comme une source d'inadaptation des comportements face aux risques. Par conséquent, il serait intéressant d'étudier les pratiques culturelles en vigueur dans une société collectiviste et de comprendre l'effet qu'elles peuvent avoir sur l'attitude des individus vis-à-vis de la sécurité.

## 2. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES

L'objectif de cette communication est de comprendre comment les explications causales peuvent varier au sein d'un même groupe culturel et comment les pratiques culturelles peuvent affecter les comportements individuels. En suivant l'idée du déterminisme situationnel des comportements individuels en vigueur dans les sociétés collectivistes (Gyekye, 2006), on peut s'attendre à des explications causales davantage externes lorsque les individus adhèrent aux pratiques et croyances culturelles de leur groupe d'appartenance, prises globalement (*hypothèse 1*). Cependant, dans les sociétés collectivistes, un malheur qui frappe un membre touche avant tout la communauté entière (Bierbrauer, 1992 ; Gyekye, 2006). Dans ce contexte, l'individu qui se sent lié au groupe peut avoir tendance à expliquer les accidents par des causes contrôlables, se rassurant ainsi que le groupe (lui-même compris) n'est pas livré aux caprices du sort. Le fait de croire qu'on peut contrôler les accidents et de se sentir concerné par la protection du groupe d'appartenance peut alors amener l'individu à s'investir personnellement dans des comportements de sécurité. Ainsi, nous pensons que l'adhésion aux pratiques liées à l'identité culturelle favorisera des explications causales externes contrôlables et des comportements sécuritaires (*hypothèse 2*). Par contre, l'adhésion aux pratiques culturelles supposées protéger la vie va plutôt pousser les individus à expliquer les accidents par des facteurs non contrôlables et à adopter des comportements moins sécuritaires (*hypothèse 3*). Cela s'explique par le fait qu'un individu qui s'adonne à de telles pratiques peut se sentir immunisé contre les accidents; ce qui peut le pousser à ne pas voir l'utilité de prendre des précautions pour quelque chose qui ne le concerne pas.

### 3. MÉTHODOLOGIE

L'étude est réalisée par questionnaire auprès de 525 usagers de la route au Cameroun (conducteurs, piétons, policiers, gendarmes, ingénieurs de la route, agents d'assurance, patrons d'agences de voyage, agents des centres de contrôle technique, moniteurs et directeurs d'auto-école). Le questionnaire permet de mesurer l'adhésion aux croyances et pratiques culturelles portant sur l'identification au groupe culturel et aux pratiques supposées protéger la vie, les explications causales et les comportements de sécurité. L'adhésion aux croyances et valeurs culturelles est mesurée à travers l'importance que le participant accorde au « *recours à des moyens de protection traditionnels pour se protéger des gens qui vous veulent du mal* » ou à « *la fierté de son appartenance ethnique* » (22 items ;  $\alpha = .91$ ) ; et au degré de pratique des activités culturelles qui expriment ces valeurs (22 items ;  $\alpha = .89$ ). Les explications causales (54 items,  $\alpha = .92$ ) sont mesurées à travers le degré d'importance que le participant accorde aux causes d'accidents routiers liées aux comportements des conducteurs : « *stationnement dangereux* » (23 items ;  $\alpha = .83$ ) ; des piétons : « *négligence des passages piétons par les piétons* » (6 items ;  $\alpha = .74$ ) ; aux causes externes aux conducteurs et aux piétons, mais contrôlables : « *absence des feux de signalisation* » (18 items ;  $\alpha = .77$ ) et aux causes externes non contrôlables : « *malédiction* » (7 items ;  $\alpha = .81$ ). Les comportements de sécurité sont mesurés par des propositions auxquelles les participants expriment leur degré d'accord ou de désaccord en se référant à leur propre comportement habituel (29 items ;  $\alpha = .84$ ). Ces propositions sont constituées des situations de trafic suivies de comportements insécuritaires : « *quand je fais un voyage entre Douala et Yaoundé, je choisis l'agence de voyage dont les conducteurs ont l'habitude de rouler vite pour arriver tôt* » (15 items ;  $\alpha = .84$ ) et des situations de trafic suivies de comportements sécuritaires : « *quand je prends un taxi et que chemin faisant je constate que le chauffeur sent de l'alcool très fort, je lui demande de me laisser descendre* » (14 items ;  $\alpha = .82$ ). Les participants sont recrutés par la méthode du tout-venant dans la rue ou sur leur lieu de travail et sont volontaires pour répondre au questionnaire en face-à-face.

### 4. RÉSULTATS

Les données sont analysées à l'aide du logiciel SPSS 20.0. Les résultats montrent que les participants qui accordent beaucoup d'importance aux croyances et valeurs culturelles dans leur globalité, fournissent des explications causales moins internes aux conducteurs ( $M = .22$ ) que ceux qui y accordent peu d'importance,  $M = .28$  ;  $F(1, 488) = 4.23, p = .040$ . En outre, les participants qui pratiquent fréquemment les activités culturelles dans leur globalité fournissent des explications causales moins internes aux conducteurs ( $M = .21$ ) que ceux qui les pratiquent rarement,  $M = .30$ ,  $F(1, 517) = 8.74, p = .003$ . Cela montre, conformément à notre hypothèse 1, une tendance pour les participants à fournir des explications causales externes aux conducteurs lorsqu'ils adhèrent aux croyances et valeurs culturelles prises globalement.

De plus, on note que les participants qui pratiquent fréquemment les activités culturelles qui expriment l'identification et l'appartenance au groupe culturel fournissent des explications causales moins internes aux conducteurs ( $M = .22$ ) que ceux qui les pratiquent rarement,  $M = .29$ ,  $F(1, 516) = 5.96, p = .015$ . Cependant, accorder beaucoup d'importance à ce type de valeurs culturelles favorise une explication des accidents par des causes externes plus contrôlables ( $M = -.82$ ) qu'y accorder peu d'importance,  $M = -.64$ ,  $F(1, 517) = 9.01, p = .003$ . En d'autres termes, comme attendu, accorder beaucoup d'importance aux croyances et valeurs qui expriment l'identification et l'appartenance au groupe culturel incite les participants à privilégier des facteurs externes aux conducteurs et aux piétons pour expliquer les accidents certes, mais des facteurs qui peuvent être maîtrisés par une action humaine.

Par contre, les participants qui accordent beaucoup d'importance aux croyances et valeurs culturelles supposées protéger la vie, fournissent des explications causales externes moins contrôlables ( $M = -.59$ ) que ceux qui y accordent peu d'importance,  $M = -.84$ ,  $F(1, 517) = 18.50, p < .001$ . De même, les participants qui pratiquent fréquemment ce type d'activités culturelles font des

explications causales externes moins contrôlables ( $M = -.62$ ) que ceux qui les pratiquent rarement,  $M = -.84$ ,  $F(1, 516) = 14.15$ ,  $p = .001$ . Ainsi, conformément à nos attentes, adhérer aux croyances et valeurs culturelles en rapport avec la protection de la vie incite les participants à expliquer les accidents par des facteurs qui échappent au contrôle humain (malédiction, colère des ancêtres, etc.).

Par ailleurs, les participants qui accordent beaucoup d'importance aux croyances et valeurs culturelles en rapport avec la protection et la célébration de la vie présentent des comportements moins sécuritaires ( $M = 2.81$ ) que ceux qui y accordent peu d'importance,  $M = 2.98$ ,  $t(519) = 4.89$ ,  $p = .001$ . Cependant, les participants qui accordent beaucoup d'importance aux croyances et valeurs culturelles en rapport avec l'identification et l'appartenance au groupe culturel tendent à adopter des comportements plus sécuritaires ( $M = 2.94$ ) que ceux qui accordent peu d'importance à ce type de croyances et valeurs culturelles,  $M = 2.88$ ,  $t(519) = 1.71$ ,  $p = .086$ . Cela signifie qu'accorder de l'importance aux croyances et valeurs culturelles en rapport avec la protection de la vie favorise des comportements moins sécuritaires, tandis qu'accorder de l'importance à celles qui expriment l'appartenance et l'identification à son groupe culturel conduit à des comportements davantage sécuritaires.

## 5. DISCUSSION ET CONCLUSION

Conformément aux travaux qui traitent du rôle de la culture sur les explications causales (Choi *et al.*, 1999; Higgins & Gira, 2001; Morris & Peng, 1994; Peng & Nisbett, 1997; Gyekye, 2006), les résultats montrent bien une tendance générale à fournir des explications causales externes à l'individu au Cameroun (société collectiviste). Ainsi, il existerait bien dans cette société, tout comme les autres sociétés collectivistes, une théorie implicite fondée sur le déterminisme situationnel des comportements (Gyekye, 2006) ou sur une représentation mentale dominée par des informations contextuelles (Morris & Peng, 1994). Ce déterminisme situationnel résulte certainement du fait que « *le soi est prioritairement défini dans les cultures collectivistes en termes de relations, d'appartenance et de conformité. Un accent particulier est alors mis sur l'harmonie interpersonnelle, un sentiment d'appartenance et une forte volonté de sacrifier un objectif personnel pour le bien de la collectivité. Des relations interpersonnelles harmonieuses et une adhésion réussie aux normes sociales sont donc d'importants buts et sources de l'estime de soi* » (Gyekye, 2006, p.3).

Au-delà de l'appartenance à un groupe collectiviste, nous notons que l'externalisation des explications causales est davantage marquée chez les personnes qui adhèrent aux pratiques culturelles prises globalement, que chez celles qui y adhèrent peu. L'adhésion aux pratiques culturelles explique alors la porosité de la frontière entre l'individu et son groupe d'appartenance (Choi *et al.*, 1999) et la primauté de la situation sur l'individu. Cela signifie que la tendance à l'externalisation des explications causales observée dans les sociétés collectivistes n'est pas systématique et devrait être envisagée en questionnant le rapport de l'individu avec les pratiques culturelles de son groupe d'appartenance. Ainsi, un individu issu d'un groupe collectiviste qui se sent étranger aux pratiques de son groupe culturel d'origine, peut faire preuve d'un mode de pensée inspiré d'un déterminisme davantage dispositionnel que situationnel, des comportements individuels. Ce résultat nous inspire l'idée que la théorie implicite du déterminisme situationnel des comportements dans les sociétés collectivistes devrait intégrer le paramètre du rapport individuel aux normes et pratiques sociales. Dans le sillage du rapport de l'individu aux pratiques de son groupe culturel, il ressort que l'identification à un groupe induit des explications causales externes contrôlables et des comportements davantage sécuritaires. Deux interprétations peuvent être formulées pour ce résultat.

D'une part la tendance pour les participants à fournir des explications externes peut s'expliquer par le souci de préserver l'harmonie sociale qui est un facteur de stabilité du groupe. En effet, lorsqu'un individu est stigmatisé et dévalué, ses proches et son groupe d'appartenance le sont également aux yeux de la société (Gyekye, 2006). La préservation de l'harmonie sociale se manifeste ici par la tendance à moins incriminer les conducteurs et à mentionner davantage des facteurs tels

que le dysfonctionnement des feux de signalisation, le mauvais état des routes ou le relief accidenté pour expliquer les accidents. Bien que ces explications puissent être considérées comme étant défensives, elles expriment tout de même un sentiment de contrôle sur les événements malheureux auxquels le groupe peut être confronté.

D'autre part, le groupe culturel auquel l'individu se sent lié exercerait une pression psychologique sur ce dernier et le pousserait à préserver le groupe du malheur en assurant sa propre sécurité. En effet, dans les sociétés collectivistes, le malheur d'un individu est avant tout celui de sa communauté d'appartenance. Ainsi, la survie du groupe repose sur la sécurité de chacun de ses membres. Dans ces conditions, chaque membre du groupe se sentirait responsable de la survie du groupe et par ricochet, responsable de la sécurité de ses membres. Nous nous accordons ici avec Chaurand et Brauer (2008) qui montrent que la responsabilité perçue d'une personne face à un acte contre-normatif de la part d'un membre du groupe d'appartenance pousse cette personne à exercer le contrôle social à l'encontre de ce membre. Cela signifie que l'individu qui se sent lié à son groupe culturel est prompt à exercer le contrôle social sur un autre membre coupable d'un acte contre-normatif. En conséquence, une personne qui s'identifie à son groupe social est certainement consciente de sa prédisposition à subir le contrôle social si jamais il se rendait coupable d'un acte contre-normatif. C'est probablement la menace perçue du contrôle social de la part des membres du groupe culturel qui encourage les individus à s'engager dans des actions pouvant les prémunir des accidents et ce, non seulement afin de préserver la bonne image du groupe d'appartenance, mais aussi assurer sa survie à travers leur propre sécurité.

Par contre, lorsque l'attachement au groupe culturel se caractérise par une forte adhésion à des pratiques supposées protéger la vie, l'individu a tendance à croire que l'accident résulte d'une action de forces invisibles (colère des ancêtres, esprits maléfiques, etc.) et adopte des comportements moins sécuritaires. Ce résultat corrobore ceux de Kouabenan (1998), Peltzer et Renner (2003) qui montrent que les personnes qui ont une vision fataliste de la causalité des accidents ont tendance à prendre plus de risques que celles qui sont moins fatalistes. Cela peut s'expliquer par la focalisation attentionnelle sur des pratiques culturelles supposées contrôler les forces invisibles, considérées comme étant la cause première des accidents. Le fait de s'adonner à de telles pratiques peut alors développer chez l'individu l'illusion d'être à l'abri du danger et la tendance à ne pas prendre des précautions parce qu'il se sent peu concerné par les accidents. La tendance à expliquer les accidents par des causes non contrôlables justifie certainement l'usage des pratiques (des rites publics de purification, des cérémonies familiales de protection contre les malheurs par exemple) qui sont censées exercer un contrôle sur ces causes invisibles. En effet, dans les sociétés collectivistes (c'est le cas du contexte de la présente étude), on a coutume de rechercher les causes plus profondes d'un malheur ailleurs, notamment du côté de la sorcellerie, même lorsqu'on se trouve en face d'une cause immédiate visible. Ainsi, lorsque survient un accident, derrière la cause observable se cache toujours une main invisible qui serait la cause première de l'accident. Cette idée semble justifier les pratiques culturelles qui consistent, par exemple au Cameroun, à « laver » la malédiction pour se prémunir des malheurs.

Ces résultats apportent un éclairage sur la place de la culture dans l'explication des accidents et dans l'adoption des comportements de protection. Ils montrent qu'au-delà de la seule appartenance à une société collectiviste, il est important de prendre en compte le rapport de l'individu aux différentes pratiques culturelles pour comprendre sa perception de la causalité des accidents et son attitude vis-à-vis de la sécurité. Cette recommandation nous paraît indispensable dans le contexte de la globalisation dans lequel les entreprises se délocalisent de plus en plus pour s'installer dans des sociétés collectivistes où la main-d'œuvre locale (cadres et ouvriers) est bon marché. Dans ces sociétés, les travailleurs doivent utiliser des technologies parfois sophistiquées et ne sont pas toujours culturellement préparés aux consignes de sécurité liées à ces technologies. Il nous semble indiqué de reconstruire les consignes de sécurité et les messages de prévention des accidents avec et pour les travailleurs, en prenant en compte leur point de vue très souvent fondé sur leurs croyances.

Notre étude présente une limite à prendre en compte avant de généraliser les résultats. Notamment, les comportements étudiés ici sont des comportements auto-rapportés ; les réponses des participants peuvent alors être entachées d'un biais de désirabilité sociale. Mais, les résultats sont cohérents avec les travaux antérieurs. De manière générale, comme le soutient le modèle de l'explication causale naïve de l'accident (Kouabenan, 1999), les résultats soulignent l'importance de prendre en compte des éléments issus des pratiques culturelles des populations cibles, lors de la conception et de la communication des messages de prévention. En effet, un message de prévention n'est efficace que s'il est compris et accepté par les destinataires. Pour cela, il doit être cohérent avec leurs pratiques culturelles et les croyances qui les sous-tendent. Les acteurs des pratiques culturelles dans les sociétés collectivistes ayant une légitimité sociale avérée peuvent constituer un maillon non négligeable de la chaîne des concepteurs et des communicateurs des messages de prévention.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

- Bierbrauer, G. (1992). Reaction to violation of normative standards: A cross-cultural analysis of shame and guilt. *International Journal of Psychology*, 27, 181-193.
- Britt, T. W., & Garrity, M. J. (2006). Attributions and personality as predictors of the road rage response. *British Journal of Social Psychology*, 45, 127-147.
- Chaurand, N., & Brauer, M. (2008). What determines social control? People's reactions to counternormative behaviors in urban environment. *Journal of Applied Social Psychology*, 38, 1689-1715.
- Choi, I., Nisbett, R., & Norenzayan, A. (1999). Causal attribution across cultures: Variation and universality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 125, 47-63.
- Gyekye, A. S. (2006). Causal attributions for industrial accidents: A culture-comparative analysis. *Journal of Intercultural Communications*, 11, 2.
- Higgins, N. C., & Gira, B. (2001). Culture moderates the self-serving bias: Ethic and ethnic features of causal attributions in India and in Canada. *Social Behaviour & Personality*, 29(1), 49-62.
- Hofstede, G. (1980). *Culture's consequences: international differences in work-related values*. Beverly Hills CA : Sage Publications.
- Kouabenan, D. R. (1998). Beliefs and the Perception of Risks and Accidents. *Society for Risk Analysis*, 18(3), 243-252.
- Kouabenan, D. R. (1999). *Explication naïve de l'accident et prévention*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Kouabenan, D. R. (2001). Culture, perception des risques et explication des accidents. *Bulletin de Psychologie*, 54(3), 327-342.
- Kouabenan, D. R. (2009). Role of Beliefs in Accident and Risk Analysis and Prevention. *Safety Science*, 47(2), 767-776.
- Lacroix, D. V., & Dejoy, D. M. (1989). Causal attributions to effort and supervisory response to workplace accidents. *Journal of Occupational Accidents*, 11, 97-109.
- Mitchell, T. R., & Wood, R. E. (1980). Supervisors' responses to subordinate poor performance: A test of an attribution model. *Organisational Behaviour and Human Performance*, 25, 123-138.
- Morris, M.W., & Peng, K. (1994). Culture and cause: American and Chinese attributions for social and physical events. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 949-97.
- Peltzer, K., & Renner, W. (2003). Superstition, risk-taking and risk perception of accidents among South African taxi drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 619-623.
- Peng, K., & Nisbett, R. E. (1997). Cross-cultural similarities and differences in the understanding of physical causality. In Shield, M. (Ed.), *Proceedings of Conference on Culture and Science*. Frankfort, KY : Kentucky State University Press.

## ***La prévention des accidents de chantier : des croyances à l'origine de l'implication des concepteurs***

**SAFIETOU MBAYE**

EDF R&D Groupe "Facteurs Organisationnels et Humains des Systèmes Socio-Techniques"  
1, Avenue du Général de Gaulle, 92141 Clamart Cedex  
safietou.mbaye@edf.fr

---

### **RÉSUMÉ**

Dans un contexte de forte croissance des activités de maintenance, l'entreprise dans laquelle nous conduisons l'étude présentée ici envisage de renforcer les mesures de prévention des accidents de chantier, par une meilleure anticipation des risques en phase de conception des opérations de maintenance. Nous contribuons à cette démarche par une analyse globale de l'activité des ingénieurs qui conçoivent ces opérations. Cet article délivre une petite partie des travaux réalisés et rend compte du rôle du sentiment d'inefficacité personnelle, de l'expérience de chantier et du soutien organisationnel perçu sur l'implication des ingénieurs dans la prévention. L'étude est conduite par questionnaire. Il apparaît que les ingénieurs s'impliquent moins dans la prévention quand ils se sentent incapables de prévenir les risques. Nous observons également que l'expérience de chantier n'influence pas l'implication, mais réduit l'effet de l'incapacité perçue sur l'implication. Des recommandations sont formulées pour mieux prendre en compte les besoins des ingénieurs.

### **MOTS-CLÉS**

Prévention - Conception - Sentiment d'inefficacité personnelle - Expérience - Soutien organisationnel perçu

---

### **1. INTRODUCTION**

La conduite des grands projets de construction et de maintenance industrielle repose traditionnellement sur quelques principes simples, à savoir : 1) construire une installation respectueuse de la sécurité des futurs occupants, 2) répondre à leurs besoins fonctionnels, en se conformant aux normes de qualité préétablies, 3) assurer un équilibre entre les coûts et l'efficacité du produit, et 4) respecter les délais fixés par le client (Toole & Gambatese, 2008). Au sein de l'entreprise dans laquelle nous avons conduit cette étude, ces principes, orientés vers les besoins des futurs utilisateurs, s'inscrivent déjà dans la pratique des concepteurs, notamment à travers l'intégration de spécialistes en facteurs humains et organisationnels aux projets de conception (Couix, 2012 ; De Beler, 2011 ; Labarthe, De La Garza & Graglia, 2011 ; Le Guilcher & Carballeda, 2011). Dans un contexte de très forte croissance des activités de maintenance, l'entreprise ambitionne d'étendre ces pratiques, à la prévention des accidents de chantiers, qui concernent cette fois-ci les intervenants qui installent ou modifient les outils et espaces de travail, pour le compte des futurs utilisateurs. Nous cherchons dans la présente étude à cerner les facteurs de réussite de la démarche, à partir d'une analyse des pratiques actuelles des concepteurs.

Cet article se structure en quatre parties. Nous présentons d'abord la littérature recensée dans le domaine pour justifier le modèle d'analyse choisi pour cette étude. Nous exposons ensuite le contexte et la méthodologie de l'étude. Nous révélons après les résultats. Nous les discutons enfin dans la conclusion de l'article.

## 2. LA PRÉVENTION DES ACCIDENTS DE CHANTIER : DES PROPOSITIONS PRATIQUES À L'EXAMEN DES CONDITIONS DE TRAVAIL DES INGÉNIEURS DE CONCEPTION

Toole et Gambatese (2008) recommandent de renforcer la *présence des ingénieurs de conception sur les chantiers* parce qu'ils seraient plus à même que les chefs de chantiers de reconfigurer les plans pendant l'exécution des travaux. En effet, la construction « des supports de planchers ; le placement des monte-charges ; l'agencement des grandes activités de manutention ; l'analyse de la résistance des sols aux gros équipements de chantier ; le montage des structures temporaires ; le choix des points de fixation des protections contre les chutes en hauteur ; l'analyse de la charge pouvant être supportée par certains équipements de protection ; sont autant d'exemples de travaux nécessitant l'application de principes d'ingénierie (calcul des forces et des contraintes physiques) » (*op cit*, p.228). Les mêmes auteurs suggèrent également d'être attentifs à l'environnement des sites de construction pour permettre aux entreprises sous-traitantes de bien organiser leurs chantiers. Ils mentionnent notamment le fait que le maître d'ouvrage possède souvent des informations, fournies par les autorités locales, sur les systèmes d'arrivée d'eau, les installations électriques ou les aires de stockage, etc., auxquelles les entreprises sous-traitantes n'ont pas toujours accès. Aussi, suggèrent-ils de renforcer le *partage d'informations entre les ingénieurs de l'entreprise maître d'ouvrage et ceux de l'entreprise sous-traitante*.

Un courant de recherche sur la pratique des concepteurs examine ces dimensions en mettant d'accent sur les conditions d'exécution du travail de conception (Darse & Wolff, 2006 ; Fadier & De La Garza, 2006 ; 2007). Lamonde et al. (2010) présentent, par exemple, une analyse globale de l'activité des ingénieurs en contexte réel de conception. L'analyse rend d'abord compte des préoccupations des ingénieurs ou des modes d'expression de leur « sensibilité éthique ». Elle révèle : 1) que cette sensibilité est « orientée vers la sécurité et vers les risques associés au dispositif » ; 2) que « l'ingénieur s'engage moralement à répondre au besoin concret et au bien-être des personnes » ; et 3) qu'« il s'agit, pour l'ingénieur d'agir en professionnel et de manière précise, c'est-à-dire conforme à ses obligations et responsabilités » (p. 28). L'analyse montre ensuite que la sensibilité éthique des ingénieurs est très perméable aux contraintes et exigences des projets : « elle ne constitue pas une base solide pour influencer l'action en contexte organisationnel et de projet tel qu'étudié ». Les facteurs à l'origine de dilemmes éthiques pour les ingénieurs sont « les pressions concurrentielles », « la remobilisation des effectifs avec de nouvelles personnes, les échéances serrées, le manque de temps pour consulter et informer » (p. 29). Les chercheurs révèlent également que les besoins d'informations des concepteurs (ex. : connaître les installations, conditions de travail des intervenants, etc.) les conduisent à constituer un réseau informel de coopération \_ qui peut être une ressource importante. De même, il apparaît que l'activité de coordination avec les autres acteurs du projet est un « créneau » de leur travail. Enfin, le rôle des gestionnaires de projets est décrit comme étant prédominant dans la mesure où leurs décisions et actions déterminent les conditions de travail des concepteurs (ex. : stabilité des équipes, pression temporelle, mise à disposition de check-lists, présence d'un « gardien » de critères de conception comme l'environnement et la SST, etc.).

Nous proposons d'ajouter à ces dimensions, la notion de sentiment d'efficacité (ou d'inefficacité) personnelle (ou croyance d'auto-efficacité), qui se définit comme l'ensemble des croyances d'une personne en sa propre capacité ou incapacité à organiser et à exécuter une succession d'actions requises pour atteindre une performance souhaitée (Bandura, 1978, 1998, 2001). La prise en compte de cette dimension nous intéresse particulièrement parce qu'elle a un fort potentiel prédictif des comportements de prévention des individus, mais aussi parce qu'elle permet de révéler les effets de contexte qui permettent ou non aux individus de s'engager pleinement dans la prévention des risques (Kouabenan, 2006 ; Meyer & Verhiac, 2004). En effet, le sentiment d'efficacité personnelle peut être généré par de multiples interactions entre la motivation de la personne, sa représentation de la situation, son état émotionnel, ses dispositions comportementales, des effets de contexte. Les croyances d'auto-efficacité régulent la motivation en déterminant les objectifs que les individus se fixent pour eux-mêmes, l'étendue des efforts qu'ils sont prêts à fournir



et les résultats qu'ils s'attendent à obtenir. En outre, les croyances des gens en leur efficacité personnelle peuvent être développées. Par exemple, le moyen le plus efficace pour créer un fort sentiment d'auto-efficacité consiste à se reporter sur ses expériences personnelles passées. Les succès antérieurs aident à construire une croyance robuste dans ses propres capacités alors que les échecs entravent le développement de cette croyance. Le second moyen le plus efficace pour créer et renforcer l'auto-efficacité repose sur les expériences des pairs. Le fait de voir des semblables réussir une action grâce à leurs efforts peut amener l'observateur à croire qu'il est aussi capable de réussir dans la même situation.

La mobilisation de cette dimension sociocognitive ne nous éloigne pas des travaux présentés dans les paragraphes précédents. Au contraire, elle nous permet de faire le lien entre la prise d'initiative des ingénieurs en matière de prévention et le contexte dans lequel ils évoluent. En effet, l'étude du sentiment d'efficacité personnelle permet : 1) d'interroger la capacité perçue des ingénieurs à se représenter les situations de chantier et à agir dessus ; 2) de vérifier l'influence du contexte de travail sur les initiatives qu'ils prennent en matière de prévention. Concernant le premier point, il nous paraît intéressant de tester l'effet de l'expérience de chantier sur la capacité perçue des ingénieurs à analyser les risques encourus par les intervenants, à anticiper les aléas, etc. Concernant le deuxième point, il nous semble pertinent de tester le lien entre le soutien perçu de la part du chef de projet ou de l'expert en prévention (potentiels « gardiens » des critères de conception en lien avec la sécurité des intervenants), le sentiment d'efficacité (ou inefficacité) personnelle et l'implication des ingénieurs dans la prévention des accidents de chantier. Finalement, l'analyse du lien entre le sentiment d'efficacité personnelle, l'expérience de chantier, le soutien organisationnel perçu et l'implication des ingénieurs de conception dans la prévention, offre un cadre d'analyse de l'influence des dimensions individuelles et socio-organisationnelles, révélées précédemment, sur les comportements de prévention des ingénieurs.

### **3. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE**

#### **3.1. Cadre de l'étude et mode de recueil de données**

Le travail présenté ici a été conduit dans deux centres d'ingénierie, au sein desquels les ingénieurs de conceptions réalisent des études techniques (mécanique, génie civil, électrique, automatisme, etc.) visant à maintenir la performance des outils de production d'électricité (aéroréfrigérants, alternateurs, condenseurs turbine, tuyauterie, etc.). Ils réalisent ces études très en amont de la réalisation effective des travaux, parfois cinq avant le lancement des chantiers. D'un point de vue fonctionnel, les ingénieurs produisent ces études pour le compte d'un projet. Celui-ci assure la maîtrise d'œuvre des opérations de maintenance pour le compte des exploitants des sites de production. Ingénieurs et chefs de projet travaillent dans la même entité (division ingénierie) tandis que les exploitants sont rattachés à une autre entité (division production). Les deux entités (ingénierie et production) appartiennent à la même entreprise. En revanche, les opérations de maintenance sont généralement sous-traitées à des entreprises extérieures. Les contrats de prestation sont établis et supervisés par les chefs de projet, qui s'appuient pour cela sur les cahiers des charges techniques rédigés par les ingénieurs de conception. Une fois le contrat de prestation signé, les ingénieurs de conception ont pour mission de vérifier les calculs et documents établis par les entreprises sous-traitantes. Celles-ci réalisent des études techniques qui portent sur la méthodologie d'exécution des opérations de maintenance, à la différence des ingénieurs de conception de l'entreprise, qui font des études sur les fonctionnalités attendues des équipements industriels à installer ou à réparer. Dans ce cadre, la prévention des risques compte deux volets, le premier consiste à prendre en compte la sécurité des futurs utilisateurs des équipements créés ou réparés, le deuxième se focalise sur la sécurité des personnes qui réalisent les travaux d'installation des équipements, pour le compte des futurs utilisateurs (exploitants). La présente étude s'intéresse au deuxième volet. Celui-ci est le fruit d'une réflexion, interne à l'entreprise, portant sur la possibilité d'adapter les principes de la démarche ALARA, appliquée à la radioprotection, à la prévention des

autres risques. Ainsi, l'action de prévention, initiée par une évaluation « précoce » des risques, a pour but de cerner très en amont le « poids » de la sécurité dans la conduite d'un projet. L'évaluation des risques doit, par exemple, amener l'ingénieur de conception à interroger les prestataires sur ces questions (ex. : *quelles parades comptez-vous mettre en œuvre pour réduire ou supprimer un risque ?*) ou à alerter le chef de projet et l'exploitant sur le besoin d'organiser un suivi particulier sur un chantier.

Les données de l'étude ont été recueillies par entretien (N = 10) et analyse de documents internes de l'entreprise, puis par questionnaire (N = 95). La première phase d'enquête (entretien et analyse documentaire) avait pour but de comprendre l'activité de conception des ingénieurs (représentation de la sécurité, mission, réseau d'acteurs, outils, procédures, etc.). La seconde phase (questionnaire) visait à mesurer de manière précise l'effet d'un certain nombre de dimensions (climat de sécurité, connaissances perçues, sentiment d'inefficacité personnelle, expérience de chantier, soutien organisationnel perçu, etc.) sur l'implication des ingénieurs dans la prévention des accidents de chantier.

### 3.2. Profil des participants de l'étude par questionnaire

Le questionnaire a été pré-testé, en ligne, auprès de 31 ingénieurs, avant d'être administré par entretien, à 95 ingénieurs de conception. Les participants sont tous volontaires. Leur âge moyen est égal à 35.61 ans (E.T. = 10.62). 42.11% des participants sont spécialistes en mécanique, 26.32% en génie civil, 23.16% en systèmes électriques, 4.21% en systèmes de contrôle-commande et 4.21% des participants ont été classés dans une catégorie « autres » (spécialité : informatique, incendie, chimie). Concernant l'expérience de chantier, 51.58% des participants n'en ont aucune, 23.16% ont entre 0 et 3 années d'expérience de chantier et 25.26% ont plus de 3 années d'expérience de chantier.

### 3.3. Dimensions mesurées par questionnaire

L'outil comporte sept échelles. Nous ne présentons ici que les échelles utilisées dans la présente étude, à savoir la mesure de l'implication des ingénieurs, le sentiment d'inefficacité personnelle et le soutien organisationnel perçu.

#### 3.3.1. *Mesure de l'implication des ingénieurs de conception dans la prévention des accidents de chantier*

La mesure de l'implication comprend 12 items qui se rapportent, au sentiment de responsabilité des ingénieurs (« *je me sens responsable de la sécurité des personnes qui réalisent les travaux que je conçois* », « *je fais toujours en sorte d'éviter de mettre l'intervenant dans une situation difficile à réaliser* ») ou aux efforts qu'ils fournissent pour prendre en compte l'environnement de travail des intervenants (« *je me déplace pour visiter les sites chaque fois que j'en ai la possibilité* », « *je prends en considération les difficultés liées aux activités, au matériel à installer, au local, pour pouvoir proposer les meilleures solutions techniques pouvant faciliter l'intervention* »). Les participants sont invités à estimer leur degré d'accord ou de désaccord par rapport à chaque item sur une échelle en 5 points, allant de 1 (*je ne suis pas du tout d'accord*) à 5 (*je suis tout à fait d'accord*).

#### 3.3.2. *Mesure du sentiment d'inefficacité personnelle des ingénieurs de conception vis-à-vis de la prévention des accidents de chantier*

Cette dimension a été conçue de manière à rendre compte des doutes exprimés par certains ingénieurs, lors des entretiens préliminaires, quant à leur capacité à agir sur les situations de chantier, depuis leurs bureaux d'étude. En effet, il ressort des entretiens préparatoires que les ingénieurs ne s'estiment pas toujours compétents pour évaluer les risques en amont des chantiers, du fait : 1) de leur spécialité qui serait davantage centrée sur les fonctionnalités des équipements que sur les modes opératoires des intervenants (ex. : « *pour nous c'est intéressant parce que*

*finalement on cherche vraiment tous les impacts de notre modification et du coup on traite tous les domaines. Ce qui est un peu embêtant, c'est qu'on traite des choses qui ne sont pas du tout notre spécialité », un ingénieur) ; ou 2) de la complexité des chantiers qui ne leur permettrait pas d'anticiper toutes les situations à risque (ex. : « je pense qu'on ne peut pas tout voir dès le départ, c'est souvent en marchant par itération et par l'expérience des gens, au fur et à mesure des réunions, des revues, etc. », un ingénieur). Cette mesure compte donc 7 items qui traduisent l'incapacité perçue des ingénieurs à prévenir les accidents de chantier (ex. : « mes actions ont très peu d'impact sur la sécurité des intervenants », « les intervenants sont fortement exposés aux risques, c'est impossible de tous les prendre en compte à la conception », « ma spécialité ne me permet pas de fournir des solutions adaptées pour prévenir les risques dans les affaires que je traite »). Les ingénieurs estiment leur degré d'accord ou de désaccord par rapport à chaque item sur une échelle en 5 points, identique à la précédente.*

### *3.3.3. Mesure du soutien organisationnel perçu pour prévenir les accidents de chantier*

Les entretiens nous ont permis d'identifier 5 personnes susceptibles d'aider les ingénieurs lors de l'instruction des dossiers de maintenance. Ce réseau de soutien est constitué : 1) des assistants des chefs de projet (ou pilotes d'affaire), 2) du préventeur de l'unité d'appartenance des ingénieurs, 3) du correspondant du site de production (exploitant), 4) du représentant de l'entreprise sous-traitante, et 5) des collègues ingénieurs expérimentés. Nous demandons aux participants d'indiquer l'importance qu'ils accordent à chaque appui, pour des questions de sécurité, sur une échelle en 5 points, allant de 1 (cet appui n'est pas du tout important) à 5 (cet appui est très important).

## **4. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE**

Nous exposons d'abord les analyses préliminaires (Alpha de Cronbach's) visant à vérifier la fiabilité des échelles de mesure conçues. Nous présentons ensuite le résultat des tests réalisés par ANOVA pour rendre compte des effets principaux et d'interaction des variables invoquées.

### **4.1. Analyses préliminaires des données**

L'échelle de mesure de l'implication des ingénieurs présente une fiabilité interne satisfaisante ( $\alpha = .80$ ,  $M = 3.31$ ,  $E.T. = .82$ ), tout comme l'échelle de mesure de l'inefficacité perçue à prévenir les risques ( $\alpha = .77$ ,  $M = 2.93$ ,  $E.T. = .64$ ). Le soutien perçu de la part de chaque appui étant évalué de manière indépendante, nous ne créons pas d'échelle de mesure globale du soutien perçu.

### **4.2. Sentiment d'inefficacité personnelle, expérience de chantier, soutien organisationnel et implication dans la prévention des accidents de chantier**

Il apparaît tout d'abord que les ingénieurs qui ont un fort sentiment d'inefficacité personnelle s'impliquent significativement moins dans la prévention que ceux qui ont un faible sentiment d'inefficacité personnelle (voir tableau 1). L'analyse indique ensuite que le préventeur d'unité est le seul acteur dont le soutien a une influence sur l'implication des ingénieurs. Il s'avère tout de même que cet effet est tendanciel ( $p = .068$ ). Enfin, il n'y a pas de différence d'implication significative entre les ingénieurs qui n'ont aucune expérience de chantier, ceux qui ont entre 0 et 3 années d'expérience et ceux qui ont plus de 3 années d'expérience.

Variables		Implication			
		<i>M</i> ( <i>ET</i> )	<i>F</i> (1, 94)	<i>p</i>	$\eta^2$
Sentiment d'inefficacité personnelle	Faible	3.69 (.64)	25.43	.001	.22
	Fort	2.92 (.82)			
Soutien perçu de la part					
du pilote d'affaire	Peu important	3.18 (.94)	1.81	.182	.02
	Important	3.41 (.72)			
du préventeur d'unité	Peu important	3.17 (.94)	3.41	.068	.04
	Important	3.47 (.64)			
du correspondant du site de production	Peu important	3.36 (.88)	.12	.732	.00
	Important	3.29 (.80)			
du représentant de l'entreprise sous-traitante	Peu important	3.14 (.84)	1.63	.205	.02
	Important	3.38 (.81)			
des collègues expérimentés	Peu important	3.26 (.82)	.57	.454	.01
	Important	3.39 (.82)			
			<i>F</i> (2, 94)	<i>p</i>	$\eta^2$
Expérience de chantier	Aucune expérience	3.17 (.71)	1.71	.186	.04
	Entre 0 et 3 ans	3.41 (1.02)			
	Plus de 3 ans	3.52 (.81)			

Tableau 1 : Comparaison de la moyenne de l'implication des ingénieurs dans la prévention suivant le sentiment d'incapacité personnelle, le soutien organisationnel perçu et l'expérience de chantier

Les analyses d'interaction révèlent néanmoins que le soutien organisationnel perçu et l'expérience de chantier réduisent l'effet du sentiment d'inefficacité personnelle sur l'implication. En effet, toutes les interactions entre le sentiment d'inefficacité et les mesures de soutien perçu sont significatives<sup>2</sup>. Par exemple, les ingénieurs qui se croient peu capables de réduire les risques s'impliquent davantage dans la prévention lorsqu'ils se sentent soutenus par les pilotes d'affaire ( $M = 3.13$ ) que lorsqu'ils se sentent peu soutenus par ces derniers ( $M = 2.60$ ). De même, le sentiment d'inefficacité personnelle influence davantage l'implication des ingénieurs inexpérimentés que celle des ingénieurs expérimentés ( $F(3, 92) = 5.99, p < .001, \eta^2 = .26$ ). Les comparaisons de moyenne par *Tests de Student* indiquent que les inexpérimentés qui ont un faible sentiment d'inefficacité personnelle s'impliquent davantage ( $M = 3.51$ ) que ceux qui ont un fort sentiment d'inefficacité ( $M = 2.91$ ;  $t(45) = 3.18, p = .003$ ). De même, les ingénieurs qui ont moins de 3 années d'expérience s'impliquent davantage quand ils ont un faible sentiment d'incapacité ( $M = 3.97$ ) que quand ils ont un fort sentiment d'incapacité ( $M = 2.74$ ;  $t(20) = 3.25, p = .007$ ). En revanche, les ingénieurs qui ont plus de 3 années d'expérience de chantier ne s'impliquent pas moins quand leur sentiment d'inefficacité est fort ( $M = 3.15$  vs.  $M = 3.70$ ;  $t(22) = 1.74, p = .101$ ).

## 5. DISCUSSION-CONCLUSION

Les résultats qui viennent d'être exposés rendent compte du rôle majeur des croyances d'auto-efficacité dans la prise d'initiative, en matière de santé. Il apparaît en effet que c'est la seule dimension, sur les trois examinées, qui a un effet direct et significatif sur l'implication des ingénieurs dans la prévention des accidents de chantier. Nous montrons ainsi l'intérêt d'étudier les effets délétères du manque de confiance sur l'engagement des individus dans des actions de sécurité, comme le préconise Bandura (2003). Nous faisons également le lien entre l'expérience vécue, ici

<sup>2</sup> Résultats des analyses d'interaction entre le Sentiment d'inefficacité personnelle et le soutien perçu de la part : 1) du pilote d'affaire ( $F(3, 89) = 9.83, p < .001, \eta^2 = .26$ ) ; 2) du préventeur d'unité ( $F(3, 84) = 10.84, p < .001, \eta^2 = .29$ ) ; 3) du correspondant du site de production ( $F(3, 88) = 7.98, p < .001, \eta^2 = .22$ ) ; 4) du représentant de l'entreprise sous-traitante ( $F(3, 88) = 7.79, p < .001, \eta^2 = .22$ ) ; et 5) des collègues expérimentés ( $F(3, 89) = 8.25, p < .001, \eta^2 = .22$ ).

mesurée à travers l'expérience des situations de chantier, et l'incapacité perçue des ingénieurs à agir en faveur de la sécurité. Nos résultats corroborent l'idée selon laquelle le sentiment d'efficacité se nourrit des expériences passées des individus puisqu'il s'avère que les ingénieurs les plus expérimentés sont ceux qui subissent le moins les effets négatifs de l'inefficacité perçue. Il faudra tout de même, à l'avenir, examiner de manière plus précise la nature des expériences vécues par ces ingénieurs pour savoir si le faible effet de l'incapacité perçue est suscité par des exemples de réussites personnelles ou par l'observation de chantiers bien organisés et bien gérés par d'autres ingénieurs. Cette distinction entre expérience vécue et observation des pairs (ou expérience vicariante) est importante parce que les implications pratiques, en termes d'actions à entreprendre pour développer la confiance des ingénieurs, peuvent être différentes (Bandura, 1978). En effet, il peut être utile de savoir s'il faut plutôt orienter les ingénieurs affectés par un fort sentiment d'inefficacité vers des immersions sur site pour qu'ils y emmagasinent des expériences consistantes de gestion de chantier ou s'il faut simplement leur présenter des exemples de cas résolus par d'autres ingénieurs de leur spécialité pour rehausser leur sentiment d'efficacité personnelle. Dans la même veine, le lien démontré entre soutien organisationnel perçu, sentiment d'inefficacité personnelle et implication indique clairement qu'il est possible d'agir sur l'environnement de travail des ingénieurs pour développer les actions de prévention, en phase de conception. Nous devons cependant aller au-delà de la notion d'importance perçue des appuis organisationnels pour découvrir la nature des actions de soutien reçu. Une analyse des interactions verbales ou du type de documents échangés devrait nous amener d'identifier les bonnes pratiques de soutien, transférables, qui permettraient effectivement de réduire l'influence de l'inefficacité personnelle sur l'implication des ingénieurs de conception.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

- Bandura, A. (1978). Reflections on self-efficacy. In Rachman, S. (Ed.), *Advances in behavior research and therapy* (pp. 237-269). Oxford : Pergamon Press
- Bandura, A. (1998). Health promotion from the perspective of social cognitive theory. *Psychology and Health*, 13, 623-649.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26.
- Bandura, A. (2003). Negative self-efficacy and goal effects revisited. *Journal of Applied Psychology*, 88(1), 87-99.
- Couix, S. (2012). *L'ergonome co-concepteur : Quelle contribution à l'analyse des besoins dans la conception de systèmes informatiques industriels ?* Thèse de doctorat. Paris : Conservatoire National des Arts et Métiers.
- Darse, F. & Wolff, M. (2006). How do designers represent to themselves the users' needs? *Applied Ergonomics*, 37(6), 757-764.
- De Beler, N. (2011). *Conception et essai in situ d'outils collaboratifs modernes au service d'une organisation innovante*. Communication présentée au VII<sup>ème</sup> Colloque International Enjeux et Usages des Technologies de l'Information et de la Communication (EUTIC) : Transformation des organisations : Evolution des problématiques et mutations fonctionnelles, Bruxelles, 23-25 novembre.
- Fadier, E. & De La Garza, C. (2006). Safety design: Toward a new philosophy. *Safety Science*, 44(1), 55-73.
- Fadier, E. & De La Garza, C. (2007). Towards a proactive safety approach in the design process: The case of printing machinery. *Safety Science*, 45(1-2), 199-229.
- Kouabenan D.R. (2006). Des croyances aux comportements de protection – 2e partie : quels apports des études sur la perception des risques au diagnostic de sécurité et aux actions de prévention ? In Kouabenan, D.R., Cadet B., Hermand, D., Muñoz Sastre, M.T. (Eds.), *Psychologie du risque : Identifier, évaluer, prévenir* (pp.259-289). Bruxelles : De Boeck.
- Labarthe, J.-P., De La Garza, C. & Graglia, L. (2011). *Contribution de l'ergonomie à la maîtrise des risques industriels pour la conception des moyens de conduite d'un nouveau réacteur*. Communication présentée au 46<sup>ème</sup> Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, « L'ergonomie à la croisée des risques », Paris, 14-16 septembre.
- Lamonde, F., Richard, J.-C., Langlois, L., Dallaire, J. & Vinet, A. (2010). *La prise en compte des situations de travail dans les projets de conception : La pratique des concepteurs et des opérations impliqués dans un*

*projet conjoint entre un donneur d'ouvrage et une firme de génie conseils* (Rapport N° R-636). Montréal : Institut Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail (IRSST).

Le Guilcher, B. & Carballeda, G. (2011). *Le développement d'une démarche ergonomique transverse à plusieurs projets de conception parallèles : Comment agir sur le processus de conception ?* Communication présentée au 46<sup>ème</sup> Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, « L'ergonomie à la croisée des risques », Paris, 14-16 septembre.

Meyer, T. & Verliac, J.-F. (2004). Auto-efficacité: Quelle contribution aux modèles de prédiction de l'exposition aux risques et de la préservation de la santé? *Savoirs*, 5, 117-134.

Toole, T.M. & Gambatese, J. (2008). The trajectories of prevention through design in construction. *Journal of Safety Research*, 39(2), 225-230.

## ***Croyances, perceptions et explications naïves des risques psychosociaux par les chauffeurs de bus***

CATHERINE HELLEMANS

Université libre de Bruxelles (ULB), Centre de Recherche en Psychologie du Travail et de la  
Consommation (PsyTC) – 50, Avenue Fr. D. Roosevelt (CP 122) – B-1050 Bruxelles (Belgique)  
catherine.hellemans@ulb.ac.be

---

### **RÉSUMÉ**

La source principale des risques psychosociaux (RPS) des chauffeurs de bus concerne selon eux les incivilités et violences verbales des usagers, mais également le stress, la violence physique de la part des usagers, les surcharges mentales et émotionnelles ; les chauffeurs distinguent clairement la probabilité de la gravité de ces RPS. Leurs explications naïves de ces RPS ont à voir avec des explications externes liées aux comportements des usagers, mais très peu avec des explications internes. Le sentiment d'auto-efficacité n'influe pas ni sur les perceptions des RPS, ni sur les explications naïves relevées. Par contre, les croyances en un monde juste sont déterminantes à la fois sur les RPS et sur les explications naïves. Dans ce cadre, des campagnes de valorisation de la Société de transport, et également du métier de chauffeur, diminuant le sentiment d'injustice ressenti par les chauffeurs, pourraient s'avérer payantes pour la prévention des RPS.

### **MOTS-CLÉS**

Chauffeurs de bus, risques psychosociaux, croyances en un monde juste, explications naïves, prévention.

---

### **1. PROBLÉMATIQUE**

L'actualité fait état d'innombrables actes d'agression d'usagers dans les transports en commun, vis-à-vis d'autres usagers ou vis-à-vis des conducteurs : vols, vols avec violence, agressions diverses telles que jet de pierre dans les vitres, agressions verbales et physiques gratuites. La recrudescence des délits la plus impressionnante concerne les bus : la police fédérale a dénombré sur Bruxelles quelque 719 faits en 2009 contre 1068 en 2010, soit une augmentation de 48,5 % (La Dernière Heure, 2011). Suite à une série d'agressions graves et le décès d'un superviseur des transports, de nouvelles mesures ont été mises en place depuis avril 2012. Ainsi, une des zones de Bruxelles a dépêché cinq patrouilles de deux policiers qui effectuent des missions de prévention à bord des bus et trams de la zone.

Les travaux portant spécifiquement sur les conditions de travail des chauffeurs de bus ne sont pas rares. Les difficultés mentionnées dans les écrits concernent la présence de hautes exigences, accompagnées d'un faible niveau de contrôle et de peu de soutien social (Kompier & Di Martino, 2006), et la probabilité plus élevée de stratégies de coping centrées sur les émotions plutôt que sur le problème (Kühlmann, 1990). On peut catégoriser les risques psychosociaux (RPS) des chauffeurs de bus en quatre grands groupes : (1) RPS liés aux conditions d'emploi (Duffy & McGoldrick, 1990), (2) RPS liés à la conduite d'un transport en commun soumis à des horaires précis dans une agglomération dense (Kühlmann, 1990), (3) RPS liés aux contacts avec les usagers du transport, dont les comportements peuvent aller d'un manque de courtoisie à l'agression verbale ou physique, en passant par la fraude et la dégradation du matériel (Evans, 1994), (4) RPS liés à la situation d'isolement vis-à-vis des collègues et de la hiérarchie (Marc, Grosjean & Marsella, 2011). Ainsi, si les RPS sont a priori élevés, on peut également penser que les paramètres de fréquence et de gravité vont varier considérablement d'une catégorie à l'autre : les agressions physiques de la part d'utilisateur, si elles peuvent être fort graves, seront sans doute considérées comme peu probables à court terme,

alors que la conduite dans les embouteillages sera sans doute considérée comme peu grave, mais tout à fait probable. Qu'en est-il donc de la perception, en termes de probabilité et de gravité, des différents RPS auxquels sont soumis les chauffeurs de bus ?

Pour tenter de prévenir la fraude dans les bus, la société de transport public demande aux chauffeurs de rappeler aux usagers l'importance de la validation des tickets et de la montée obligatoire par la porte avant – si aucun usager ne descend du bus à un arrêt, les portes arrière ne sont tout simplement pas ouvertes. On peut penser que la mesure de prévention, centrée sur les risques pour l'entreprise, intensifie les contacts directs entre le chauffeur et les usagers éventuellement récalcitrants. Tout à côté de cette mesure centrée sur l'organisation, des mesures de prévention centrées sur les travailleurs ont également été mises en place : formation à la gestion des conflits et du stress (formation « aux attitudes appropriées entre autres en cas d'agression ») ; prise en charge et accompagnement par un collègue lors d'un accident psychosocial. Les travailleurs attribuent-ils dès lors la présence de leurs RPS au management de l'organisation, aux usagers, ou à leur éventuel manque de gestion des conflits et du stress ?

Ainsi, au-delà des faits d'actualité gravissimes relevés, cette recherche vise à investiguer auprès des chauffeurs de bus leurs propres perceptions des risques psychosociaux qu'ils subissent durant leur service, de même que les explications dites naïves qu'ils en donnent, en référence à la théorie de l'explication naïve des accidents de Kouabenan (2000, 2009). Toujours en référence à la théorie de Kouabenan, la recherche vise également à tester l'éventuelle influence des croyances (croyance en termes d'auto-efficacité, croyances en un monde juste) des chauffeurs de bus sur leurs perceptions et explications des RPS. Ces analyses de la situation et des processus les sous-tendant pourraient guider de manière concrète et éclairée, en partant du point de vue des travailleurs, la mise en place d'une politique de prévention des RPS.

## 2. MÉTHODOLOGIE

### 2.1. Participants

Les participants sont 100 chauffeurs de bus d'une même société de transport en commun à Bruxelles. Ils sont en toute grande majorité des hommes (97 H et 3 F), avec des âges assez diversifiés : 19 ont entre 20 et 30 ans, 47 ont entre 31 et 40 ans, 28 ont entre 41 et 50 ans et 6 chauffeurs ont plus de 50 ans. Quant à leur ancienneté, 23 ont moins de 5 ans d'ancienneté, 32 ont entre 5 et 10 ans d'ancienneté, 34 ont entre 10 et 20 ans d'ancienneté et 11 ont plus de 20 ans d'ancienneté. La majorité des chauffeurs ont un horaire changeant (63), 28 ont un horaire strictement de jour et 9 ont un horaire strictement de nuit.

### 2.2. Outils et conditions de passation

Les données ont été récoltées par un questionnaire auto-rapporté comprenant quatre volets :

- *RPS, fréquence et gravité*. Le volet se compose de deux échelles de type Likert à cinq pas comprenant les mêmes 13 items à évaluer, l'une en termes de probabilité (très peu probable à très probable) : « quelle est la probabilité que chacune de ces situations vous arrive prochainement ? », et l'autre en termes de gravité (très peu grave à très grave) : « à quel point ce serait grave pour vous de vivre chacune de ces situations ? ». Les 13 items concernent des RPS tels que : « stress », « démotivation », « conflit avec un usager », « violence verbale de la part d'un usager », etc. – la liste complète des 13 items est présentée dans la partie résultats.
- *Explications naïves des RPS*. L'échelle de type Likert à cinq pas en termes de fréquence (jamais à toujours) comprend 36 explications potentielles à la présence des RPS : « D'après vous, à quelle fréquence chacune de ces causes est à l'origine des risques psychosociaux que vous pouvez rencontrer dans votre bus ? ». Les items consistent en des explications internes au chauffeur (« le manque de patience des chauffeurs »), des explications externes liées aux usagers (« le fait que les usagers pensent que le client est roi »), des explications externes liées



à l'encadrement (« les consignes ambiguës de la part de l'encadrement »), des explications externes liées aux conditions physiques et matérielles de travail (« les pannes des appareillages »), des explications externes en termes de hasard (« la malchance »), et des explications externes « macro » (« les embouteillages », « le monde qui ne tourne pas rond »).

- *Sentiment d'auto-efficacité* (Chen, Gully & Eden, 2001). La « New General Self-Efficacy Scale » (NGSE) consiste en une échelle de type Likert de huit items tels que « je crois que je peux réussir la plupart des objectifs que j'ai à l'esprit », « même quand les choses sont difficiles, je peux y arriver assez bien », à évaluer à partir de cinq propositions en termes d'accord (pas du tout d'accord à tout à fait d'accord). L'alpha de Cronbach calculé est très bon : .82.
- *Croyances en un monde juste pour soi* (Lipkus, Dalbert & Siegler, 1996). L'échelle de type Likert en six niveaux en termes d'accord (pas du tout d'accord à tout à fait d'accord) comprend 8 items tels que « je pense que j'obtiens ce à quoi j'ai droit dans la vie », « je pense que je mérite ce que je récolte ». L'alpha de Cronbach calculé est excellent : .90.

Le questionnaire se terminait par quelques données personnelles à compléter, ainsi que l'évaluation en termes d'utilité et d'efficacité de la formation à la gestion des conflits et du stress.

Le questionnaire a été distribué en main propre aux chauffeurs dans les dépôts ; ils l'ont complété durant leur pause au dépôt.

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1. La perception des RPS

Pour les chauffeurs, les RPS les plus importants (score basé sur le produit probabilité x gravité de chaque proposition) sont les incivilités et violences verbales de la part des usagers ; les RPS concernant les relations avec les collègues (violence verbale ou physique, conflit, harcèlement) obtiennent des scores probabilité x gravité les plus faibles ; parmi les propositions dont les scores probabilité x gravité sont intermédiaires, on retrouve les problèmes psychosociaux « classiques » tels que le stress, la démotivation, les surcharges mentale et émotionnelle, mais aussi la violence physique de la part des usagers qui, si elle est placée au rang 1 de la gravité, n'obtient par contre que le rang 8 sur 13 en termes de probabilité (voir tabl. 1). Dans les analyses qui suivent, les 13 situations ont été rassemblées en trois groupes, sur base des moyennes et des sémantiques des situations : les « RPS usagers » (les deux premiers items du tableau 1), les « RPS collègues » (les quatre derniers items du tableau 1) et les « RPS intermédiaires » (les sept items intermédiaires).

Risques psychosociaux, par ordre décroissant des moyennes P x G	Score moyen P x G	Rang moyen Probabilité	Rang moyen Gravité
Incivilité de la part des usagers	17,89	1	3
Violence verbale de la part des usagers	17,17	2	6
Stress	15,77	3	9
Violence physique de la part des usagers	15,56	8	1
Surcharge mentale	14,98	6	4
Surcharge émotionnelle	14,53	5	7
Conflit avec un usager	13,65	4	13
Démotivation	12,97	7	12
Harcèlement moral de la part des usagers	12,88	9	11
Violence verbale de la part d'un collègue	8,76	11	5
Conflit avec un collègue	8,12	10	10
Harcèlement moral de la part d'un collègue	7,78	12	8
Violence physique de la part d'un collègue	7,18	13	2

Tableau 1. Perception des RPS (score moyen au produit probabilité (P) x gravité (G), rang moyen pour la fréquence, rang moyen pour la gravité)

### 3.2. Les explications naïves des RPS

Les explications aux RPS mentionnées comme les plus fréquentes selon les chauffeurs de bus concernent les usagers : le fait que les usagers pensent que le client est roi, le manque de patience des usagers, la mauvaise éducation des usagers, l'exigence des usagers. Arrivent également en très bonne place la circulation routière et les embouteillages, ainsi que des explications concernant les conditions de travail (les pannes d'appareillage) et l'encadrement/la direction : le manque de valorisation des efforts des travailleurs par la direction, la priorité donnée à la production par l'encadrement ; les moins souvent citées concernent essentiellement les comportements des chauffeurs (voir tabl. 2).

	Moyenne	Écart-type
Le fait que les usagers pensent que « le client est roi »	4,46	,784
Le manque de patience des usagers	4,29	,756
La mauvaise éducation des usagers	4,29	,782
La circulation routière, les embouteillages	4,16	,788
L'exigence des usagers	4,11	,898
Les pannes des appareillages	4,08	,961
Le manque de valorisation des efforts des travailleurs par la direction	4,03	,858
La priorité donnée à la production par l'encadrement	4,00	,932
Le fait de ne pas aimer faire son travail	2,85	1,234
Les mauvaises habitudes des chauffeurs de bus	2,82	,809
Les comportements inadéquats des chauffeurs de bus	2,78	,894
Le manque de tolérance des chauffeurs de bus	2,73	,930
Le fait de rouler sur des lignes de bus dans différentes communes	2,67	1,231
Le manque de solidarité entre les chauffeurs de bus	2,61	1,024
Le manque de respect entre les chauffeurs de bus	2,49	,990

Tableau 2. Moyenne et écart-type des explications naïves les plus relevées (moyenne  $\geq 4.00$ ) et les moins relevées (moyennes  $\leq 2.85$ ). Les scores s'étendent de 1 à 5.

Une analyse en composantes principales a été réalisée afin de réduire la complexité de ces 36 causalités potentielles en un plus nombre de dimensions, plus large tout de même que l'habituelle distinction causalité interne-externe. La solution factorielle a extrait quatre dimensions principales (50.14% de variance expliquée) : causalité externe/usager, causalité interne/chauffeur, causalité externe/pression temporelle, causalité externe/management défaillant. Sans surprise, la dimension d'explication naïve avec la moyenne la plus élevée concerne la causalité externe liée aux comportements des usagers ( $m = 4.29$ ,  $ET = .64$ ), la dimension avec le score le plus bas concerne la causalité interne liée à l'attitude des chauffeurs ( $m = 2.71$ ,  $ET = .70$ ). Les deux autres dimensions montrent des scores intermédiaires (causalité externe liée à la pression temporelle :  $m = 3.67$ ,  $ET = .75$  ; causalité externe liée au management défaillant :  $m = 3.76$ ,  $ET = .69$ ).

### 3.3. Liens entre les perceptions et les explications naïves des RPS

Les liens entre les RPS et les causalités ont été analysés par corrélation : les résultats mettent en évidence de fortes corrélations entre les RPS liés aux usagers et (1) les explications naïves liées aux usagers (.521), (2) les explications naïves externes liées au temps (.444) et (3) liées au manque de préoccupation organisationnelle (.343). On observe des corrélations relativement importantes entre les RPS liés aux collègues et (1) les explications naïves externes liées à la pression temporelle (.438) et (2) liées au management défaillant (.301). Enfin, des corrélations élevées apparaissent entre les RPS de score intermédiaire et chacune des trois causalités externes : .500 pour la causalité liée aux usagers, .478 pour la causalité liée à la pression temporelle et .340 pour la causalité liée au management défaillant. Ainsi, l'explication naïve interne liée à l'attitude des chauffeurs, n'est significativement corrélée avec aucun des trois groupes de RPS.

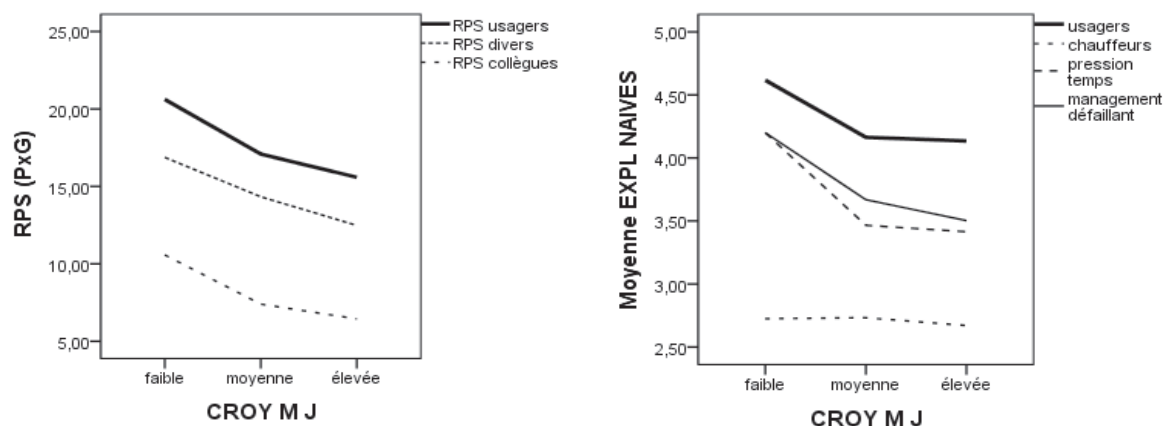
Ce résultat est intéressant dans la mesure où une des actions de prévention des RPS des chauffeurs de bus est la mise en place des formations à la gestion des conflits et du stress, qui responsabilisent en quelque sorte les chauffeurs face à leurs RPS. Interrogés sur leur représentation de ces formations, 66% des répondants estiment la formation à la gestion des conflits et du stress utile, mais ils sont seulement 27% à la trouver efficace ; de plus l'utilité ou l'efficacité perçues de la formation n'influe aucunement les trois groupes de RPS. En analysant les données en détail, on se rend compte que l'utilité ou l'efficacité de la formation influe uniquement sur la probabilité perçue (mais donc pas sur la gravité) de violence verbale de la part des collègues :  $F(1, 98) = 5.185, p = .025$  et sur la probabilité perçue (mais pas la gravité) de conflit avec des collègues :  $F(1, 98) = 5.557, p = .020$ , situations évaluées parmi les moins probables, et dont les scores probabilité x gravité sont également parmi les plus bas. Ainsi, les formations à la gestion des conflits et du stress apparaissent comme de bien pauvres mesures de prévention face aux RPS perçus comme les plus importants pour les chauffeurs. Une manière de comprendre ce résultat peut être liée au peu de contrôle dans la profession face aux comportements des usagers : dans ce cadre, on peut en effet comprendre que la formation puisse être vue comme utile par un bon nombre, mais peu efficace par la toute grande majorité.

### 3.4. Le rôle des croyances sur les perceptions et explications naïves des RPS

Selon Kouabenan (2009), les croyances jouent un rôle dans la perception et la causalité des risques. Nous avons interrogé deux types de croyance chez les chauffeurs de bus : le sentiment d'auto-efficacité et les croyances en un monde juste. La moyenne au sentiment d'auto-efficacité de nos chauffeurs de bus est de 2.89 (ET = .44) alors que les moyennes présentées par Chen *et al.* (2001) sont bien plus élevées ( $m = 3.87, ET = .54$  au temps 1 ;  $m = 3.91, ET = .54$  au temps 2). Les moyennes à la croyance en un monde juste pour soi chez nos chauffeurs de bus est de 2.97 (ET = 1.01), alors qu'elle varie de 3.09 (ET correspondant = .50) à 3.82 (ET correspondant = .76) dans les différents échantillons français de Bègue et Bastounis (2003). Ainsi, nos chauffeurs de bus développent un sentiment d'auto-efficacité bien plus bas que dans l'échantillon de Chen et collègues, et une croyance en un monde juste à tendance plus faible que les répondants de Bègue et Bastounis, bien que marquée par d'importantes variances entre personnes.

Les analyses de variance multivariées révèlent que le sentiment d'auto-efficacité (découpé en trois groupes sur base du tertile) n'influe pas de manière significative ni les scores aux trois groupes de RPS ( $F(6, 192) = 1.579, p = .155$ ), ni les scores aux explications naïves ( $F(8, 190) = 1.468, p = .171$ ). Des analyses des liens entre efficacité et utilité de la formation avec le sentiment d'auto-efficacité montrent que le sentiment d'auto-efficacité des chauffeurs de bus ne dépend par ailleurs ni de l'évaluation de la formation comme utile ( $t(98) = 1.130, p = .261$ ), ni de l'évaluation de la formation comme efficace ( $t(98) = .142, p = .888$ ).

Les croyances en un monde juste pour soi (découpées en trois groupes sur base du tertile) sont par contre déterminantes à la fois sur les scores aux RPS ( $F(6, 192) = 3.927, p = .001$ ) et à la fois sur les scores aux explications naïves ( $F(8, 190) = 4.190, p < .000$ ) : moins le chauffeur de bus croit en un monde juste pour lui, plus il mentionne avoir à faire face à de hauts RPS (RPS usager :  $F(2, 97) = 6.993, p = .001$ ; RPS divers :  $F(2, 97) = 7.716, p = .001$ ; RPS collègues :  $F(2, 97) = 8.633, p < .000$ ; voir fig. 1 gauche) ; moins le chauffeur de bus croit en un monde juste pour lui, plus ses explications naïves externes sont élevées (usagers :  $F(2, 97) = 6.209, p = .003$ ; pression temporelle :  $F(2, 97) = 13.658, p < .000$ ; management défaillant :  $F(2, 97) = 11.229, p < .000$ ) – les croyances en un monde juste pour soi n'interviennent pas sur les explications naïves internes aux chauffeurs ( $F(2, 97) = .083, p = .921$ ) – voir fig. 1 droite. Les analyses montrent que l'utilité et l'efficacité perçues de la formation à la gestion des conflits et du stress n'influent pas de manière significative ces croyances en un monde juste pour soi (respectivement :  $t(98) = 1.966, p = .052$ ;  $t(98) = 1.393, p = .167$ ).



Figures 1. À gauche : Influence des croyances en un monde juste pour soi sur les moyennes aux RPS ; à droite : influence des croyances en un monde juste pour soi sur les explications naïves.

On pourrait résumer l'ensemble de ces résultats en disant que ce qui touche à l'efficacité ou aux aptitudes relationnelles des chauffeurs n'influence nullement leurs perceptions et causalités des RPS, mais que par contre, le sentiment d'injustice vécu par les chauffeurs influe non seulement leurs perceptions des RPS, mais également les explications externes qu'ils en donnent.

#### 4. DISCUSSION

Les résultats ont montré de manière très claire que pour les chauffeurs, la source principale de leurs RPS – et leurs explications naïves des RPS – concerne les comportements des usagers, que les collègues ne sont pas une source de RPS, et que leurs propres comportements ne sont pas une explication naïve de valeur. Bien entendu, la littérature en psychologie sociale a depuis longtemps mis en évidence l'approche défensive se traduisant par la tendance à privilégier les explications externes et à sous-utiliser les explications internes face aux événements négatifs qui nous arrivent (Shaver, 1970). L'intérêt du résultat est pourtant non négligeable dans la mesure où pour être efficace, la formation utilisée en tant que mesure de prévention, nécessitera que soit reconnu, à un moment ou à un autre, l'impact des comportements personnels sur la gestion des situations.

Sachant que les explications externes sont fort présentes chez nos chauffeurs de bus, sachant également que l'on sait que les explications externes ont tendance à ne pas favoriser les comportements sécuritaires (Kouabenan, 2000), il semble important de viser à rehausser le sentiment d'injustice (non croyance en un monde juste) présent chez certains chauffeurs. Si les derniers renforcements de sécurité mis en place par la Société (plus d'agents de prévention, plus d'agents de sécurité, plus de caméras, y compris dans les véhicules) peuvent dissuader un certain nombre de comportements agressifs, voire d'incivilités, ils ne modifient peut-être pas les attitudes des usagers vis-à-vis de du service public. Dans ce cadre, des campagnes de valorisation de la Société de transport, et également du métier de chauffeur, pourraient s'avérer payantes.

#### 5. BIBLIOGRAPHIE

- Bègue, L., & Bastounis, M. (2003). Two spheres of belief in justice: Extensive support for the bidimensional model of belief in a just world. *Journal of Personality, 71*(3), 435-463.
- Chen, G., Gully, S. M., & Eden, D. (2001). Validation of a new general self-efficacy scale. *Organizational Research Methods, 4*(1), 62-83.
- Duffy, C. A., & McGoldrick, A. E. (1990). Stress and the bus driver in the UK transport industry. *Work & Stress, 4*(1), 17-27.
- Evans, G. W. (1994). Working on the hot seat: Urban bus operators. *Accident Analysis & Prevention, 26*(2), 181-193.
- Kompier, M. A., & Di Martino, V. (2006). Review of bus drivers' occupational stress and stress prevention. *Stress Medicine, 11*(1), 253-262.

Symposium  
Risques, croyances, causalité et prévention

- Kouabenan, D.R. (2000). Décision, perception du risque et sécurité. In Bernaud, J.L. & Lemoine, C. *Traité de Psychologie du Travail et des Organisations* (pp. 279-321). Paris : Dunod.
- Kouabenan, D.R. (2009). Role of beliefs in accident and risk analysis and prevention. *Safety Science*, 47, 767-776.
- Kühlmann, T. M. (2011). Coping with occupational stress among urban bus and tram drivers. *Journal of Occupational Psychology*, 63(1), 89-96.
- La Dernière Heure (2011). *Criminalité en hausse dans les transports*. Consulté le 25/03/2013 sur <http://www.dhnet.be/infos/faits-divers/article/368248/criminalite-en-hausse-dans-les-transports.html>
- Lipkus, I. M., Dalbert, C., & Siegler, I. C. (1996). The importance of distinguishing the belief in a just world for self versus for others: Implications for psychological well-being. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 22(7), 666-677.
- Marc, J., Grosjean, V. & Marsella, M. C. (2011). Dynamique collective et risques psychosociaux : isolement et sentiment d'isolement au travail. *Le Travail Humain*, 74(2), 107-130.
- Shaver, K. G. (1970). Defensive attribution: Effects of severity and relevance on the responsibility assigned for an accident. *Journal of Personality and Social Psychology*, 14(2), 101.

# ***Pourquoi et comment change notre relation à la technologie ?***

## ***Une approche dynamique et évolutive de la relation humain-technologie***

**SONIA ADELE**

Ifsttar – 14-20 boulevard Newton, 77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

sonia.adele@ifsttar.fr

**ÉRIC BRANGIER**

Université de Lorraine – Metz

PERSEUs, UFR Sciences Humaines et Arts – BP 30309 Île du Saulcy - 57006 Metz (France)

Eric.Brangier@univ-lorraine.fr

---

### **RÉSUMÉ**

La plupart des recherches qui étudient la relation humain-technologie la considèrent comme un phénomène linéaire ou stable dans le temps. À partir des résultats d'un questionnaire complétés par des verbalisations sur un échantillon de 60 personnes, nous étudions l'évolution temporelle de la relation humain-technologie sous la forme de rejet, acceptation ou symbiose. En étudiant l'évolution de la relation au téléphone mobile, à l'appareil photo numérique, à Internet et à l'ordinateur, différents types de parcours ont été identifiés et le l'apparition d'une relation de type symbiotique (intense, régulière, fusionnelle) a pu être située entre 6 mois et plus d'une année. Différents paramètres influençant la probabilité et la vitesse de survenue de la symbiose ont été identifiés : l'attitude de la personne face aux technologies, les caractéristiques technologiques dont la complexité, sa richesse et sa capacité à compléter les capacités humaines mais aussi le lien qui se crée entre l'activité humaine et la technologie.

### **MOTS-CLÉS**

Relation humain-technologie, symbiose, acceptation, approche temporelle.

---

## **6. CADRE THÉORIQUE**

L'étude de la relation humain-technologie recouvre un ensemble de théories, concepts et disciplines différentes (voir Brangier, Hammes-Adelé, & Bastien, 2010). Historiquement, l'ergonomie cognitive s'est intéressée en premier à ce sujet. Elle a développé l'étude de l'utilisabilité dans la recherche d'une plus grande proximité de fonctionnement entre la technologie et son utilisateur. Par la suite, la psychologie sociale a proposé le concept d'acceptation. Pour expliquer l'usage d'une technologie, Davis (1989), à la suite de Fishbein et Ajzen (1975), a notamment élaboré un modèle impliquant les perceptions et attitudes de l'utilisateur comme variables explicatives de l'intention d'usage et, par suite, du comportement d'usage. L'acceptation y est envisagée comme la décision d'utiliser la technologie suite à une évaluation favorable de cette dernière. La sociologie des organisations, quant à elle, a proposé d'étudier ce phénomène en considérant l'utilisateur comme un acteur impliqué dans un contexte porteur d'une culture et composé de relations de pouvoir. Le point commun à ces approches ergonomiques (acceptation opératoire), psychologiques et sociologiques (acceptation sociale) de la relation humain-technologie est de considérer la technologie comme un objet étranger à l'homme qu'il doit accepter ou refuser.

À l'opposé, une approche initiée par Licklider (1960) considère qu'humains et technologies sont liés par une relation de forte dépendance qualifiée de symbiose (Licklider, 1960), néosymbiose (Griffith, 2006) ou technosymbiose (Brangier, 2002, 2003). Ainsi, dans certaines configurations de la relation entre humains et technologies, il s'agirait plutôt de vivre ensemble, en développant une proximité particulière qui révèle les processus de coévolution, d'extension des capacités humaines par la technologie, et de dépendance de l'humain à l'égard de la technologie. La relation humain-technologie prend alors la forme d'une boucle d'influences réciproques et continues (Brangier & Hammes-Adelé, 2011).

Dans ces perspectives, les théories ont ainsi permis de dégager trois types de relation humain-technologie :

- Le rejet : l'utilisateur ne souhaite ou ne parvient pas à utiliser la technologie pour différentes raisons instrumentales ou non.
- L'acceptation : l'utilisateur choisit d'utiliser la technologie car elle répond à certains critères (utilité, utilisabilité, normes...)
- La symbiose : l'usage n'est pas un choix mais une évidence puisque la technologie permet d'atteindre un niveau supérieur de compétence, d'efficacité... sans que son fonctionnement ne soit conscient.

La coexistence de ces trois modèles pourrait faire penser qu'ils sont autant d'étapes d'un même phénomène. Ainsi, nous postulons que la relation à la technologie, dynamique, ne peut pas être comprise en faisant appel à une théorie unique mais doit être abordée de façon intégrative, en considérant son évolutivité. Les études qui s'y intéressent sont plutôt rares. En effet, dans la littérature, il n'est pas aisé de trouver des études de la relation humain-technologie qui s'intéressent aux évolutions et transformations qui l'impactent au fil du temps. Par exemple, les études basées sur le modèle TAM (*Technology Acceptance Model*) de Davis (1989), s'intéressent à un temps donné, situé dans les six premiers mois d'utilisation de la technologie. Ces études n'apportent pas de réponse sur ce qu'il se passe ensuite. Comment perdure, évolue ou s'achève la relation à la technologie ?

Cependant, d'autres proposent de considérer la relation humain-technologie comme un processus évolutif. Fidock et Carroll (2011) proposent le modèle d'appropriation technologique (*Model of Technology Appropriation*). Ces auteurs proposent des phases par lesquelles passe le système humain-technologie : exposition initiale (prise de décision), adaptation (modification de la technologie et de ses pratiques), incorporation (routinisation de l'usage avec des perturbations qui peuvent provoquer retours en arrière et rejets). Ils s'opposent à l'idée communément partagée (Davis, 1989 ; Rogers, 1995) que l'intentionnalité des utilisateurs seule amène un changement. Certains chercheurs qui ont utilisé le TAM comme cadre de référence ont discuté le caractère figé de l'acceptation. Morris (1996) envisage la relation humain-technologie comme une boucle. De la même manière, Bhattacharjee (2001) suggère que l'acceptation ne serait qu'une étape dans un processus plus vaste, se construisant dans le temps. En psychologie ergonomique, Rabardel (2005) parle de processus de genèse instrumentale pour qualifier la construction de schèmes d'utilisation. Dans le même ordre d'idée, la sociologie des usages considère la construction des usages comme un phénomène temporellement évolutif. Proulx (2000) utilise la « trajectoire d'usage » afin de désigner « *les parcours singuliers que les individus empruntent à travers la constellation d'objets communicationnels passés, présents ou émergents qui leur sont offerts et qui constituent un environnement informationnel et cognitif privilégié dans l'élaboration de leurs pratiques d'information et de communication* ». Selon Docq & Daele (2003), l'usage se construit dans le temps également en fonction de facteurs externes tels que le contexte.

## 7. PROBLÈME ET MÉTHODE

En utilisant les apports théoriques présentés, notre objectif est d'explorer et d'évaluer les changements dans la relation de l'humain à la technologie, en partant de l'idée que trois modèles

(refus, acceptation, symbiose) l'organisent. Est-ce pertinent de considérer que les individus changent de modèle ? Comment passent-ils d'un modèle à une autre ? Pour quelle(s) raison(s) ? Ainsi, nous aimerions définir les formes et états pris par la relation humain-technologie au fil du temps mais aussi identifier les critères impliqués dans la détermination de ces formes et étapes, puis qualifier les moments de transition d'un modèle vers un autre.

Nous avons interrogé 60 personnes jeunes (âge moyen = 26,2 ans) en assurant une répartition homogène entre sexes. Ces personnes sont familiarisées avec les technologies (c'est-à-dire qu'elles utilisent toutes ou ont utilisé l'ensemble des technologies étudiées ou s'estiment en capacité de les utiliser mais ne le souhaitent pas pour des raisons non-instrumentales). Une proportion d'un tiers d'étudiants contre deux tiers d'actifs est respectée pour les hommes et femmes.

Le protocole expérimental repose sur trois phases :

- Caractérisation du répondant (caractéristiques sociodémographiques et degré de symbiose par la passation du questionnaire sur la relation humain-technologie (Brangier, & Hammes, 2007), identification de l'usage des technologies par les participants : téléphone portable, ordinateur, appareil photo numérique et internet (durée, ancienneté, fréquence...).
- Identification de l'évolution de la relation à la technologie au fil du temps. Nous avons ici cumulé deux méthodologies : l'entretien autobiographique (méthode du cours de vie (Haué, 2003)) et les scénarios. Plus particulièrement, les scénarios servaient de support à l'entretien. Trois scénarios (cf. Tableau 1) ont été rédigés par nos soins afin de refléter les états pris par la relation humain-technologie dans la littérature (rejet, acceptation, symbiose). Cinq étapes chronologiques étaient évoquées : T1/ avant l'usage, T2/ au bout de quelques heures à quelques jours, T3/ après quelques semaines, T4/ après quelques mois, T5/ après plus de 6 mois. Il était également possible d'ajouter un T6 plus lointain si le répondant le souhaitait. Pour chaque étape et chaque technologie étudiée, le répondant se voyait proposer les trois scénarios écrits sur trois pages face à lui. Il lui était systématiquement précisé que s'il ne trouvait pas de scénario qui lui convienne, il lui était possible d'en créer un lui-même. Ainsi, il lui était demandé de se remémorer son histoire personnelle de relation à la technologie.

Rejet	« Cette technologie me demande un gros effort car elle est difficile à utiliser. De plus, son utilisation est compliquée à apprendre. Elle m'est inutile et ne me rend pas plus efficace. Elle me fait plutôt perdre du temps. En plus, elle ne me permet pas de réaliser de manière adéquate mes tâches quotidiennes, bouleverse mes habitudes, choque dans mon contexte. Enfin, mes amis ne l'utilisent pas ou très peu, pensent qu'elle n'est pas bien pour moi »
Acceptation	« Cette technologie me demande peu d'effort, elle est facile à utiliser et à apprendre. Elle m'est utile car elle me rend plus efficace en me faisant gagner du temps. De plus, elle est adaptée aux tâches que j'ai à réaliser au quotidien, me permet de conserver mes habitudes, s'intègre bien dans mon contexte. Enfin, mes amis l'utilisent et me l'ont conseillée »
Symbiose	« Cette technologie m'est tellement familière que son fonctionnement ne m'est plus du tout conscient et que sa présence dans ma vie est naturelle. Je pense qu'elle est comme une partie de moi-même. J'y projette un peu de moi. J'ai l'impression que je m'adapte à elle et qu'elle s'adapte à moi. Elle améliore mes capacités et renforce mes compétences. Finalement, son utilisation est une évidence, je me demande comment je pourrais faire autrement »

Tableau 1. Détail des trois scénarios soumis aux répondants pour l'ensemble des phases temporelles et des technologies étudiées

- La troisième et dernière étape consistait à évaluer les technologies étudiées à partir d'un questionnaire basé sur les 8 critères d'une technologie symbiotique (Brangier, Dufresne, & Hammes-Adelé, 2009). Le répondant devait préciser, sur une échelle de type Likert en 7 points (allant de 0 pas du tout à 6 tout à fait d'accord), si chacune des technologies : amplifie son intelligence, renforce ses capacités perceptives, gère ou anticipe ses erreurs, équilibre son état émotionnel, démultiplie ses possibilités d'interaction, s'enrichit des connaissances des autres



utilisateurs, réduit sa distraction, permet la continuité des transferts d'information avec les autres technologies.

Avec le consentement du répondant, l'ensemble de l'entrevue était enregistrée puis retranscrite pour analyse de contenu.

## **8. RÉSULTATS**

Les caractéristiques de notre échantillon, notamment en ce qui concerne le rapport aux technologies, méritent d'être décrites avant de présenter les résultats à proprement parler.

Nos répondants utilisent en moyenne 10,1 technologies (écart-type = 1,72) dont toutes les technologies étudiées, excepté une personne qui n'utilise pas de téléphone portable. Nous avons également quantifié l'ancienneté de ces usages, le temps d'usage par jour ou la fréquence. Globalement, la majorité des répondants font un usage ancien des technologies étudiées (plus de 5 ans) et un usage quotidien (hormis pour l'appareil photo, utilisé à 60% une fois par mois). Le téléphone portable est plutôt utilisé plusieurs fois par jour mais sur une durée courte (moins d'une heure à 60%) alors que l'ordinateur et internet sont plutôt utilisés plusieurs heures par jour.

Les scores à l'échelle administrée en phase 1 (Questionnaire de relation humain-technologie) sont moyens à élevés puisque le score moyen obtenu est de 3,88 (écart-type = 0,70) pour une échelle dont la moyenne théorique est de 3.

Concernant l'expérimentation en tant que telle, parmi les résultats obtenus, trois en particulier retiennent notre attention :

- L'évolution du choix des scénarios par les répondants au fil du temps et les divergences entre les technologies ;
- L'enchaînement des scénarios choisis qui constituent des « parcours de relation à la technologie » et qui varient selon la technologie étudiée ;
- Les facteurs impliqués dans l'évolution de la relation à la technologie.

### **8.1. Choix des scénarios**

Dans le temps, chaque technologie impose des analyses différenciées (cf. Figure 1) et les modèles évoqués (refus, acceptation et symbiose) ne sont ni stable dans le temps ni définis de manière linéaire.

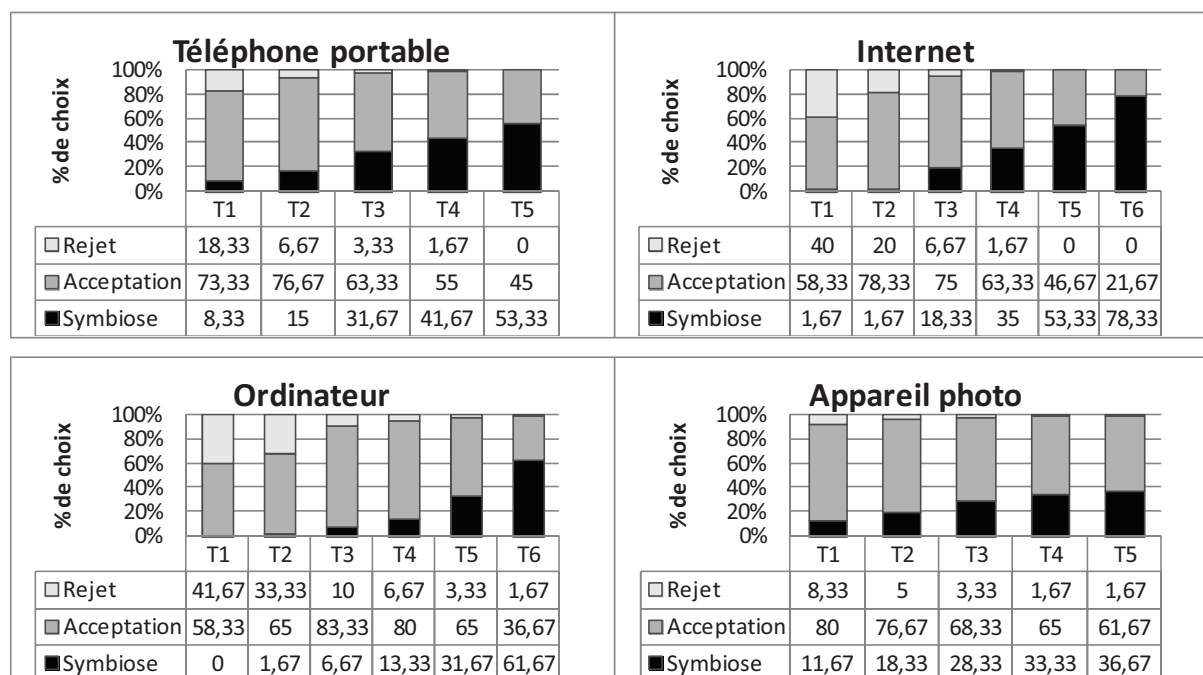


Figure 1. Évolution du choix de chaque scénario dans le temps et selon la technologie

L'appareil photo numérique est une technologie acceptée. Elle entraîne peu de rejet et de symbiose. Le téléphone portable est peu rejeté. C'est une technologie acceptée dès le départ. Par la suite l'acceptation fait place à la symbiose rapidement (après environ 6 mois d'usage soit T5). L'ordinateur et internet sont des technologies qui amènent des réactions proches chez nos répondants. Elles font préalablement l'objet d'un rejet qui disparaît au fur et à mesure que croît l'acceptation. La symbiose se manifeste tardivement (au bout de quelques mois (T4) à plus d'un an (T6)). L'ordinateur et internet présentent une phase de technosymbiose qui devient majoritaire à T6.

En somme, on pourrait dire que les quatre technologies étudiées présentent trois évolutions distinctes de la relation à la technologie :

- Une acceptation croissante et durable ;
- Une symbiose rapide précédée d'acceptation ;
- Une symbiose lente précédée de rejet puis d'acceptation.

## 8.2. Parcours de relation aux technologies

Pour les quatre technologies étudiées et pour chaque étape temporelle proposée, les répondants se situent parmi les trois scénarios. Nous considérons que l'enchaînement des scénarios choisis par une même personne pour une même technologie constitue les étapes d'un parcours de relation à cette technologie. Ces parcours peuvent présenter des ruptures, c'est-à-dire, des retours en arrière, temporaires ou non. Ils peuvent comprendre un seul et unique scénario.

En absolu, les parcours peuvent recouvrir 189 formes distinctes. Ces formes représentent l'ensemble des enchaînements possibles qui peuvent être pris par les 3 scénarios au fil des 5 ou 6 étapes proposées (sachant que certains peuvent ne compter qu'un ou deux scénarios) : 3 parcours comprennent 1 seul scénario ; 6 parcours comprennent 2 scénarios ; 12 parcours comprennent 3 scénarios ; 24 parcours comprennent 4 scénarios (dont 1 revient deux fois) ; 48 parcours comprennent 5 scénarios (dont 2 reviennent deux fois) ; 96 parcours comprennent 6 scénarios (dont 1 revient deux fois et 1 revient trois fois ou 2 reviennent 3 fois).

En réalité, toutes les combinaisons ne sont pas observées, mais seulement quelques-unes (cf. Tableau 2 ci-dessous) :

## Pourquoi et comment change notre relation à la technologie?

Début du parcours	Parcours détaillé	Téléphone portable	Ordinateur	Appareil photo	Internet	Total
Refus : R	R	0	1	0	0	1
	R-A	8	8	4	5	25
	R-A-S	2	16	0	19	37
	R-A-R	0	0	1	0	1
Acceptation : A	A	13	12	29	6	60
	A-R-S	0	0	0	1	1
	A-R-A	0	1	1	1	3
	A-R-A-S	1	3	0	0	4
	A-S	29	18	18	27	92
	A-S-A	1	1	0	0	2
Symbiose : S	S	0	0	4	0	4
	S-A	5	0	3	1	9
	Total	59	60	60	60	239

Tableau 2. Ensemble des 12 types de parcours de relation à la technologie décrits par les répondants et leur répartition selon les technologies étudiées.

Parmi les 12 formes différentes prises par les parcours, 7 comprennent un retour en « arrière » (par exemple : Symbiose – Acceptation). 4 de ces retours sont des va-et-vient impliquant le scénario acceptation (par exemple : Acceptation – Rejet – Acceptation). Parmi ces 12 formes, certaines reviennent plus fréquemment et ce, principalement pour certains « types » de technologies. Sur les deux années (maximum) évoquées en entretien, les parcours les plus communs sont :

- Acceptation → Symbiose (38 % de l'ensemble des parcours, soit 92/239) : principalement pour internet et le téléphone portable.
- Acceptation seule (25 %, soit 60/239) : principalement pour l'appareil photo. Ceci n'implique pas que la relation à la technologie soit statique puisque les répondants indiquent d'importantes variations que ce soit en termes d'utilisabilité ou d'utilité.
- Rejet → Acceptation → Symbiose (15 %, soit 37/239) : principalement pour l'ordinateur et internet.
- Rejet → Acceptation (10 %, soit 25/239) : concerne toutes les technologies étudiées.

### 8.3. Facteurs d'évolution des parcours

Par le protocole expérimental retenu, nous avons cherché à tester l'impact des différents facteurs (caractéristiques de l'utilisateur, de la technologie, des activités...) sur la manière dont évolue la relation à la technologie dans le temps.

Tout d'abord, le profil « symbiotique » de l'utilisateur (mesuré par le questionnaire administré lors de la première étape du protocole) est un bon prédicteur de l'aboutissement symbiotique du parcours ( $r = .46$ ;  $p < .01$ ).

Ensuite, la manière dont les répondants perçoivent les technologies (mesurée lors de la troisième étape) est également un bon prédicteur de l'aboutissement symbiotique du parcours. Plus particulièrement, les répondants qui pensent que les technologies permettent, entre autres, une amplification de leurs capacités, développent plus fréquemment une relation de type symbiotique. Les critères impliqués varient selon la technologie, notamment en raison des caractéristiques propres de chaque technologie. Par exemple, pour internet : amplification de l'intelligence ( $t = 3,23$  ;  $p < .01$ ).

Enfin, le discours des répondants permet de comprendre les raisons de changement d'un scénario pour un autre. Plus de 42 % des raisons évoquées concerne l'imbrication entre les activités humaines et les technologies. Le plus souvent, une nouvelle activité amène un nouveau type de relation. Nous pouvons donc penser que les technologies ont un rôle important dans les activités humaines : facilitatrices des activités, initiatrices de nouvelles activités, source de plaisir ou de

performance dans les activités et que, vice-versa, l'activité (au sens ergonomique du terme) ainsi que le contexte dans lequel elle s'opère, sont déterminants dans la relation à la technologie.

## 9. DISCUSSION ET CONCLUSION

D'une façon générale, nos résultats permettent d'appuyer plusieurs idées importantes pour l'étude de la relation humain-technologie :

- 1/ La relation à la technologie est dynamique, multiforme et évolutive.
- 2/ Aucun modèle de relation à la technologie n'est stable, fixe et durable.

3/ La relation à la technologie peut être qualifiée par un nombre restreint de parcours (4 principaux) qui ne présentent pas systématiquement une linéarité sous la forme : rejet, puis acceptation, puis symbiose.

Ils peuvent également présenter des retours en arrière ou des évolutions d'un même modèle de relation. En fait, ce que nous concevons comme des étapes dans la relation (rejet, acceptation, symbiose) seraient contingentes, en fonction d'un ensemble de paramètres déterminés.

Ainsi, la relation à la technologie peut conduire à la symbiose à son point culminant, dans des délais plus ou moins long (de quelques mois pour le téléphone portable à plus d'un an pour l'ordinateur et internet). Selon la technologie, le type de parcours le plus fréquent n'est pas le même. Les technologies les plus « riches » (c'est-à-dire portant une multitude de fonctionnalités) comme le portable, l'ordinateur et internet présentent le plus de parcours menant à la symbiose tandis que l'appareil photo numérique reste plutôt dans l'acceptation. Finalement, une distinction nette se fait jour entre internet, l'ordinateur et le portable d'un côté et l'appareil photo de l'autre côté. Pour cette technologie, les utilisateurs s'intéressent plutôt à des critères tels que proposés par le TAM de Davis (1989), c'est-à-dire l'utilité et l'utilisabilité ; le concept d'acceptation semble alors avoir tout son sens. Par contre, pour les technologies plus symbiotiques (où 51% des parcours se terminent en symbiose), d'autres facteurs explicatifs doivent être mobilisés. Premièrement, la perception des caractéristiques technologiques entre en jeu. Chaque technologie a une capacité différente à produire une relation de type symbiotique. Plus la technologie est perçue comme complétant habilement les capacités humaines -sous des aspects différents selon la technologie en question- et plus elle conduit vers la symbiose. Deuxièmement, il existe un lien fort entre la manière dont la personne évalue globalement sa relation à la technologie et la survenue de la symbiose. Plus précisément, le fait que la personne se sente capable de maîtriser les technologies, expérimente une meilleure performance par leur utilisation et perçoive des bénéfices issus des adaptations réciproques accroît sa possibilité de développer de la symbiose. Troisièmement, les circonstances et la manière dont l'utilisateur va intégrer la technologie à son activité vont être des variables facilitant l'apparition de la symbiose. Ceci sous-entend que les répondants en symbiose, font appel à la technologie comme un réflexe et que l'activité réalisée prime sur le biais technologique utilisé et le mode d'utilisation.

Mais pour en arriver à ce type de relation symbiotique à la technologie, un temps d'apprentissage ou d'ajustement est nécessaire, qui va conduire à la maîtrise de la technologie, à la perception des bénéfices que peut représenter une adaptation mutuelle, à un couplage entre l'utilisateur et la technologie. D'après nos résultats, cette période d'adaptation est nécessaire pour que se développe la symbiose mais n'y conduit pas toujours et est temporellement compressible. Elle serait, selon nous, celle de l'acceptation, de la naissance d'un sentiment de satisfaction, d'une évaluation de la conformité de cette technologie avec les normes subjectives de l'utilisateur (Davis, 1993).

Tous ces résultats nous ont permis de mieux envisager la manière dont peut évoluer la relation à une technologie donnée au cours du temps. Ces évolutions prenant la forme de parcours variables selon qu'il s'agit de technologies complexes telles qu'internet et l'ordinateur, de technologies aussi

riches mais plus simples d'utilisation, comme le téléphone portable, ou encore de technologies basiques comme l'appareil photo numérique. Compte tenu de notre volonté de récolter des données quantitatives et qualitatives, nous avons dû restreindre la taille de l'échantillon, ce qui peut empêcher un certain nombre de croisements. Malgré tout, cette étude a permis d'appuyer une modélisation de la relation à la technologie envisagée comme un processus dynamique comprenant des étapes facultatives et évoluant en fonction de paramètres définis. Ce qui laisse espérer, au niveau des perspectives, une possibilité de prédire cette relation en s'intéressant à la fois au profil de l'utilisateur, aux caractéristiques technologiques et aux imbrications possibles entre activités humaines et technologies.

La plupart des études traitant de la relation humain-technologie d'un point de vue individuel ont abordé cette question de façon statique, en s'intéressant à un temps situé dans la période d'usage initial et relativement restreint. Pour autant, le caractère nécessairement dynamique ou construit de la relation aux technologies a été souligné (Dillon, 1987 ; Morris, 1996 ; Bhattacharjee, 2001). Dans cette perspective d'étude de l'importance de la temporalité dans le développement de la relation à la technologie, notre recherche montre qu'un délai court est insuffisant pour étudier la relation qui se noue avec la technologie puisqu'il s'agit d'une histoire qui se déroule sur un temps long. Cette temporalité longue est d'autant plus déterminante que l'état actuel du développement technologique (web 2.0, Smartphones, tablettes électroniques...) laisse présager une plus grande possibilité de réinterprétation des fonctionnalités et utilisations possibles.

Une étude de type longitudinal aurait permis d'étudier plus continuellement l'évolution temporelle de la relation humain-technologie. Malheureusement, ce type d'étude a des contraintes importantes de mise en place, de contrôle des variables, de coûts et de durée. De plus, dans le cas de ces technologies « grand public », il semble très difficile d'observer la relation à la technologie depuis son commencement, même si on s'intéresse à des enfants. Depuis quelques années, nous sommes tous exposés à un flux continu de technologies depuis notre plus jeune âge. Aussi, malgré ses restrictions, la méthode autobiographique nous semble la plus à même de répondre à notre objectif. Par contre, dans le cas d'une technologie professionnelle ou spécifique, il serait possible de suivre de façon longitudinale des utilisateurs afin de constater l'évolution de la relation au fil du temps et pourquoi pas d'observer les mêmes phénomènes. Des recherches futures portant spécifiquement sur ce type de technologie seraient d'un grand intérêt.

## 10. BIBLIOGRAPHIE

- Bhattacharjee, A. (2001). Understanding information systems continuance: an expectation-confirmation model. *MIS Quarterly*, 25, 351-370.
- Brangier, E. (2002). L'assistance technique comme forme de symbiose entre l'homme et la technologie. Esquisse d'un modèle de la symbiose homme-technologie-organisation. *Revue d'Interaction Humain-Machine*, 3(2), 19-34.
- Brangier, E. (2003). La notion de « symbiose homme-technologie-organisation ». In Delobbe, N., Karnas, G., & Vandenberg, Ch. (Eds.), *Evaluation et développement des compétences au travail* (pp. 413-422), Vol.3. UCL : Presses Universitaires de Louvain.
- Brangier, E., Dufresne, A., & Hammes-Adelé, S. (2009). Approche symbiotique de la relation humain-technologie : Perspectives pour l'ergonomie informatique. *Le Travail Humain*, 72(4), 333-353.
- Brangier, E., & Hammes, S. (2007). Comment mesurer la relation humain-technologies-organisation ? Élaboration d'un questionnaire de mesure de la relation humain-technologie-organisation basée sur le modèle de la symbiose. *PISTES*, 9 (2). En ligne <http://www.pistes.uqam.ca/v9n2/articles/v9n2a1s.htm>.
- Brangier, E., Hammes-Adelé, S., & Bastien, J.M.C. (2010). Analyse critique des approches de l'acceptation des technologies : de l'utilisabilité à la symbiose humain-technologie-organisation. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 60(2), 129-146.
- Brangier, E., & Hammes-Adelé, S. (2011). Beyond the Technology Acceptance Model: Elements to Validate the Human-Technology Symbiosis Model. In Robertson, M.M. (Ed.), *Ergonomics and Health Aspects* (pp. 13-21). Berlin: Springer-Verlag.

- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(2), 319-339.
- Docq, F., & Daele, A. (2003). De l'outil à l'instrument : des usages en émergence. In Charlier, B. & Peraya, D. (Eds.), *Technologie et innovation en pédagogie. Dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur* (pp.113-128). Bruxelles : De Boeck.
- Fidock, J., & Carroll, J. (2011). Why do users employ the same system in so many different ways? *IEEE Intelligent Systems*, 26(4), 32-39.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Griffith, D. (2006). Neo-symbiosis: a system design philosophy for diversity and enrichment. *International Journal of Ergonomics*, 36(12), 1075-1079.
- Haué, J.-B. (2003). *Étude de l'activité du quotidien de gestion d'énergie dans une finalité de conception*. Communication présentée aux *Journées Act'ing 2003, Quiberon, France*. En ligne [jbh.lautre.net/recherche/Download/2003-JBH-ACTING.pdf](http://jbh.lautre.net/recherche/Download/2003-JBH-ACTING.pdf).
- Licklider, J. C. R. (1960). Man-Computer Symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, Vol HFE-1, 4-11.
- Morris, M. (1996). *A Longitudinal Examination of Information Technology Acceptance: The Influence of System Experience on User Perceptions and Behavior*, Ph.D. Dissertation, Indiana University.
- Proulx, S. (2000). La construction sociale des objets informationnels : matériaux pour une ethnographie des usages. <http://barthes.ens/atelier/articles/proulx2000.html> .
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies*. Paris : A. Colin.
- Rogers, E. (1995). *Diffusion of innovations*. New York: Free Press (4th edition).

Pourquoi et comment change notre relation à la technologie?

# ***Etude exploratoire des styles de coopération développés lors de la gestion de situations médicales d'urgence***

E., ADELIN<sup>1</sup>, L., BOURGEON<sup>1</sup>, B.<sup>2</sup>, DEBIEN, J.-F., RINGEVAL<sup>2</sup>, J.-C., ARDOUIN<sup>1</sup>, F., DARSEZ<sup>1</sup>,

<sup>2</sup>CITERA - 1 place Alphonse Laveran, 75230 Paris cedex 05

<sup>1</sup>IRBA - Département ACSO, BP 73, 91223 Brétigny-sur-Orge cedex  
prenom.nom@irba.fr

---

## **RESUME**

Les activités de gestion de situations dynamiques à risques sont soumises à de fortes variations de la charge de travail. Les opérateurs peuvent développer des stratégies permettant de réguler cette charge de travail. Cependant, la dimension collective de ces activités est peu prise en compte dans les études concernant cette problématique. Dans cette communication, nous étudions les styles de coopération mis en œuvre par des médecins internes lors de la prise en charge d'un patient en urgence vitale. Notre objectif est d'identifier si différents styles de coopération peuvent être observés en fonction de la charge de travail et s'ils diffèrent en fonction de la performance. Nous avons construit un schème de codage permettant de rendre compte à la fois des intentions du locuteur et de la dynamique collective de la situation. Quatre styles de coopération ont été identifiés et des différences d'utilisation ont été mises en évidence en fonction de la performance des sujets et des phases de la prise en charge.

## **MOTS-CLES**

Coopération, charge de travail, gestion de situations à risques, médecine d'urgence.

---

## **1. INTRODUCTION**

La médecine d'urgence, comme toute activité de conduite de systèmes dynamiques à risques, est soumise à de nombreuses contraintes, telles que la multitude de sources d'informations à traiter simultanément, une forte contrainte temporelle ou encore le niveau élevé du risque de la situation (Sommer, Hohlfeld & Sangals, 2004). Aussi, cette activité nécessite le plus souvent d'être réalisée en équipe organisée sous forme de coopération distribuée (Rogalski, 1994). Dans le cas d'un binôme médecin-infirmier, le médecin sera responsable de la prise en charge thérapeutique et prendra les décisions à partir d'un recueil d'informations sur l'état du patient et les ressources à sa disposition, tandis que l'infirmier aura pour tâches de transmettre toutes informations utiles au médecin et d'exécuter les actions commandées par celui-ci. L'installation rapide d'une coopération efficace est d'autant plus primordiale dans la gestion de situations médicales d'urgence que la contrainte temporelle liée au risque vital est élevée.

Deux éléments principaux participent à l'efficacité d'une coopération distribuée (Grusenmeyer & Trognon, 1997 ; Samurçay & Desart, 1994 ; Terssac & Lompré, 1994) :



- la nécessité de l'élaboration d'une représentation partagée de la situation, incluant une compréhension commune de la situation, des objectifs à atteindre et des stratégies à mettre en place ;
- la coordination des activités permettant d'ordonner, de synchroniser et de répartir les tâches de chaque opérateur.

Cette coopération s'élabore principalement au travers des interactions verbales (Barthe & Quéinnec, 1999 ; Sexton & Helmreich, 2003). Cependant, dans les situations dynamiques à risques les opérateurs ont peu de temps pour se coordonner du fait de la forte contrainte temporelle qu'ils subissent, ce qui augmente les risques d'incidents (Hausler, Klampfer, Amacher & Naef, 2004). L'importante disponibilité requise par la mise en œuvre de la coopération augmente le niveau de charge de travail (Leplat, 1993, 1997), ce qui peut altérer les communications (Strater, 2003). Face à ces contraintes, certaines stratégies de régulation de la charge de travail peuvent être observées. Selon Chanquoy, Tricot et Sweller (2007), ces stratégies sont définies comme des modes opératoires, conscients ou non, qui vont permettre à l'opérateur de réaliser une tâche. Plusieurs stratégies, plus ou moins coûteuses cognitivement, peuvent être adoptées en fonction de la charge de travail subie (Sperandio, 1972, cité par Tricot, 2009). Une étude menée par Xiao, Hunter, Mackenzie et Jefferies, (1996) en médecine d'urgence a montré que, lorsque la charge de travail est importante, des procédures habituellement appliquées sont abandonnées au profit d'actions plus adaptées à la situation. Cependant, cette stratégie introduit une incertitude quant au choix de ces actions.

Plusieurs études menées dans le domaine médical ont mis en évidence l'adoption de différents styles de coopération dans des situations où la charge de travail varie fortement. En chirurgie anesthésique, Hofinger et Buerschaper (2009) montrent que, lors de situations critiques où l'équipe soignante doit agir rapidement, le rôle principal de la communication devient le maintien de la compréhension partagée de la situation et la coordination de l'activité. Miller, Scheinkestel et Joseph (2007) font état d'une étude réalisée en unité de soins intensifs, qui montre que les collectifs les plus performants communiquent plus souvent entre eux, contribuant ainsi à améliorer leur représentation de la situation du collectif. En bloc opératoire, il a été montré par Parush et al. (2011) que des problèmes de communication dans les équipes, liés au faible partage d'informations, voire à leur perte, peuvent engendrer une diminution de la performance de la prise en charge. Des stratégies d'intercompréhension, telles que la vérification et la validation des actions, ont également été repérées chez les opérateurs du SAMU dans le but d'éviter les incidents (Minondo, 2002).

## **2. OBJECTIF ET PROBLEMATIQUE**

L'activité du médecin s'organise autour de deux axes : d'une part, la prise en charge médicale (diagnostic médical, prise de décision et mise en œuvre des actions thérapeutiques) et d'autre part, la coordination de l'activité avec l'équipe. Ces activités sont coûteuses en termes de ressources cognitives, et ce d'autant plus que le médecin est novice (ce qui est le cas des internes en médecine), dans la mesure où les routines ne sont pas encore installées.

Dans le cadre de la gestion d'urgences médicales, où la contrainte temporelle peut varier très fortement, se pose la question des difficultés pour le médecin novice à mettre en place une coopération efficace tout en s'adaptant aux variations de la charge de travail : comment la coordination va-t-elle se mettre en place ? Quels styles de coopération peuvent améliorer la prise en charge ou, au contraire, peuvent-ils entraver l'efficacité ? Nous faisons l'hypothèse que la réussite dans la prise en charge médicale d'urgences vitales est liée à l'emploi de styles de coopération particuliers et que ceux-ci diffèrent au cours de la prise en charge en fonction de la charge de travail.

### 3. TERRAIN ET METHODOLOGIE

#### 3.1. Design expérimental

**Participants et contexte d'intervention.**— Douze médecins des Hôpitaux d'Instruction des Armées, en première année d'internat, ont participé à notre étude qui s'est déroulée dans le cadre d'un projet de recherche plus large (Bourgeon *et al.*, 2012). Elle a pris place dans le contexte de l'un des modules de leur formation initiale consacré à la mise en pratique des connaissances théoriques par des simulations médicales. La participation à cette étude était volontaire et a eu lieu lors de leur troisième session de simulation.

**Matériel de simulation et scénario médical.**— La simulation permettait de reproduire une prise en charge médicale en service hospitalier (Figure 1). Un mannequin simulateur de patient haute fidélité a été utilisé (SimMan 3G). Les internes étaient assistés d'un infirmier et d'un aide-soignant, compères de l'expérience. Plusieurs caméras étaient disposées dans la salle et tous les participants ainsi que les compères étaient équipés d'un micro afin d'enregistrer leurs échanges verbaux. Le scénario confrontait les internes à une prise en charge d'urgence où un patient déjà monitoré, était inconscient et présentait une détresse respiratoire. Le diagnostic médical à poser était un Œdème Aigu du Poumon (OAP) et les actions attendues étaient, tout d'abord, des actions de premiers secours avec notamment un apport en oxygène, puis des actions de prise en charge thérapeutique par la mise en place d'une intubation.



Figure 3 Prise de vue de l'une des simulations

**Phases d'activité.**— Les résultats sont présentés en fonction de trois phases de l'activité identifiées sur la base des attendus formulés par l'expert médecin :

- la phase *d'estimation* du niveau d'urgence ou *phase diagnostic* de l'état du patient correspondant aux premières prises d'informations de la situation ;
- la *phase des actions de premiers secours* permettant d'apporter une aide rapide au patient et une stabilisation de son état ;
- la *phase de prise en charge thérapeutique* incluant notamment la décision d'intubation. Ces trois phases sont associées à des contraintes temporelles différentes.

Le patient présentant une détresse respiratoire durant les deux premières phases, celles-ci relèvent de contraintes très fortes et engendrent une charge de travail élevée ; une fois l'état stabilisé par l'apport d'oxygène, la contrainte temporelle ainsi que la charge de travail lors de la prise en charge thérapeutique sont considérées moins fortes.

**Mesure de la performance.**— La performance a été mesurée sur la base de trois critères : la rapidité de l'appel des renforts, la qualité de l'analyse du problème et la pertinence du choix thérapeutique. Chaque critère était noté sur une échelle en trois points, selon le barème suivant :

- *Rapidité de l'appel des renforts*: Pas d'appel = 0 ; Appel après 2 minutes de simulation = 1 ; Appel à moins de 2 minutes de simulation = 2.

- *Qualité de l'analyse du problème* : OAP non diagnostiqué = 0 ; Diagnostic dans la première moitié du temps de la simulation = 1 ; Diagnostic dans la seconde moitié du temps de simulation = 2.
- *Pertinence du choix thérapeutique* : Protocole d'intubation incomplet (sans induction) = 0 ; protocole d'intubation complet = 1 ; Protocole d'intubation complet + traitement de l'OAP (injection de Risordan et/ou de Lasilix) simulation = 2.

Les participants ont été divisés en deux groupes de part et d'autre de la médiane, pour rendre compte de leur niveau de performance (élevée *versus* faible). Le groupe « performance élevée » se compose de 5 participants ; le groupe de « performance faible » se compose de 7 participants.

### 3.2. Analyse des données

**Schème de codage.**— L'identification de styles de coopération a été réalisée à partir de l'analyse des communications menées au sein des trinômes. Les échanges ont été retranscrits en verbatim à partir des enregistrements vidéo. Une première segmentation a été faite pour isoler les trois phases d'activité, puis nous avons procédé à un découpage plus fin des textes en unités sémantiques en fonction du locuteur (médecin, infirmier ou auxiliaire).

Après examen de différents schèmes existants dans la littérature (Core & Allen, 1997 ; Hoc & Amalberti, 1999 ; Pelayo et al., 2010), un schème de codage a été élaboré sur la base d'une structure prédicat/argument à laquelle nous avons ajouté une dimension appelée « modalité » permettant de mettre en évidence la dimension interactionnelle des échanges. Le schème a été construit par trois chercheurs sur la base de l'analyse d'un protocole verbal issu d'une session de simulation médicale exploratoire. La structure finale du codage est la suivante : « MODALITE PREDICATS (ARGUMENT) »

- *Modalités* : « Apport spontané », « Requête », « Spécification », « Réponse », « Accusé de réception » et « Répétition ».
- *Prédicats* : « Informer », « Générer un but », « Evaluer », « Mettre en œuvre une action », « Valider » et « Clarifier » ;
- *Arguments* : « Etat du patient », « Ressources matérielles », « Contexte environnant », « Savoir-faire et savoirs » et « Procédures » ;

Dans un second temps, une analyse descriptive des échanges verbaux ainsi codés a été réalisée, afin de mettre en évidence les styles de coopération, en fonction de chaque phase de l'activité.

**Styles de coopération.**— Douze protocoles verbaux de 15 minutes en moyenne ont été retranscrits. Ils ont permis d'identifier et de coder 2508 unités sémantiques. Quatre styles de coopération ont été identifiés :

- *Partage d'informations* : Il est caractérisé par une suite d'échanges de modalités REQUETES et REPONSES liées au prédicat INFORMER ou EVALUER dans le but d'échanger des informations objectives ou de partager sa représentation de la situation.
- *Recherche d'une compréhension mutuelle* : Il est caractérisé par une séquence de modalités REQUETES ou D'APPORTS sur les prédicats VALIDER et CLARIFIER. Les modalités REPETITIONS sont également utilisées.
- *Mise en place d'une coordination* : Il est initié par un prédicat GENERATION DE BUT et est suivie d'une séquence de modalités REQUETES, REPONSES et APPORTS sur le prédicat INFORMER et/ou MISE EN ŒUVRE DE L'ACTION. Ce style de coopération est centré sur la façon dont l'équipe se coordonne pour atteindre le but.
- *Organisation des actions à réaliser* : Il est caractérisé par une succession de modalités REQUETES et de REPONSES liées au prédicat MISE EN ŒUVRE D'ACTION avec parfois un ACCUSE de RECEPTION ou un COMMENTAIRE (s'agissant des modalités) visant à assurer l'exécution de l'action dont il est question.

Du fait du rôle spécifique de « compères » que nous avons demandé à l’infirmier et à l’aide-soignant d’endosser, nos résultats ne prennent en compte que les échanges dans lesquels le médecin est impliqué.

#### 4. RESULTATS

##### 4.1. Nombre de styles de coopération observés

Concernant les quatre styles de coopération, nous avons relevé au total 354 occurrences chez nos 12 participants : 207 occurrences chez les participants du groupe “performance faible” et 147 occurrences chez les participants du groupe “performance élevée”.

Par ailleurs, nous avons relevé un défaut de coopération, au travers du marqueur « REQUETES ISOLEES » : à de nombreuses reprises dans les énoncés codés, des requêtes étaient restées sans réponses. Ce marqueur a été identifié chez trois internes lors de la phase 2 : un interne ayant réalisé une performance élevée (une occurrence) et deux internes ayant réalisé une performance faible (deux et trois occurrences). Dans la phase 3, dix internes sur les douze de notre population ont présenté ce marqueur indépendamment de leur performance lors de la prise en charge.

##### 4.2. Répartition des styles de coopération en fonction de la performance

Un test de  $\chi^2$  est réalisé à partir de la répartition du nombre d’occurrences de styles par nature et en fonction de la performance des groupes (Tableau 1).

Style de coopération	Performance faible	Performance élevée
Partage d’informations	92 (44,4%)	48 (32,6%)
Organisation des actions	69 (33,3%)	48 (36,6%)
Mise en place d’une coordination	10 (4,9%)	15 (10,2%)
Compréhension mutuelle	36 (17,4%)	36 (24,5%)
Total	207 (100%)	147 (100%)

Tableau 2. Nombre de styles observés en fonction de la performance des participants

L’analyse montre que la répartition des styles utilisés diffère selon la performance [ $\chi^2(3) = 8,67$ ,  $p < .05$ ,  $V \text{ cramer} = .16$ ]. Le style *Partage d’informations* représente 44,4% des styles utilisés par les groupes moins performants contre 32,6% des styles utilisés par les groupes performants [ $\chi^2(1) = 4,99$ ,  $p < .05$ ,  $\text{Phi} = .12$ ], tandis que le style *Mise en place de coordination* est utilisé plus fréquemment par les groupes performants (10%) que par les groupes moins performants (4,9% seulement des stratégies) [ $\chi^2(1) = 3,71$ ,  $p = .05$ ,  $\text{Phi} = .10$ ]. Le nombre de stratégies *Organisation des actions* et *Compréhension mutuelle* ne diffère pas significativement en fonction de la performance.

##### 4.3. Evolution d’utilisation des styles de coopération durant les trois phases de l’activité

Durant la première phase de la prise en charge (diagnostic), le *Partage d’informations* est le seul style de coopération utilisé par les participants. Les trois autres styles apparaissent lors des deux autres phases de l’activité. On observe également que deux sujets n’ont utilisé aucun style et ont très peu communiqué durant cette phase.

Afin d’observer l’évolution de chaque style durant la prise en charge, nous avons fait une ANOVA sur leur fréquence d’occurrence, en fonction de la phase à trois modalités (Figure 2).

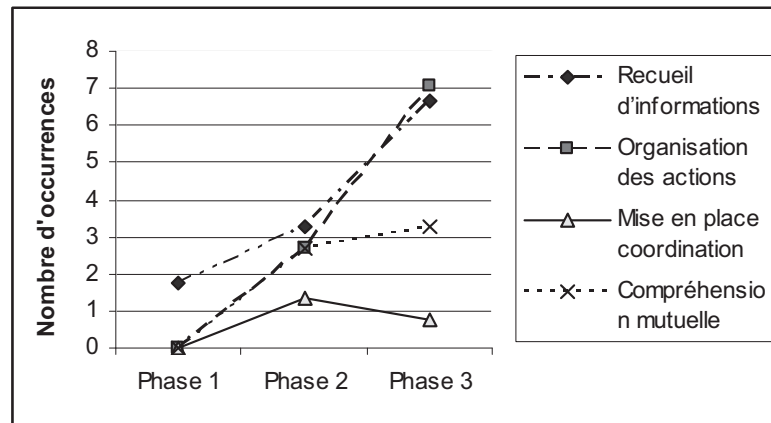


Figure 2: Nombre moyen de styles de coopération utilisés par les internes en fonction des phases de la prise en charge

Nous observons un effet significatif de la phase pour le style *Organisation des actions* [ $F(2,11) = 45,97$  ;  $p < .0001$ ]. Ainsi, les internes utilisent plus souvent ce style durant la phase 3 que durant la phase 2 ( $p < .001$ ) et plus souvent durant la phase 2 que durant la phase 1 ( $p < .01$ ).

Un effet significatif est également observé dans l'utilisation du style *Partage d'informations* [ $F(2,11) = 19,28$  ;  $p < .0001$ ]. Celui-ci est significativement plus utilisé lors de la phase 3 que lors de la phase 1 ( $p < .0001$ ). Il est aussi plus utilisé lors de la phase 3 que lors de la phase 2 ( $p < .001$ ).

Concernant les styles *Mise en place d'une coordination* et *Recherche d'une compréhension mutuelle*, nous observons également une évolution significative, respectivement [ $F(2,11) = 8,46$  ;  $p < .001$ ] et [ $F(2,11) = 7,88$  ;  $p < .01$ ]. Ces deux styles sont significativement plus utilisés lors de la phase 2 que lors de la phase 1 (respectivement  $p < .001$  et  $p < .01$ ). Ils sont également plus utilisés lors de la phase 3 que lors de la phase 1 (respectivement  $p < .05$  et  $p < .01$ ). Cependant, aucune différence significative dans l'utilisation de ces styles n'a pu être prouvée entre les phases 2 et 3.

Une ANOVA à deux facteurs pour tester l'interaction montre qu'il n'y a aucun effet d'interaction entre les phases d'utilisation de ces styles et le groupe de performance. Les effets décrits ci-dessus sont donc observés de la même façon chez les internes du groupe performant et ceux du groupe moins performant.

## 5. DISCUSSION

Cette étude exploratoire met en évidence la variété des styles d'interaction pouvant être observés pour une même situation et avec des opérateurs novices ayant suivi une formation identique. Bien que l'échantillon soit faible (12 participants), ces premiers résultats suggèrent des différences en fonction de la performance des participants et en fonction des phases de la prise en charge.

Ainsi, bien que la plupart des internes utilisent le style *Mise en place d'une coordination*, au travers de requêtes d'actions et des générations de buts, on constate que les internes ayant réalisé une performance élevée adoptent ces styles plus souvent. Les verbalisations qui permettent à l'équipe de comprendre le but à atteindre et de se répartir les tâches à exécuter conduisent à mieux appréhender la situation. En revanche, le style *Partage d'informations* est plus utilisé par les internes ayant réalisé une performance faible. Ce résultat contredit notre hypothèse qui était que le style *Partage d'informations* serait plus fréquemment observé chez les internes du groupe « performance élevée ». Une communication active, mais qui comporte des erreurs (comme la transmission d'une information non pertinente ou encore la transmission trop tardive de l'information pertinente), peut altérer la qualité de la prise en charge, comme l'ont montré Christian *et al.* (2006).

Concernant l'utilisation des styles de coopération durant les trois phases de la prise en charge, des différences ont été observées dès la phase de diagnostic. Les internes n'ont utilisé que le style *Partage d'informations*, ce qui peut être interprété comme un besoin de se construire une représentation de la situation dès le début de la prise en charge. Nous notons que deux des internes observés n'ont pas cherché à partager d'informations lors de cette phase de diagnostic, préférant commencer directement les actions de premiers secours. Pour ces internes ayant peu communiqué verbalement durant la première phase, leur représentation de l'état du patient s'est construite uniquement à partir de leur interprétation des signes cliniques observables. Pour l'un des internes, cette absence de *Partage d'informations* a conduit à un retard dans l'élaboration du diagnostic correct puisqu'il a d'abord établi un diagnostic non pertinent (arrêt cardiaque), ce qui s'est traduit par une prise en charge non adaptée. En revanche, pour l'autre interne, cette absence de *Partage d'information* n'a pas eu d'influence sur la rapidité du diagnostic ni sur la qualité de sa prise en charge. Nous pouvons expliquer cette observation par un choix de l'interne de prioriser une mise en œuvre rapide des actions de premiers secours au détriment d'une construction plus élaborée de la représentation de la situation.

De même, le passage d'un état d'urgence à un état plus stabilisé du patient montre également des différences dans les styles utilisés : les styles *Organisation des actions* et *Partage d'informations* sont plus utilisés par les internes lors de la dernière phase, c'est-à-dire lorsque l'intubation doit être réalisée. Cela révèle un besoin plus important et une possibilité liée à une contrainte temporelle moins forte pour l'équipe d'organiser la coopération lors de cette phase. Ces observations pourraient s'expliquer, grâce au modèle de Rasmussen (1986), par une automatisation des actions de premiers secours qui sont fréquemment pratiquées et par un manque de maîtrise des techniques médicales et des protocoles d'intubation chez les internes. Ceux-ci vont solliciter plus souvent le collectif et utiliser plus de styles de coopération liés à l'organisation des actions et au partage d'informations durant cette étape délicate, dans le but de s'assurer de leurs actions.

Les REQUETES ISOLEES, indiquant un défaut de réponse aux sollicitations des autres, ont été utilisées par la grande majorité des participants en particulier lors de la phase d'actions thérapeutiques. Ces requêtes isolées peuvent être le signe d'une charge de travail trop intense pour le médecin qui négligerait de répondre à la demande formulée par son équipe afin de se concentrer sur la gestion du cas médical. Ceci suggère que ce refus de communication pourrait être utilisé comme moyen de gérer la charge de travail lorsque celle-ci est élevée, en privilégiant d'autres aspects de l'activité que la coopération. L'apparition de ce style chez trois internes dès la seconde phase de la prise en charge, peut être l'indice d'une augmentation précoce de la charge de travail ressentie et la marque d'une gestion de l'activité plus difficile que pour les autres participants. Cette perte d'information dans la seconde phase de la prise en charge semble plus importante chez les sujets ayant réalisé une performance faible (plusieurs occurrences pour les deux sujets du groupe « performance faible »), ce qui est conforme aux résultats de Parush *et al.* (2011).

## 6. CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif de poser des pistes d'exploration concernant les styles de coopération utilisés dans des situations à risques où la contrainte temporelle peut fortement varier. Nos observations suggèrent que certains styles peuvent être privilégiés ou hiérarchisés pour faire face à une contrainte importante. Cependant, cette régulation interactionnelle peut aboutir à une moins bonne qualité de prise en charge. C'est pourquoi nous devons élargir notre étude à un plus grand échantillon de participants afin d'examiner de manière plus approfondie ce mécanisme.

## 7. RÉFÉRENCES

- Barthe, B., & Quéinnec, Y. (1999). Terminologie et perspectives d'analyse du travail collectif en ergonomie. *L'année psychologique*, 99, 663-686.
- Bourgeon, L., Vacher, A., Ardouin, J.-C., Bensalah, M., & Debien, B. (2012). Relationship between emotional intelligence and decision making in a complex and stressful environment. A study in military medicine. *International Journal of Psychology*, 47 (ICP 2012 supplement), 341.
- Chanquoy, L., Tricot, A., & Sweller, J. (2007). *La charge cognitive, théorie et applications*. Paris: Armand Colin.
- Christian, C. K., Gustafson, M. L., Roth, E. M., Sheridan, T. B., Gandhi, T. K., Dwyer, K., et al. (2006). A prospective study of patient safety in the operating room. *Surgery*, 139, 159-173.
- Core, G.M., & Allen, J.F. (1997). Coding dialogs with the DAMSL annotation scheme. *Proceedings of the AAAI Fall Symposium on Communicative Action in Humans and Machines*, 14, 28-35.
- De Terssac, G., & Lompré, N. (1994). Coordination et coopération dans les organisations. In Pavard, B. (Ed.), *Systèmes coopératifs : de la modélisation à la conception* (pp. 175-201). Toulouse: Octarès.
- Grusenmeyer, C., & Trognon, A. (1997). Les mécanismes coopératifs en jeu dans les communications de travail: un cadre méthodologique. *Le Travail Humain*, 60, 5-31.
- Hausler, R., Klampfer, B., Amacher, A., & Naef, W. (2004). Behavior markers in analyzing team performance of cockpit crews. In Dietrich, R., & Childress, T.M. (Eds.), *Group interaction in high risk environments* (pp. 25-37). Aldershot: Ashgate.
- Hoc, J.M., & Amalberti, R. (1999). Analyse des activités cognitives en situation dynamique: D'un cadre théorique à une méthode. *Le Travail Humain*, 62, 97-129.
- Hofinger, G., & Buerschaper, C. (2009). Observing team problem solving and communication in critical incidents. In Flin, R., & Mitchell, L. (Eds.), *Safe surgery: Analysing behaviour in the operating theatre* (pp. 301-319). Aldershot: Ashgate.
- Léplat, J. (1993). Ergonomie et activités collectives. In Six, F., & Vaxevanoglou, X. (Eds.), *Les aspects collectifs du travail* (pp. 7-27). Toulouse: Octarès.
- Léplat, J. (1997). *Regards sur l'activité en situation de travail : contribution à la psychologie ergonomique*. Paris : PUF.
- Miller, A., Scheinkestel, C., & Joseph, M. (2007). Team coordination in an intensive care unit. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, 51, 687-691.
- Minondo, B. (2002). Le contrôle de la compréhension du permanencier du S.A.M.U. en situation d'interaction téléphonique. In Engrand, E., Lambolez, S., & Trognon, A. (Eds.), *Communications en situation de travail à distance* (pp. 195-218). Nancy : Presses universitaires de Nancy.
- Parush, A., Kramer, C., Foster-Hunt, T., Momtahan, K., Hunter, A., & Sohmer, B. (2011). Communication and team situation awareness in the OR: Implications for augmentative information display. *Journal of biomedical informatics*, 44, 477-485.
- Pelayo, S., Loiselet, A., Beuscart-Zéphir, M.C., Rogalski, J., & Anceaux, F. (2010). Proposition méthodologique pour l'analyse de la coopération dans une planification distribuée des actions. *Le Travail Humain*, 73, 361-383.
- Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction: An approach to cognitive engineering*. Amsterdam: North-Holland.
- Rogalski, J. (1994). Formation aux activités collectives. *Le Travail Humain*, 57, 367-385.
- Samurçay, R., & Delsart, F. (1994). Collective activities in dynamic environment management: Functioning and efficiency. *Le Travail Humain*, 57, 277-296.
- Sexton, J.B., & Helmreich, R.L. (2003). Using language in the cockpit: relationships with workload and performance. In Dietrich, R. (Ed.), *Communication in high risk environments* (pp. 57-73). Hamburg: Buske.
- Sommer, W., Hohlfeld, A., & Sangals, J. (2004). Task load and the microstructure of cognition. In Dietrich, R. & Childress, T.M. (Eds.), *Group interaction in high risk environments* (pp. 101-107). Aldershot: Ashgate.
- Strater, O. (2003). Investigation of communication errors in nuclear power plants. In Dietrich, R. (Ed.), *Communication in high risk environments* (pp. 155-179). Hamburg: Buske.

- Tricot, A. (2009). La régulation de la charge cognitive: un nouveau point de vue. In Cahour, B., Anceaux, F., & Giboin, A. (Eds.), *EPIQUE 2009, 5ème Colloque de Psychologie ergonomique* (pp. 226-232). Paris : ParisTech.
- Xiao, Y., Hunter, W.A., Mackenzie, C.F., Jefferies, N.J., & the LOTAS group. (1996). Task complexity in emergency medical care and its implications for team coordination. *Human Factors*, 38, 636-645.





## ***Etude des profils d'utilisateurs d'une plateforme de Formation Ouverte et à Distance en dermatologie***

**ALBAN AMIEL**

Centre de Recherche PSYTC – ULB (CP122) – Av. Fr. Roosevelt, 50 – 1050 Bruxelles  
alban.amiel@ulb.ac.be

**KHALED EZZEDINE**

Département de Dermatologie, Hôpital Saint André – FR-33075 Bordeaux, France  
khaled.ezzedine@chu-bordeaux.fr

**CÉCILE VAN DE LEEMPUT**

Centre de Recherche PSYTC – ULB (CP122) – Av. Fr. Roosevelt, 50 – 1050 Bruxelles  
cecile.van.de.leemput@ulb.ac.be

---

### **RÉSUMÉ**

Cette communication a pour objectif d'étudier les comportements de médecins en formation face à un système de Formation Ouvert et A Distance (FOAD) en dermatologie. Afin de se préparer à un test de connaissances en dermatologie sur peau noire, des médecins en formation ont dû consulter une plateforme web dédiée. Nous analyserons ce qui différencie les médecins en formation s'étant inscrits personnellement sur la plateforme de ceux ne s'y étant pas inscrits. Les profils utilisateurs ont été analysés sur base des facteurs clés de l'adoption des technologies mis en évidence dans les modèles TAM et UTAUT. La population est composée de 95 participants (5<sup>ème</sup> année d'études en médecine). Il s'avère que les profils de ceux s'étant inscrits sur la plateforme font apparaître un usage déclaré plus fréquent, un sentiment plus élevé d'efficacité personnelle dans l'usage futur de la plateforme, sans se distinguer au niveau de l'usage de documents hors ligne. Nous montrerons aussi que la participation préalable à des tests d'utilisabilité amène davantage les personnes concernées à s'y inscrire.

### **MOTS-CLÉS**

TAM, UTAUT, sentiment d'efficacité personnelle, dermatologie, FOAD

---

### **1. INTRODUCTION**

En médecine comme dans tout domaine professionnel, l'acquisition des connaissances et leurs mises à jour constituent des enjeux majeurs. La formation est essentielle pour répondre à ces besoins permanents d'adaptation (Amiel, Tricot, & Mariné, 2004; Baujard, 2004; van de Leemput & Amiel, 2010). Le domaine médical est en constante évolution technologique aussi bien pour faciliter le diagnostic (scanner, IRM, ...), pour gérer les dossiers patients, pour la gestion des savoirs et des expertises. De même, l'apprentissage tout au long de la vie passe par la recherche régulière et spontanée d'informations pour affiner ou aider au diagnostic et au traitement, pour identifier des pathologies non encore rencontrées, pour vérifier les sources d'informations... En particulier, dans le domaine de la dermatologie, les médecins utilisent très régulièrement des atlas (supports papier, électronique ou en ligne), présentant habituellement sous forme iconographique des pathologies, accompagnées d'aides au diagnostic et au traitement. Les intervenants en soins de santé dans les pays européens ont une formation relativement peu étendue sur les spécificités de la dermatologie sur peau foncée. Ce manque d'habitude et de formation rend difficile les diagnostics face à des populations d'origine africaine, américaine ou asiatique. De là, plusieurs experts en dermatologie, en information-documentation, en informatique ont décidé de développer une plateforme web visant à

mettre à disposition un atlas en dermatologie peau noire, richement doté de photographies et mettant en évidence les symptomatologies dermatologiques sur peau noire. Ce projet a été financé par la Politique Scientifique Fédérale belge dans le cadre du Programme pluriannuel de soutien au développement de la Société de l'Information.

Dans le cadre de ce projet, en tant qu'experts en ergonomie, nous avons eu l'opportunité de réaliser une étude centrée sur l'acceptation de cette plateforme auprès de futurs médecins qui devaient s'auto-former online pour se préparer à un test de connaissances (cf. partie méthodologie). La plateforme web offrait quatre fonctionnalités principales : un atlas iconographique consultable via trois outils de recherche (simple, avancée, homonculus), un outil de soumission d'une nouvelle image qui pourrait enrichir la base de données, un outil de demande d'avis d'un expert et un outil de formation sous forme d'études de cas et de quizz. L'étude de l'acceptation de cette technologie nous a conduits à constater qu'une partie des médecins en formation ne s'est pas inscrit sur la plateforme, bien que selon l'enseignant, seule cette plateforme permette de se préparer au test. Les résultats au test étant néanmoins excellents, nous nous sommes interrogés sur les facteurs explicatifs de ce non-enregistrement sur la plateforme, sur les stratégies alternatives mises en œuvre pour se former, et plus généralement sur l'acceptation de cette plateforme technologique.

Pour répondre à ces questionnements, nous baserons notre approche théorique sur l'un des modèles les plus reconnus, le Modèle d'Acceptabilité des Technologies (TAM) et ses évolutions (Davis, 1989; Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000), et la Théorie Unifiée de l'Acceptation et de l'Usage des Technologies (UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003). Ces modèles théoriques largement validés dans la littérature identifient un grand nombre de variables impliquées directement ou indirectement dans l'usage effectif des technologies (utilité perçue, facilité d'utilisation perçue, sentiment d'efficacité personnelle...). A partir de variables issues de ces modèles et de variables spécifiques à notre réalité de terrain, nous tenterons de mettre en lumière ce qui distingue les profils des médecins en formation ayant eu recours à la plateforme mise à leur disposition, des profils de ceux ne s'étant pas inscrits sur la plateforme. Nous évaluerons notamment l'usage perçu de cette plateforme technologique, les conditions matérielles d'usage, les niveaux d'expérience, l'utilité et la facilité d'utilisation perçues et autres caractéristiques personnelles...

Dans la section suivante, nous allons exposer les variables proposées par les modèles TAM et UTAUT ainsi que certaines variables complémentaires. Nous aborderons ensuite nos hypothèses et la méthodologie spécifique à cette étude.

## 2. CONTEXTE THEORIQUE

Afin de répondre à notre objectif, nous présenterons brièvement les variables clés déterminant l'usage des technologies au travers des deux modèles les plus utilisés dans la littérature scientifique du domaine : le TAM et l'UTAUT. Dans le souci d'alléger le texte, nous ne définirons que les facteurs qui seront utilisés dans l'étude.

Le Modèle d'Acceptabilité des Technologies (TAM) de Davis (1989), dérivé des théories de l'action raisonnée (Fishbein & Ajzen, 1975) et du comportement planifié (Ajzen, 1991) a été utilisé et confirmé dans des centaines d'études et dans différents domaines comme le domaine médical (Alapetite, Boje Andersen, & Hertzum, 2009) et l'elearning (van de Leemput & Amiel, 2010). Selon la version simplifiée de ce modèle, les croyances que les individus ont de la facilité d'utilisation et de l'utilité de l'outil (en termes de performance) influencent l'intention d'usage de la technologie, qui à son tour influence son usage réel. La facilité d'utilisation perçue influence également l'utilité perçue.

Dans sa deuxième version (TAM2) (Venkatesh & Davis, 2000), les auteurs intègrent des variables permettant d'expliquer l'*utilité perçue* : les *normes subjectives*, l'*image*, la *pertinence pour l'emploi*, la *qualité de sortie*, la *démonstration du résultat*. A ces nouvelles variables, les auteurs ont ajouté l'*expérience* avec la technologie et le *volontariat*. Ces deux variables joueraient un rôle modérateur

entre les *normes subjectives* et l'*intention d'usage*. Ce modèle fait également apparaître une influence entre les *normes subjectives* et l'*image*.

Dans sa version 3 (TAM3) (Venkatesh & Bala, 2008), le modèle intègre non seulement les facteurs du TAM2, mais également des facteurs influençant la *facilité d'utilisation perçue*. Une distinction est faite entre les variables d'ancre et les variables d'ajustement. Les ancres rendent compte des croyances générales concernant les ordinateurs et leurs usages au travers de quatre variables : le *sentiment d'auto-efficacité* (croyances de l'individu quant à sa capacité d'effectuer une tâche ou une activité avec un ordinateur), la *perception du contrôle externe*, l'*anxiété informatique*, l'*aspect ludique de l'ordinateur*. Les ajustements concernent le jugement des individus après une certaine expérience avec le système. Ces ajustements sont étudiés au travers de la *satisfaction*, la *facilité d'utilisation*.

Dans le cadre de cette recherche, nous nous focaliserons sur les *perceptions d'utilité et d'utilisabilité*, l'expérience, et également le *sentiment d'efficacité personnelle*. Nous allons maintenant évoquer le modèle UTAUT. Venkatesh et al. (2003) ont élaboré la Théorie Unifiée de l'Acceptation et de l'Usage des Technologies (UTAUT) permettant de rassembler huit modèles sur base de leurs similarités conceptuelles et empiriques, dont le TAM dans sa version simplifiée. Les études empiriques menées par ces chercheurs les ont conduits à ne retenir que quatre déterminants de l'intention et de l'usage de la technologie : la *performance attendue* (croyance que l'utilisation du système permettra d'obtenir des gains de performance au travail, similaire à l'*utilité perçue* du TAM), l'*effort attendu* (facilité d'utilisation perçue du système, similaire à la *facilité d'utilisation perçue* du TAM), l'*influence sociale*, les *conditions facilitatrices* (croyance en l'existence d'une infrastructure organisationnelle et technique permettant de soutenir l'utilisation du système). Les trois premiers facteurs influencent l'*intention d'usage* alors que le quatrième influence directement l'*usage*. Comme pour le modèle TAM, l'*intention d'usage* influence l'*usage*. Les auteurs intègrent également quatre variables modérant l'effet des quatre déterminants sur l'intention d'usage et sur l'usage de la technologie : le *genre*, l'*âge*, l'*expérience* et la *volonté d'usage*.

Malgré sa limitation aux facteurs que nous venons d'aborder, l'UTAUT nous permet tout de même de considérer des variables qui n'étaient pas présentes dans le modèle TAM : les *conditions facilitatrices*, le *genre*, l'*âge*. Nous étudierons l'influence des deux premières variables, la variable âge étant peu pertinente, compte tenu de sa faible variabilité au sein de notre population.

Afin de compléter notre contexte théorique, nous allons apporter quelques précisions sur le *sentiment d'efficacité personnelle*, l'*expérience* et les *conditions facilitatrices* tels que nous les étudierons.

Le *Sentiment d'Efficacité Personnelle* (SEP) dans l'utilisation de l'informatique, c'est-à-dire la perception qu'un individu entretient quant à sa capacité à utiliser un ordinateur, a été développé par Compeau et Higgins (1995) sur base de la théorie sociale cognitive de Bandura (1977). Un SEP faible est lié à un plus grand niveau d'anxiété et à un plus faible usage de la technologie. Foucher et Prince (2003) ont mis en évidence que le choix de l'usage d'un dispositif ouvert de formation est lié à un sentiment d'efficacité personnelle plus élevé que les autres. Nous distinguerons d'une part le SEP dans l'utilisation future de cette technologie et d'autre part le SEP dans l'usage des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) en le considérant comme un antécédent à l'usage de la plateforme de dermatologie.

Nous ferons également la distinction entre l'*expérience antérieure dans l'usage d'un ordinateur et d'Internet* (nous considérerons cette variable comme un antécédent à l'usage de la technologie) et l'*expérience antérieure dans l'usage de l'outil ou la plateforme*. Les études mettent en évidence que l'expérience en informatique influence les croyances à l'égard du système et conduisent la plupart du temps à des attitudes positives à l'égard de l'informatique (e.g. McIlroy, Bunting, Tierney, & Gordon, 2001), à une baisse significative de l'anxiété lors de l'usage (e.g. Mcinerney, Mcinerney, & Sinclair,

1994) et une connaissance informatique plus importante (e.g. Colley, Gale, & Harris, 1994). D'un point de vue général, l'expérience antérieure est un important déterminant du comportement.

Enfin, dans le registre des conditions facilitatrices proposées par le modèle UTAUT, nous considérerons l'importance des conditions matérielles comme variables facilitatrices de l'usage des technologies. En effet, la disponibilité, la qualité, l'emplacement du matériel peut influencer son usage, comme nous avons pu le démontrer dans une étude antérieure (Amiel et al., 2004).

Au travers des modèles TAM et UTAUT, nous avons pu mettre en évidence un certain nombre de variables pouvant être impliquées dans les comportements d'usage d'une plateforme d'enseignement en dermatologie pour l'apprentissage à distance. En particulier, nous nous intéresserons aux comportements d'inscription ou de non inscription sur la plateforme. A partir de ces variables et de leurs influences sur les comportements d'usage, nous rechercherons ce qui distingue et explique les profils des médecins en formation ayant eu recours à la plateforme mise à leur disposition, des profils de ceux ne s'étant pas inscrits sur la plateforme. Rappelons que malgré cette distinction d'inscription, les résultats au test de connaissances étaient excellents pour tous les participants.

Nous pouvons formuler les hypothèses suivantes. Par rapport aux médecins en formation non-inscrits sur la plateforme, nous attendons à ce que les personnes inscrites (H1) déclarent un usage online plus élevé et plus fréquent de la plateforme alors que les non-inscrits déclareraient davantage un usage indirect (offline) via le recours à des versions pdf ou papier pour se former ; (H2) aient un sentiment d'efficacité personnelle plus élevé dans l'usage des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC); (H3) aient une familiarité en informatique et Internet plus élevée ; (H4) rencontrent de meilleures conditions matérielles d'usage de la technologie ; (H5) aient des perceptions d'utilité et de facilité d'utilisation meilleures ; (H6) aient un sentiment d'efficacité personnelle plus élevé pour l'usage futur de la plateforme. Une dernière hypothèse (H7) s'intéressera à l'influence positive des tests d'utilisabilité auxquels certains médecins en formation ont participé préalablement à la phase d'auto-formation.

### **3. METHODOLOGIE**

Cette étude est basée sur l'usage d'une plateforme de dermatologie sur peau noire par 95 médecins en formation (cinquième année d'étude) de 21 à 27 ans (M=23,4 ; E.T=1,425) dont 69 % de femmes, dans le cadre de l'enseignement de dermatologie générale. Ces médecins en formation devaient s'auto-former en dermatologie peau noire à partir d'une plateforme web, l'évaluation de leurs connaissances se faisant via un test de connaissances deux mois plus tard. La plateforme a été conçue pour offrir un atlas iconographique, consultable via trois outils de recherche : recherche simple par mots-clés, recherche avancée par différents champs, recherche sur base d'un homonculus permettant de sélectionner des zones du corps comme zones de symptômes de pathologies dermatologiques. La plateforme proposait également un outil de soumission d'une nouvelle image afin d'enrichir la base de données (partage d'expertise pour les professionnels en soins de santé), un outil de demande d'avis d'un expert et un outil de formation sous forme d'études de cas et de quizz. Le test de connaissances a été élaboré par une sélection de dix études de cas sur les dix-huit études de cas proposées sur la plateforme. Ces cas ont été préparés et validés par des experts en dermatologie. Le test comprenait trois questions : identification des lésions élémentaires, diagnostic et proposition de traitement.

Cette étude s'inscrit dans le contexte suivant de recherche. Afin d'évaluer les qualités ergonomiques de la plateforme, des tests d'utilisabilité en laboratoire ont été réalisés auprès de 33 sujets volontaires faisant partie de la population des médecins en formation. Ces tests se sont déroulés deux mois avant l'ouverture de la plateforme. Quelques aménagements ergonomiques ont été apportés suite à ces tests. Par ailleurs, une présentation de la plateforme a été faite à tous les médecins en formation, leur précisant les conditions de l'étude, l'exigence d'apprentissage autonome en dermatologie peau noire, les modalités d'inscription et d'usage de la plateforme ainsi

que les modalités de l'évaluation finale. Pour des raisons déontologiques et d'équité, il a été décidé que la note au test de connaissances n'interviendrait pas dans la note finale de l'enseignement.

Pendant une période de deux mois, la plateforme de dermatologie peau noire a été ouverte et accessible jusqu'au jour du test de connaissances. Les médecins en formation avaient pour consigne de s'y préparer en utilisant ses outils d'autoformation (études de cas et quizz). La plateforme a été clairement identifiée par l'enseignant comme la seule source valable pour se préparer au test de connaissances. Aucun autre support d'informations n'était proposé par l'enseignant, d'autant plus qu'aucun atlas de dermatologie spécifique aux pathologies sur peau noire n'était répertorié en Europe. Le test de connaissance se déroulait au moment de l'évaluation de l'enseignement de dermatologie. Chaque médecin en formation a tiré au sort un test de connaissances en dermatologie sur peau noire parmi les 10 tests proposés ainsi que la question relative à leur examen oral de dermatologie. Après leur examen, ils étaient invités à se rendre dans une salle pour répondre à un questionnaire et à un entretien individuel.

Les différentes mesures que nous allons présenter ont été recueillies à partir des données d'usage de la plateforme, de questionnaires et de l'entretien post-test.

Usage de la plateforme : *l'inscription sur la plateforme* est la variable centrale de cette étude. Cette inscription est obligatoire pour l'usage des différentes fonctionnalités de recherche d'informations de la plateforme (visualisation des cas cliniques, outils de recherche, études de cas...). Les *temps et fréquences d'usage déclarés* ont été recueillis après le test de connaissances (par questionnaire). La *performance au test de connaissance* a été relevée comme indicateur de la « bonne » préparation au test. L'*usage des différents outils de recherche* de l'atlas (simple, avancée, homonculus) et le mode d'apprentissage des études de cas (online, papier et pdf) a été étudié lors des entretiens post-test.

Antécédents liés aux technologies : le *sentiment d'efficacité personnelle dans l'usage des TIC* est étudié par 9 items, principalement issus de l'adaptation d'items des études de Ma et Liu (2005) et de Torkzadeh et van Dyke (2002), ainsi que par d'autres items permettant de rendre compte au mieux des fonctionnalités internet de la plateforme (échelle d'accord en 5 points,  $Alpha = .96$ ). La *familiarité d'utilisation de l'ordinateur et Internet* (échelle en 5 points) est mesurée à partir de deux items fortement corrélés ( $r(95) = .924, p < .001$ ).

Conditions facilitatrices (conditions matérielles) : la *satisfaction concernant l'équipement informatique à disposition* est mesurée à partir d'un item (échelle en 5 points). L'*ancienneté de l'ordinateur* est prise en compte afin d'avoir une idée sur la performance de l'ordinateur utilisé (échelle en 5 points : > à 5 ans, 3-4 ans, 1-2 ans, < 1 ans). La *performance (rapidité) de l'ordinateur et d'internet perçue* est mesurée par deux items fortement corrélés ( $r(90) = .779, p < .001$ ) (échelle en 5 points : très lent, lent, normal, rapide, très rapide). La *disponibilité de l'ordinateur* est évaluée à partir d'un item (échelle en 4 points : jamais, presque jamais, souvent, tout le temps).

La participation aux tests d'utilisabilité préalablement à la phase d'apprentissage autonome : parmi la population, 33 personnes ont participé à des tests d'utilisabilité sur la plateforme. Nous pouvons considérer que ces tests d'utilisabilité ont donné l'opportunité à ces personnes de se familiariser avec l'atlas, ses outils de recherche et d'autoformation.

Perceptions liées à l'usage : l'*utilité perçue* est étudiée à partir de 6 items adaptées du questionnaire de Davis TAM (1989) (échelle d'accord en 5 points,  $Alpha = .909$ ). La *facilité d'utilisation perçue* est mesurée à partir de 8 items adaptés également du questionnaire de Davis (1989) et complété sur la base des dimensions définies par Nielsen (1994) : apprenabilité, efficacité, mémorisation, fiabilité, satisfaction (échelle d'accord en 5 points,  $Alpha = .895$ ). Le *sentiment d'efficacité personnelle (SEP) pour un usage futur de la plateforme* est basé sur le questionnaire Compeau et Higgins (Compeau & Higgins, 1995) traduit par Pelletier (2005). Cette échelle validée se compose de 10 items où le répondant doit indiquer par oui ou non s'il pense pouvoir réaliser la

tâche, puis le cas échéant, son niveau de confiance (échelle en 10 points). Néanmoins, l'analyse factorielle de cette échelle nous amène à considérer deux facteurs : SEP en autonomie et SEP avec aide (personne, manuel...). Le SEP en autonomie est constitué de 2 items très fortement corrélés ( $r(95) = .825, p < .001$ ). Le SEP avec aide est constitué de 8 items et présente un indice de fiabilité élevé ( $Alpha = 95.3$ ).

## 4. RESULTATS

### 4.1. Analyses descriptives

D'après les résultats obtenus au test de connaissances, les médecins en formation semblent effectivement s'être bien préparés au test de connaissances. La moyenne obtenue par ceux-ci au test de connaissance est de 86/100 (E.T. : 19.72). Toutefois, nous avons constaté que seuls 57.3% des participants à l'étude ont créé leur propre compte utilisateur sur la plateforme. Nous en avons déduits que certains d'entre eux avaient eu recours à d'autres méthodes d'apprentissage, ce que nous avons investigué lors de l'entretien à l'issue de l'examen oral et du test de connaissances. Nous avons ainsi identifié que 35,8 % ont dit avoir utilisé des PDFs ou support papier des études de cas pour réviser.

Ils ont très majoritairement un sentiment d'efficacité personnelle élevé quant à l'usage de la plateforme ( $M = 4,10$  ; E.T. = ,96) et sont plutôt familiers à l'usage de l'ordinateur et Internet ( $M=3,9$  ; E.T. = ,85). Au niveau du matériel, les médecins en formation sont plutôt satisfaits de leur équipement informatique ( $M = 3,89$  ; E.T. = 1,14), qui pour les trois quarts d'entre eux n'a pas plus de 4 ans (76,3%). Ils perçoivent les performances de leur ordinateur et de l'accès Internet comme normaux, voire performants (rapidité) (83,2%). Concernant les moyennes de l'usage déclaré, le nombre d'accès à la plateforme est de 2,57 (ET = ,781) et la durée de 115,5 minutes (E.T. = 71,856).

### 4.2. Analyses inférentielles

H1 – Les médecins en formation personnellement inscrits à la plateforme déclarent avoir utilisé plus fréquemment la plateforme que les autres ( $F(1,93) = 9.378, p = .000$ ). Ils ont tendance à avoir utilisé (usage rapporté) un outil de recherche pour découvrir l'atlas ( $X^2(1, N = 76) = 7.336, p = .007$ ). Contrairement à notre hypothèse, on ne constate pas de différence significative entre les deux groupes quant à l'usage de PDFs ou d'impression papier des études de cas pour préparer le test de connaissances. Plus d'un tiers des personnes (35.8%) a utilisé cette technique en complément ou non de l'usage online des études de cas.

H2-3 – Le SEP dans l'usage des TIC, ainsi que la familiarité d'utilisation de l'usage de l'ordinateur et d'Internet ne diffèrent pas entre les personnes personnellement inscrites et celles non inscrites sur la plateforme.

H4 - Les médecins en formation qui se sont personnellement inscrits, ont un ordinateur plus récent ( $F(1,88) = 6.656, p = .012$ ) et plus disponible ( $F(1,93) = 4.707, p = .033$ ). La satisfaction concernant l'équipement informatique et la performance de l'ordinateur perçue ne diffèrent pas entre les deux groupes.

H5 – La facilité d'utilisation et l'utilité perçue ne diffèrent pas d'un groupe à l'autre.

H6 – Les personnes inscrites à la plateforme sont significativement plus confiantes dans l'usage de l'outil avec aide ( $F(1,84) = 5.524, p = .021$ ). On ne constate aucune différence concernant le sentiment d'efficacité personnelle d'usage de l'outil de manière autonome.

H7 – Le fait d'avoir participé à un des tests d'utilisabilité a une répercussion positive sur l'inscription à la plateforme ( $X^2(1, N = 95) = 4.564, p = .033$ ). La moitié de ceux n'ayant pas reçu de formation (50%) se sont inscrits alors qu'ils sont plus des deux tiers (72,7%) pour ceux ayant eu la formation.

	Inscrit		Non-inscrit	
	M	E.T.	M	E.T.
H1 - Fréquence et le temps d'usage déclarés	2.84	.788	2.20	.608
H4 - Ancienneté de l'ordinateur	2.30	.939	2.87	1.093
H4 - Disponibilité de l'ordinateur	3.82	.389	3.60	.591
H6 - SEP usage futur de la plateforme avec aide	9.20	1.17	8.54	1.41

Tab .1 : Moyennes dans le cas des analyses de variance significatives

## 5. DISCUSSION

Cette communication a pour base un constat de terrain. De médecins en formation censés utiliser une plateforme de dermatologie sur peau noire pour préparer un test de connaissances ont adopté des stratégies quelque peu différentes de ce qui était attendu. S'ils se sont tous apparemment préparés au test de connaissances, ils n'ont pas tous créé un compte utilisateur personnel. D'après nos entretiens, des stratégies de groupe se sont mises en place, conduisant à l'inscription d'un des membres du groupe au détriment d'une inscription individuelle. De plus, des supports papier ou pdf ont circulé. Notre objectif était donc d'identifier si ces deux rôles, au sens d'acteur actif ou passif de l'usage de la technologie, se différenciaient du point de vue des variables clés de l'adoption des technologies. Pour cela, nous nous sommes basés sur les modèles les plus reconnus du domaine. Les modèles TAM et UTAUT nous ont permis de tester différentes variables clés et donc différentes hypothèses.

Nos résultats montrent un profil bien différencié des médecins en formation s'étant inscrits par rapport à ceux ne s'étant pas inscrits. En effet, ils ont un usage déclaré plus fréquent, une tendance plus importante à avoir utilisé les outils de recherche de l'atlas ainsi que les études de cas online, du matériel plus récent et plus disponible et un meilleur sentiment d'efficacité personnelle dans l'usage futur de la plateforme (en étant assisté par un support humain ou matériel). Nous avons aussi pu mettre en évidence que la participation préalable à des tests d'utilisabilité amenait davantage les participants à s'inscrire.

Concernant ce dernier résultat, nous pouvons nous poser la question : ce comportement est-il lié à une sorte de formation préalable ? La participation aux tests en laboratoire était volontaire et donc les raisons de la participation au test et les raisons de l'inscription à la plateforme sont peut-être similaires (intérêt pour la technologie, intérêt pour la dermatologie, esprit volontaire...). Nous avons pu montrer qu'il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant la familiarité informatique et internet et le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) concernant des technologies similaires. Si ces tests d'utilisabilité, formes de formation préalable, influencent réellement l'inscription, alors cela pourrait être dû à une variation du sentiment d'efficacité personnelle concernant l'usage de cette technologie. Nous avons en effet pu démontrer que ce SEP était significativement plus important pour les personnes inscrites. Nous constatons également que celui-ci est aussi également plus élevé pour ceux qui ont participé aux tests d'utilisabilité ( $Welch(1,82) = 10.403, p = .002$ ). Nous pouvons donc conclure à un effet réel de cette phase préalable sur l'inscription et du SEP concernant l'usage de cette technologie. Une question complémentaire a été posée concernant l'intérêt pour la dermatologie, mais nous ne constatons aucune différence significative ni entre les groupes ulab / non ulab, et ni entre les groupes inscrits / non inscrits. Il n'y a donc pas d'influence lié à l'intérêt pour la discipline.



L'explication de la perception d'usage différenciée entre les inscrits et les non-inscrits pourrait s'expliquer par différents éléments. L'usage de la plateforme serait plus limité pour les non-inscrits qui n'utiliseraient que la plateforme en groupe, de manière « passive » à la différence des inscrits qui pourraient utiliser de manière plus autonome la plateforme. Comme nous l'avons vu, les non-inscrits ont un ordinateur plus ancien et moins disponible, ceci pouvant également expliquer cette différence de fréquence d'usage. Il est intéressant de constater que nous n'avons aucune différenciation en termes de facilité d'utilisation et d'utilité perçue, ni en termes de familiarité ou de sentiment d'efficacité personnelle en informatique, mettant en évidence l'influence de nos autres variables.

Cette étude s'avère instructive, mettant en avant la nécessaire prise en compte des caractéristiques du matériel à disposition des utilisateurs et l'intérêt d'une formation préalable à l'usage de la technologie. Cette formation ou familiarisation préalable permettrait d'accroître le sentiment d'efficacité personnelle dans l'usage de la technologie et aurait un effet sur l'usage et la qualité d'usage de cette technologie. L'implication de ces variables serait d'autant plus prégnante dans le cadre d'une situation d'autoformation. Lors de nos interventions ergonomiques, nous constatons fréquemment des cas où des professionnels censés utiliser une technologie la contournent d'une manière ou d'une autre pour réaliser la tâche et ceci pour différentes raisons. Nous avons pu le constater ici avec ces usages de groupes, l'usage de supports PDFs ou papiers. Par ailleurs, nous avons également pu constater, sans pouvoir l'évaluer de manière aussi objective que dans cette étude, que les tests d'utilisabilité font découvrir aux utilisateurs des fonctionnalités jusque-là méconnues, qu'ils permettent d'explicitier certaines fonctionnalités et les résultats associés ou encore qu'ils augmentent les intentions d'usage futur.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Alapetite, A., Boje Andersen, H., & Hertzum, M. (2009). Acceptance of speech recognition by physicians: A survey of expectations, experiences, and social influence. *International Journal of Human-Computer Studies*, 67(1), 36-49.
- Amiel, A., Tricot, A., & Mariné, C. (2004). Quels facteurs peuvent influencer l'engagement dans une formation à distance ? Étude exploratoire auprès de prescripteurs de formation en milieu industriel. *Les dossiers des Sciences de l'Education*, 12, 65-78.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychol Rev*, 84(2), 191-215.
- Baujard, C. (2004). Stratégies d'adoption e-learning et pratiques de formation de grandes entreprises. *Systèmes d'informations de Management*, 9(4), 31-46.
- Colley, A. M., Gale, M. T., & Harris, T. A. (1994). Effects of Gender-Role Identity and Experience on Computer Attitude Components. *Journal of Educational Computing Research*, 10(2), 129-137.
- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer Self-Efficacy - Development of a Measure and Initial Test. *Mis Quarterly*, 19(2), 189-211.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *Mis Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Foucher, R., & Prince, I. (2003). Motivation et apprentissage dans des dispositifs ouverts de formation. In N. Delobbe, G. Karnas & C. Vandenberghe (Eds.), *Evaluation et développement des compétences au travail* (pp. 517-526). Louvain-la-Neuve: Presses universitaires de Louvain.
- Ma, Q., & Liu, L. (2005). The Role of Internet Self-Efficacy in the Acceptance of Web-Based Electronic Medical Records. *Journal of Organizational and End User Computing*, 17(1), 38-57.
- McIlroy, D., Bunting, B., Tierney, K., & Gordon, M. (2001). The relation of gender and background experience to self-reported computing anxieties and cognitions. *Computers in Human Behavior*, 17(1), 21-33.
- Mcinerney, V., Mcinerney, D. M., & Sinclair, K. E. (1994). Student-Teachers, Computer Anxiety and Computer Experience. *Journal of Educational Computing Research*, 11(1), 27-50.

- Pelletier, C. (2005). L'appropriation des technologies de l'internet et les facteurs critiques de succès en contexte de PME. (Maîtrise Mémoire), Université du Québec, Trois-Rivières.
- Torkzadeh, G., & Van Dyke, T. P. (2002). Effects of training on internet self-efficacy and computer user attitudes. *Computers and Human Behavior*, 18(479-494).
- Van de Leemput, C., & Amiel, A. (2010). L'e-learning : l'ergonomie à la rencontre de la formation et de la gestion des savoirs. In G. Valléry & M. Zouinar (Eds.), *Ergonomie des produits et des services médiatisés : nouveaux territoires, nouveaux enjeux*. (pp. 77-102), Paris: Presses Universitaires de France.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). TAM 3: Advancing the Technology Acceptance Model with a Focus on Interventions. *Decision Sciences*, 39, 273-315.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *Mis Quarterly*, 27(3).



---

## ***Référentialisation et travail au carré***

**STÉPHANE BALAS**

62, rue Maurice Thorez, 92000 Nanterre  
stephane.balas@wanadoo.fr

---

### **RÉSUMÉ**

Les concepteurs de référentiels de diplômes professionnels se heurtent à une difficulté propre à leur objet. Ils doivent construire une référence par nature normative mais en décrivant des activités et des compétences qui, par nature, sont dynamiques. Pourtant, ces processus de référentialisation, avec des professionnels ou dans des groupes plus institutionnels, provoquent la reprise des dialogues sur les métiers décrits. À l'usage, par contre, ces référentiels sont souvent peu propices à relancer ces dialogues entre usagers. Pour tenter de concilier visée normative et relance dialogique, nous avons expérimenté, avec des masseurs-kinésithérapeutes, une nouvelle forme de référentiels qui répertorie les dilemmes de métier. Cette proposition semble une voie prometteuse car la conception puis l'usage de ce type de référentiel, auprès d'autres professionnels, comme avec des pédagogues, sont l'occasion de reprise très vive du « travail sur le travail ».

### **MOTS-CLÉS**

Référentialisation, diplôme professionnel, clinique, dilemme, activité.

---

### **1. INTRODUCTION**

On assiste aujourd'hui à un mouvement sans précédent de tentative de « rationalisation » des processus de formation professionnelle (Maillard, 2012) en transférant, dans ce champ, des logiques managériales et organisationnelles plutôt connues jusqu'ici dans le monde de l'entreprise. Le modèle du *New Public management* marque, par exemple, les métiers relationnels de l'éducation et du social (Demailly, 2008).

Un des indices de ce mouvement est l'importance renouvelée<sup>1</sup> que prennent les référentiels de diplômes professionnels<sup>2</sup> et leur élaboration dans des commissions paritaires de conception. On peut observer, dans le cadre de ces groupes, une tentative complexe de définir les activités professionnelles caractéristiques d'un (ou de) métier(s) ciblé(s) par le diplôme, ainsi que les compétences nécessaires à la réalisation de celles-ci.

Parmi les obstacles à l'accomplissement efficient d'une telle entreprise, nous pourrions présenter des analyses socio-historiques (Maillard, 2003), institutionnelles, d'ingénierie.

Nous choisissons ici de centrer notre attention sur une considération plus proche de l'activité de conception (Olry & Vidal-Gomel, 2011) des participants à ces processus de référentialisation (Figari, 1994) et en particulier sur un paradoxe consubstantiel à cette activité : on cherche en effet ici à construire une référence, par nécessité et par nature normative (Pastré, 1999), mais en décrivant des activités et des compétences qui, par nature également, sont labiles, dynamiques, situées (Begin & Clot, 2004 ; Clot, 2004a).

Après avoir rappelé de manière succincte le processus socio-technique (Akrich, 1991) complexe par lequel un référentiel de diplôme professionnel est produit, nous présenterons une double intervention en « clinique de l'activité » (Clot, 1999) conduite avec des professionnels de la kinésithérapie (Balas, 2011a). Cette présentation permettra d'analyser plus précisément une

---

<sup>1</sup>La construction des diplômes professionnels, sous forme de référentiels, a commencé dans les années 1980, à l'éducation nationale.

<sup>2</sup>On pourrait aussi citer les référentiels de compétences qui accompagnent, depuis la maternelle, la scolarité initiale des élèves.

question récurrente pour les concepteurs de référentiels : quel est l'élément caractéristique de l'exercice du métier (Prot, 2011), élément qui doit être répertorié pour produire un référentiel dans lequel les professionnels pourront se reconnaître (Balas, 2011a) ?

Avec les masseurs-kinésithérapeutes, nous avons construit un référentiel de nature expérimentale afin de tenter de répondre à cette préoccupation d'action, mais en rapport avec l'obstacle théorique précédemment mentionné.

Ce « proto-référentiel » (Balas, 2013a) expérimental, produit au cours d'une intervention avec un collectif de masseurs-kinésithérapeutes, a ensuite été testé comme support de dialogues de métier mais aussi comme instrument pédagogique. L'enjeu est de renouer, à l'usage, avec les effets développementaux observés lors du processus de référentialisation.

## 2. PROCESSUS DE FABRICATION DES RÉFÉRENTIELS

Depuis plus de trente ans, en France, le principal producteur de diplômes professionnels (l'Éducation nationale) structure ces derniers à partir de référentiels. Si la nature exacte de ces référentiels ainsi que la méthodologie précise de leur conception ont évolué avec le temps<sup>3</sup>, l'enjeu de professionnalisation (Wittorski, 2008) des diplômes et de la formation qui y conduit, reste constant. Cette structuration des diplômes en référentiels, d'abord d'activités, puis de certification, sert ensuite de modèle aux autres certificateurs, publics puis privés, en particulier à partir de la promulgation de la loi de modernisation sociale de janvier 2002 et la création du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP).

Cette loi reprend dans ces principes, applicables à tous, que les référentiels des diplômes professionnels, des titres professionnels (délivrés par des organismes publics ou privés) et des certificats de qualification professionnelle (délivrés par les branches professionnelles) doivent faire l'objet d'un dialogue social (Merle, 2007) pour leur création et être accessibles par la voie de la validation des acquis de l'expérience (VAE).

Cependant, malgré l'existence du modèle de référence de l'éducation nationale et de son antériorité dans ce ministère, chaque certificateur a construit une réponse en partie singulière face à ces nouvelles exigences institutionnelles.

Ainsi, certains gardent comme repère principal le déroulement et les contenus de formation alors que d'autres évacuent toute référence pédagogique des référentiels ; certains distinguent référentiel de certification et référentiel de compétences alors que d'autres les fusionnent. Plusieurs certificateurs construisent avec énergie les conditions de mise en place rapide de la VAE, alors même que certains autres retardent au maximum son application dans leur secteur.

Ces différences, qui apparaissent lors d'une lecture comparée des référentiels finis, constituent des traces d'une culture spécifique de chaque secteur professionnel et confirment que la conception de diplômes et de certifications constitue non seulement un enjeu technique mais aussi politique (Balas, 2011a).

Les différentes méthodologies utilisées par les certificateurs se rejoignent pourtant sur un point. La description du métier (emploi, situation professionnelle) visé, qui constitue le socle fondamental des référentiels des diplômes, est précédée d'une phase d'études préalables souvent dénommée « phase d'opportunité » où les acteurs concernés cherchent à vérifier ou à confirmer l'intérêt de construire ou de rénover une certification professionnelle. Cette phase d'études est souvent centrée sur une analyse socio-économique du secteur qui permet d'établir un besoin en termes d'emplois non couverts par des personnes qualifiées.

---

<sup>3</sup> Par exemple, Maillard (2003) rapporte comment dans les premières années, les référentiels d'activités professionnelles (RAP) étaient considérés comme de moindre importance, au point de ne pas être publiés dans les annexes des arrêtés des diplômes au côté du référentiel de certification.

À côté de cette analyse quantitative, cette phase doit aussi permettre de recueillir des données sur le « contenu » des emplois, c'est-à-dire sur les activités réellement exercées par les titulaires des emplois visés par le diplôme concerné. Cette analyse qualitative, centrée sur le (ou les) métier(s), est en fait souvent escamotée, ce qui laisse les concepteurs de diplômes tiraillés entre des logiques pédagogiques (quel contenu d'apprentissage) et des enjeux économiques (liés aux emplois) et institutionnels (place du diplôme dans une filière de formation, initiale ou continue).

L'analyse de l'activité des professionnels en place, qui pourrait servir de référence pour construire un référentiel descriptif de la situation professionnelle visée, est souvent absente de ces processus préparatoires. On peut expliquer ce constat par la difficulté, pour le champ de la formation, à s'emparer des méthodes et des cadres épistémologiques de l'analyse du travail (Champy-Remoussenard, 2005) pour approcher la complexité de l'agir humain (Maggi, 2011).

On peut aussi, en s'appuyant sur l'analyse proposée par Akrich (1991), comparer ces processus de conception de référentiels à des projets d'innovation. Cette innovation connaît un destin en partie imprédictible. Cependant, « celle-ci ne peut réussir que si elle parvient à créer des liens inédits entre différents "acteurs", humains ou non-humains confondus, dont rien ne garantit a priori qu'ils vont se plier au scénario imaginé par l'innovateur » (ibid.). Ce qui compte ici, dans le cadre de cette conception socio-technique, c'est d'anticiper le rôle que l'objet créé pourra jouer auprès des différents acteurs afin d'outiller leurs actions.

Lors de leur conception, les référentiels de diplômes sont ainsi plus tournés vers leur usage hypothétique futur, en particulier pédagogique, que vers une fonction descriptive. La description du métier visé, en partie évidente pour ces spécialistes participants à la conception des diplômes, reste donc plus implicite alors que la dimension prescriptive de pratiques pédagogiques est au cœur de ce processus.

L'ensemble de ces éléments explique que les référentiels de diplômes professionnels sont souvent considérés par les différents utilisateurs, en particulier les enseignants et formateurs, comme des normes intangibles qui s'ajoutent aux autres consignes préexistantes (Balas, 2011b ; 2013b) et non comme des instruments efficaces pour provoquer les débats de métier. Un des indices de cette faiblesse des référentiels « classiques » à servir de support à la « dispute professionnelle » (Clot, 2008), vitale pour les milieux de travail et les individus, est que les professionnels d'un métier jugent les référentiels produits inauthentiques et peu en rapport avec la réalité de leur travail. En un mot, ce type de référentiels ne « leur parle pas ».

Pour contourner cette difficulté, nous avons tenté, avec des masseurs-kinésithérapeutes, d'inventer une nouvelle architecture de « référentiel descriptif de leur métier » (Balas, 2011b). C'est ce que nous allons exposer maintenant.

### **3. LES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LA FABRICATION DES RÉFÉRENTIELS**

Cette expérimentation avec les masseurs-kinésithérapeutes, dans le cadre d'une recherche doctorale, a consisté à imaginer avec eux une nouvelle forme de référentiel pour décrire leur métier, à construire un prototype de référentiel descriptif et, enfin, à tester son usage.

Cette intervention en clinique de l'activité a été conduite avec une méthode indirecte (Vygotski, 1925/2005) d'approche de l'activité : la méthode des autoconfrontations croisées (Clot, Faïta, Fernandez & Scheller, 2001). Cette dernière consiste à confronter des professionnels, individuellement puis par deux, à des images préalablement enregistrées de leurs activités professionnelles. Précisons que les séquences filmées sont soigneusement choisies avec les professionnels dans une phase antérieure et que les entretiens, également filmés, servent de base à un montage vidéo final destiné au collectif de professionnels dont sont issus les quelques volontaires participants aux entretiens.

À travers cette méthode, nous tentons de construire un cadre dialogique clinique favorable à l'enrichissement individuel et collectif des points de vue sur l'activité ordinaire de travail.

Les professionnels engagés à nos côtés dans ces interventions souhaitent, en produisant un référentiel descriptif de leur situation professionnelle, prendre part aux réformes en cours les concernant (réingénierie du diplôme au sein du ministère de la Santé, évolutions réglementaires multiples, intégration de la formation au système universitaire du LMD).

Ces collectifs de soignants visent, à travers la construction de ce référentiel, au cours d'une intervention fondée sur une co-analyse de leurs activités, à reprendre la main sur leur métier et son histoire, comprise comme une prise en compte de son passé, mais aussi une participation à l'invention de son futur (Clot, 2007).

Ce travail nous a conduit à produire un référentiel expérimental basé, non sur les solutions réglées, comme c'est le cas dans les référentiels habituels, mais sur les questions en suspens non-réglées du métier. Ce qui fait référence, dans notre proposition, c'est le répertoire des problèmes insolubles que les professionnels du métier doivent cependant affronter. Nous reviendrons plus précisément sur cet aspect dans la partie suivante de cet exposé.

Cette expérimentation a permis de remarquer quelques spécificités. Si l'intervention portait sur la fabrication de référentiels on remarque, cependant, en cours d'action, que les échanges entre professionnels questionnent le travail, son organisation, mais plus largement aussi le métier et ses frontières avec d'autres métiers (par exemple, dans ce cas, la place respective du masseur-kinésithérapeute et celle du médecin). Le métier, parce qu'il fait l'objet de débats en vue de le décrire (Balas, 2011a), ne « sort pas indemne » d'une telle démarche (Clot, 2008).

De plus, les processus de référentialisation sont des « moments », des espaces sociaux, où les échanges sur les situations professionnelles, les métiers, les activités, etc. ont un effet transformateur sur l'activité présente, mais aussi future des participants et sur le développement de leur pouvoir d'agir (ibid.). Nous avons pu indiquer, ailleurs (Balas, 2012), que l'activité des opérateurs dont le métier est concerné par le processus se transforme par le simple fait d'être prise comme objet de cette référentialisation. Il s'agit ici d'un constat aujourd'hui connu et que Clot résume par la formule du « travail au carré » ou travail sur le travail dont il note, dans le cadre des autoconfrontations croisées que « c'est le contenu de l'activité d'analyse dirigée vers l'activité arrêtée sur l'image qui est l'objet de ce genre de psychologie du travail » (Clot, 2004b, p. 27).

Au-delà, cette expérimentation a permis de tester l'usage d'un tel référentiel, en direction d'autres professionnels du métier, mais aussi comme moyen de développement d'outils pédagogiques (situations pédagogiques, évaluation). Nous y reviendrons.

À travers cet exemple, on voit que ces groupes de conception sont l'occasion d'une reprise des débats sur le métier et le travail, proche de ce que nous avons qualifié précédemment de travail au carré.

#### **4. CONCEPTION D'UN RÉFÉRENTIEL EXPÉRIMENTAL**

Afin de tenter d'échapper au constat d'une non-perpétuation des effets développementaux de la référentialisation dans le référentiel produit et son usage, que nous constatons avec les référentiels « traditionnels », nous avons cherché avec les masseurs-kinésithérapeutes à dépasser le paradoxe initial de produire un document descripteur à partir de « matériaux » vivants (l'activité, la compétence).

En effet, l'activité est un processus vivant, dynamique, labile. Le fait de la décrire, dans un document textuel (Chauvigné, 2010), menace son existence même. On peut, s'inspirant de la formule de Vygotski, dire que *c'est en mouvement qu'une activité montre ce qu'elle est* (Vygotski, 1978). De même, si l'on admet une définition de la compétence qui dépasse le constat d'une performance,

nous pouvons difficilement nous contenter d'une formalisation dans le référentiel qui renonce à sa dynamique.

C'est pourtant souvent ce que l'on observe dans la construction de référentiels. On procède, pour disposer d'éléments caractéristiques de l'exercice d'un métier, à une simple « extraction » de « bonnes pratiques ». Pourtant, si l'on veut disposer d'une formalisation de l'expérience moins simplificatrice, on doit, au contraire, chercher à produire une « abstraction » de la « singularité de l'expérience située » (Lorino, 2005). Pour cela, il faut en passer par une « analyse de l'activité ».

La plupart des référentiels de diplômes produits d'un processus d'extraction proposent un répertoire de tâches (Maillard, 2003). D'autres offrent à travers une étude socio-économique d'identifier des emplois-types (Mandon, 2009) parfois déclinés dans les référentiels en « activité-types » et « compétences-types ».

La didactique professionnelle, pour éviter l'écueil de l'extraction et de ces descriptions désincarnées, expérimente des référentiels construits autour de la définition de situations professionnelles (Mayen, Métral & Tourmen, 2010) et inspire les concepteurs des diplômes du ministère de l'Agriculture.

Certains certificateurs ne tentent pas d'affronter cet obstacle et font jouer aux programmes de formation le rôle de référentiel.

Chacun de ces modes de conception permet au final de produire un document qui fait référence. Cependant, cette référence est plus ou moins pertinente, plus ou moins proche des activités réalisées par les professionnels du métier, et sa légitimité provient exclusivement du dialogue social noué autour de sa rédaction.

On peut par contre s'interroger sur la capacité de ces référentiels à favoriser, à l'usage, la reprise des dialogues de métier. Ces référentiels sont en effet peu propices à cet usage car ils sont plus normatifs que normalisants (Canguilhem, 1966) ; ils fixent plus volontiers des normes qu'ils ne favorisent la production de normes nouvelles.

Ces référentiels, dans leurs usages, sont donc principalement normatifs, alors même que les processus observés au cours de leur fabrication, sur les participants et leur métier, laissent espérer un effet plus important de stimulation des dialogues de métier (Balas, 2011a).

Pour devenir, à l'usage, un bon instrument de développement des dialogues, le référentiel doit, sans abandonner sa fonction de référence, conserver une part de « discutabilité ». Il doit être prétexte à la relance des débats entre pairs.

C'est pourquoi nous avons construit avec des kinésithérapeutes, un référentiel expérimental qui visait précisément à devenir un véritable instrument de développement de leur métier, au-delà du cercle initial restreint des professionnels associés à l'intervention, mais aussi des pratiques pédagogiques. Pour cela, nous avons choisi de répertorier les dilemmes de métier (Balas, 2011b) qui sont en nombre finis et qui résistent à se régler mais doivent être gérés dans l'action et obligent le professionnel à construire des répliques singulières à chaque situation. Cette proposition semble une voie prometteuse de dépassement du paradoxe initial entre référence fixe et expérience vivante.

## **5. RENOUER, À L'USAGE, AVEC LES EFFETS DÉVELOPPEMENTAUX DE LA RÉFÉRENTIALISATION**

Un dilemme de métier, entendu comme choix difficile ou douloureux, constitue un conflit que les professionnels doivent dépasser pour agir, un choix toujours provisoire, jamais réglé définitivement, un « irrésolu » du travail (Balas, 2011a). Il peut se formaliser à partir d'une double affirmation contradictoire. Par exemple, avec les kinésithérapeutes, nous avons identifié le dilemme suivant : « faire un métier fondé sur des preuves scientifiques » ou « faire un métier fondé sur des constats empiriques ».



Face à un dilemme, un professionnel doit produire des arbitrages situés et gérer, au mieux, les contradictions que lui impose la situation. Pour gagner en efficacité, le genre du métier (Clot & Faïta, 2000) capitalise les solutions trouvées, les innovations produites, qui viennent ainsi enrichir le patrimoine générique du métier. Ces solutions produites par la confrontation répétée à des dilemmes historiques du métier sont désignées par le vocable « d'acquis d'expérience » (Tomàs, Kloetzer & Prot, 2009) et viennent compléter ce référentiel descriptif.

Ainsi, chaque intitulé de dilemme est discutable, chaque manière de « trancher » dans l'action face à un dilemme est également discutable, de même que l'intitulé des acquis identifiés.

Un référentiel construit sur la base des dilemmes et des acquis d'un métier fait référence pour ces professionnels qui, nous l'avons testé, le jugent authentique puisqu'ils retrouvent, à sa lecture, des proximités avec leur vécu. Cependant, cette fonction de référence n'interdit plus, qu'en son sein, chaque élément puisse faire l'objet d'une remise en débat.

Avec les deux collectifs de masseurs-kinésithérapeutes, un référentiel en dilemmes et acquis expérimental a été testé, quant à son usage, dans deux directions :

- D'abord auprès de professionnels du métier : des présentations ont été organisées en direction de masseurs-kinésithérapeutes progressivement de plus en plus éloignés du groupe initial. Ces dispositions, dont l'enjeu scientifique était de mesurer le degré de généralisation possible des constats opérés avec un groupe restreint, ont permis de tester l'effet instrumental, c'est-à-dire médiatisant la reprise des dialogues, des référentiels produits, dans des cercles professionnels élargis, au profit de la santé des professionnels comme de leur métier (Clot, 2008). Ces présentations ont permis de confirmer la discutabilité d'un référentiel de ce type. Dans chaque situation, les professionnels se sont emparés du document et ont multiplié les échanges, en oubliant très vite le clinicien intervenant. Ce référentiel devenait prétexte à renouer avec la passion des débats professionnels ;
- Ensuite dans des usages pédagogiques : avec ces professionnels, nous avons testé la production de situations pédagogiques ou d'évaluation, sur la base de la confrontation à un dilemme. En effet, l'hypothèse est que l'affrontement d'un dilemme, élément caractéristique de l'exercice du métier, est très fortement professionnalisant, au sens où il rapproche l'apprenant de ce qu'il vivra quand il sera un professionnel du métier. On peut même dire que ce type de situations pédagogiques permet à l'apprenant de construire une authentique première expérience professionnelle.

Dans ces deux usages, ce que l'on peut constater, c'est un développement des dialogues, entre professionnels dans un cas, entre pédagogues dans l'autre. Les premiers retirent de cette expérience de nouvelles façons de voir leur métier et son exercice. Les seconds, de même, développent une conception enrichie de la transmission du métier.

Si ces usages produisent de tels effets, on peut faire l'hypothèse que c'est parce qu'ils renouent avec les effets développementaux observés lors de la conception du référentiel. En effet, nous l'avons vu, la référentialisation déplace les activités, le métier et les acteurs dans une « zone de développement professionnelle » (Saujat, 2003) où les « processus de décontextualisation et de recontextualisation des situations de travail (jouent) un rôle majeur » (ibid.).

De même, l'usage de ce type de référentiel constitue aussi une occasion de travail au carré où chaque acteur peut développer, seul et avec ses collègues, une activité au rayonnement élargie et son « pouvoir d'agir » (Clot, 2008). Ce dernier constat confirme l'enjeu de disposer d'un référentiel « discutable », sans abandonner sa fonction normative et qui ainsi peut constituer un véritable instrument de développement des dialogues professionnels.

## 6. CONCLUSION

Si la production d'un référentiel est toujours un processus qui dépasse son but, en modifiant les objets décrits, les documents textuels finalisés sont souvent décevants quant à leurs propriétés dynamogènes. Le plus souvent, ces référentiels sont des normes inertes, intangibles, qui encombrant les acteurs qui sont amenés à en faire usage. Nous avons relié ce constat à la difficulté primaire qu'affrontent les concepteurs de référentiels de diplômes professionnels : formaliser par écrit un processus vivant sans le « fossiliser ».

Devant ce défi quasi impossible, nous avons tenté, par la production de référentiels expérimentaux avec des kinésithérapeutes, de proposer des pistes nouvelles. Parmi celles-ci, en partant d'une conception dynamique de l'activité professionnelle, nous avons proposé de répertorier, non les solutions réglées comme habituellement, mais au contraire les problèmes non réglés, les « irrésolus ».

Parmi ces irrésolus, nous en avons identifié une catégorie particulière, les « dilemmes historiques de métier » qui par leur pérennité, constituent des sortes « d'empêcheurs de travailler en rond », qui résistent même au travail sur le travail ou « travail au carré » (Balas, 2011a).

À partir de ces « matériaux », les référentiels produits sont de bons instruments de propagation des effets dynamogènes de leur conception, à l'occasion de leurs usages et favorisent ainsi l'entretien du genre car « le genre professionnel ne repose pas seulement sur des manières de faire sous-tendues par des conceptualisations pragmatiques, il se nourrit également des controverses sur ce qui est juste ou faux, bon ou mauvais, efficace ou non, etc. Il est rempli des échos des débats de normes dans le milieu de travail (...) » (Saujat, 2011, p. 242).

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- Akrich, M. (1991). L'analyse socio-technique, in Vinck, D. (Ed.), *La gestion de la recherche* (pp. 339-353). Bruxelles : De Boeck.
- Balas, S. (2011a). Kinésithérapeute, un métier de référence. *Nouvelle revue de psychosociologie*, 12(2), 223-238.
- Balas, S. (2011b). *Le référentiel, un outil de formation, un instrument de développement du métier. Le métier de masseur-kinésithérapeute en référence*. Thèse de doctorat. Paris : CNAM, <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00669690>.
- Balas, S. (2013a). Intervenir avec des masseurs-kinésithérapeutes : le développement en référence. *Activités*, 10(1), 93-111, <http://www.activites.org/v10n1/v10n1.pdf>.
- Balas, S. (2013b). L'analyse du travail comme ressource du formateur. Communication présentée au Colloque : « *Université et métiers de la formation : Transformation(s) et Reconnaissance (s)* », Nancy, 11 et 12 avril 2013.
- Béguin, P., & Clot, Y. (2004). L'action située dans le développement de l'activité, *@ctivités*, 1 (2), 27-49. <http://www.activites.org/v1n2/beguिन.fr.pdf>.
- Canguilhem, G. (1966). *Le normal et le pathologique*. Paris : PUF.
- Champy-Remoussenard, P. (2005). Les théories de l'activité entre travail et formation. *Savoirs*, 2005/2(8), 9-50.
- Chauvigné, C. (2010). Les référentiels en formation. In Chauvigné, C. & Lenoir, Y. (Eds.). *Les référentiels en formation : enjeux, légitimité, contenu et usage*, *Recherche & Formation*, 64, 77-89.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris : PUF.
- Clot, Y. (2004a). Le travail entre fonctionnement et développement. *Bulletin de Psychologie*. 57 (1), 469, 5-12.
- Clot, Y. (2004b). Action et connaissance en clinique de l'activité. *@ctivités*. [en ligne]. 1(1) <http://www.activites.org/v1n1/clot.pdf>.
- Clot, Y. (2007). De l'analyse des pratiques au développement des métiers. *Education & Didactique*, 1(1), 83-93.
- Clot, Y. (2008). *Travail et pouvoir d'agir*. Paris : PUF
- Clot, Y., & Faïta, D. (2000). Genres et styles en analyse du travail. Concepts et méthodes. *Travailler*, 4, 7-42.

- Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G., & Scheller, L. (2001). Entretiens en auto confrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité, *Education Permanente*, 146, 2001(1), 17-25.
- Demailly, L. (2008). *Politiques de la relation. Approche sociologique des métiers et activités professionnelles relationnelles*. Villeneuve d'Ascq : Presses universitaires du Septentrion.
- Lorino Ph. (2005). Théories des organisations, sens et action : le cheminement historique, du rationalisme à la genèse instrumentale des organisations. In Lorino, P. et Teulier, R., *Entre connaissance et organisation : l'activité collective*. La Découverte « Recherches », 54-71.
- Maggi, B. (2011). *Interpréter l'agir : un défi théorique*. Paris : PUF.
- Maillard, F. (2003). Les référentiels des diplômés professionnels confrontés à leurs critiques : une mise en valeur de leurs enjeux sociaux. *Revue française de pédagogie*, 145, 63-76
- Maillard, F. (dir.) (2012). *Former, certifier, insérer. Effets et paradoxes de l'injonction à la professionnalisation des diplômés*. Rennes : PUR.
- Mandon, N. (2009), *Analyser le sens et la complexité du travail: la méthode ETED (Emplois Types en Dynamique)*, Paris: L'Harmattan.
- Mayen, P., Métral, J.-F. & Tourmen, C. (2010). Les situations de travail. Références pour les référentiels, In Chauvigné, C. & Lenoir, Y. (Eds.). *Les référentiels en formation : enjeux, légitimité, contenu et usage, Recherche & Formation*, 64, 31-44.
- Merle, V. (2007). Genèse de la loi de janvier 2002 sur la validation des acquis de l'expérience. Témoignage d'un acteur. *La Revue de l'IREES*, 55 (2007/3), 43-71.
- Olry, P., & Vidal-Gomel, C. (2011). Conception de formation professionnelle continue : tensions croisées et apports de l'ergonomie, de la didactique professionnelle et des pratiques d'ingénierie. *Activités*, 8(2), 115-149. <http://www.activites.org/v8n2/v8n2.pdf>.
- Pastré, P. (1999). Travail et compétences : un point de vue de didacticien. *Formation Emploi*, 67, 109-125.
- Prot, B. (2011). Apprentissage de la conduite et sécurité routière : Un dilemme de référence pour la conception d'un référentiel de diplôme d'enseignant. *Activités*, 8(2), 189-201, <http://www.activites.org/v8n2/v8n2.pdf>.
- Prot, B. & Magnier, J. (2003). Analyse du travail et formation : le cas de la prise de note chez les accompagnateurs en validation des acquis, *Revue de l'orientation scolaire et professionnelle*, 32(2), 269-288.
- Saujat, F. (2003). Réfléchir sur le métier enseignant : une activité dialogique. *Skholê, hors-série 1*, 95-104.
- Saujat, F. (2011). L'activité enseignante. In Maggi, B. (Ed.). *Interpréter l'agir : un défi théorique*. Paris : PUF, (pp. 241-257).
- Tomàs, J.-L., Kloetzer, L., & Prot, B. (2009). *Du travail syndical au référentiel. La VAE à la Confédération française de l'encadrement – Confédération générale des cadres*. Clot Y. (Dir.). Rapport de recherche CNAM, CRTD.
- Verillon, P. & Rabardel, P. (1995). Cognition and artefact: a contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. *European journal of psychology of education*, X(3), 77-101.
- Vygotski, L.S. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*, Cambridge: Harvard University Press.
- Vygotski, L. (2005). *Psychologie de l'art*. (F. Sève, trad.) Paris : La dispute. (Original publié 1925).
- Wittorski, R. (2008). La professionnalisation. *Savoirs*, 2008/2(17), 9-36.

# ***Conception d'un outil d'auto-évaluation des compétences assistée par ordinateur***

**ALEXANDRE BAUDET**

Centre de Recherche Public Henri Tudor, 29 avenue JFK – L-1855 Luxembourg  
alexandre.baudet@tudor.lu

**GUILLAUME GRONIER**

Centre de Recherche Public Henri Tudor, 29 avenue JFK – L-1855 Luxembourg

---

## **RÉSUMÉ**

Cette communication présente les résultats de la conception d'un outil informatique d'auto-évaluation des compétences, en gestion des carrières. Dans une perspective psychométrique, notre recherche a évalué la validité et la fidélité de l'outil. En termes de réactions, nous avons évalué l'utilisabilité de l'outil et le sentiment de justice procédurale liés à son usage.

## **MOTS-CLÉS**

Outil d'évaluation des compétences, validité, utilisabilité, justice procédurale.

---

## **1. INTRODUCTION**

Cette communication présente les résultats de la conception d'un outil informatique d'évaluation des compétences, en gestion des carrières.

L'objectif était de savoir si notre outil était une méthode valide et fidèle pour la mesure des compétences. Nous souhaitons également vérifier la satisfaction d'usage à travers son utilisabilité et le sentiment de justice procédurale après l'auto-évaluation.

Nous allons désormais présenter le contexte de cette recherche puis détaillerons sa méthodologie, ses résultats, avant de les discuter.

## **2. CONTEXTE**

### **2.1. L'outil d'auto-évaluation des compétences assistée par ordinateur**

Le référentiel de compétences est le document de base que l'outil traduit automatiquement (sans intervention humaine) en questions génériques d'évaluation. Ces questions génériques ont l'avantage de pouvoir automatiser l'évaluation, évitant ainsi le coûteux travail de création de niveaux de compétences pour tout ajout de nouvelle compétence.

Une compétence pouvant s'évaluer par plusieurs critères (performance, ressources, etc.) c'est par les seules ressources (savoir, savoir-faire, savoir-être) que nous avons décidé d'évaluer les compétences dans notre outil. Ce critère unique d'évaluation permet une analyse rapide tout en conservant une certaine précision de la mesure.

Une autre caractéristique spécifique de cet outil a trait à ses formats d'évaluation : des questions dichotomiques (Oui-Non) pour définir les niveaux de maîtrise des savoirs et savoir-faire et une échelle de fréquence pour les savoir-être (comportement rarement/fréquemment... mis en œuvre). Ce choix de questions dichotomiques repose sur la volonté de réduire la transparence d'échelles classiques (Likert) qui génèrent selon nous une capacité perçue à distordre élevée (Tett & Christiansen, 2007). Sans l'assistance de l'ordinateur, cette caractéristique « adaptative » serait

impossible : la question X+1 dépend de la réponse à X et évite un questionnement de chaque niveau de compétence, de 1 à 4, de débutant à expert. L'ordinateur permet également la production instantanée d'un rapport de résultats et une évaluation 24 heures sur 24

## 2.2. L'efficacité d'une évaluation des compétences : une notion multidimensionnelle

Comme pour l'efficacité de l'évaluation des performances (Foucher, Morin, & Saint-Onge, 2011), on peut considérer l'efficacité d'une évaluation des compétences selon plusieurs perspectives: psychométrique (la précision, etc.), politique (enjeux de pouvoir, etc.), psychologique (la personnalité, etc.), la perspective des réactions (satisfaction, etc.), etc... Ce choix de transférer une littérature de la performance à la compétence est une des caractéristiques innovantes de cette recherche. Suggérée par Foucher et al. (2011), cette étude est à notre connaissance la première francophone à avoir vérifié empiriquement l'efficacité multidimensionnelle d'une évaluation des compétences selon cette littérature de l'évaluation de la performance.

Afin de satisfaire à la fois des préoccupations académiques et pratiques, les perspectives d'efficacité psychométrique et des réactions ont été retenues pour cette recherche. Pour répondre à ces perspectives, nous avons donc testé les hypothèses suivantes.

H1 : L'auto-évaluation d'un employé par notre outil est valide et fidèle.

H2 : Les réactions perçues suite à l'utilisation de l'outil sont positives.

## 3. MÉTHODOLOGIE

L'échantillon de cette recherche est composé de 46 ingénieurs d'un Centre de Recherche luxembourgeois (CRP) et de 65 soldats de l'Armée luxembourgeoise, échantillon composé sur base du volontariat. L'expérimentation repose sur cinq outils.

Dans une première phase, l'employé est soumis à une première auto-évaluation des compétences, puis à un questionnaire d'utilisabilité, à la mesure du sentiment de justice procédurale, et du sentiment d'efficacité personnelle (SEP). En phase 2, l'employé réalise une deuxième auto-évaluation des compétences, identique à la première, puis passe un test d'intelligence.

Pour l'évaluation des compétences, quatre scores sont traités : le score global qui correspond à la moyenne de chaque sous-score par compétence, et les trois scores représentatifs des trois scores moyens aux trois types de compétences présents dans les référentiels de compétences, savoir, savoir-faire et savoir-être.

Pour l'évaluation de l'utilisabilité et du sentiment de justice procédurale, un score sur 100 équivaut à une utilisabilité et à un sentiment de justice « idéaux ».

Pour l'évaluation du SEP, deux scores aux deux sous-échelles, SEP général et SEP social, sont utilisés.

Pour l'évaluation de l'intelligence, un score de 0 à 32 (32 étant la meilleure note) est utilisé.

### 3.1. Mesures de la validité psychométrique

La validité de l'outil a été évaluée à partir des corrélations avec les « étalons » que sont les résultats des employés au test d'intelligence B53 (Bonnardel, 1977), à une mesure du SEP (Sherer et al., 1982) et à l'hétéro-évaluation faite par le manager de l'employé. La logique de l'outil d'auto-évaluation des employés et d'hétéro-évaluation des employés par leur manager est la même, seule la consigne change : les employés ont des items tels que « *Je suis capable de...* » alors que leur manager a « *Mon employé est capable de...* ». Les managers n'ont été soumis qu'à l'outil d'évaluation.

La fidélité a été évaluée au regard de la consistance interne de l'outil et selon la stabilité test-retest des deux auto-évaluations des employés, espacées de 15 jours.

### 3.2. Mesures de la satisfaction à l'usage

Le questionnaire QUIS (Slaughter, Norman, & Shneiderman, 1995) a été utilisé pour évaluer l'utilisabilité (lisibilité du texte, signification des erreurs, etc.)

Le sentiment de justice procédurale de l'outil a été mesuré par une échelle inspirée de Steiner, Amoroso et Hafner (2004).

Les hypothèses opérationnelles de cette recherche sont :

H1a : L'auto-évaluation d'un subordonné par notre outil, est positivement corrélée a) à l'évaluation des compétences par son supérieur, b) au sentiment d'efficacité personnelle du subordonné et c) à l'intelligence du subordonné, attestant de sa validité de convergence.

H1b : L'outil d'auto-évaluation présente une consistance interne supérieure à .70 ainsi qu'une corrélation test-retest significative, attestant de sa fidélité.

H2 : L'utilisabilité et le sentiment de justice procédurale suite à l'utilisation de l'outil sont en moyenne supérieurs à 50 (sur une échelle de 100), attestant des réactions positives liées à l'évaluation.

## 4. RÉSULTATS

### 4.1. CRP

Pour les quatre scores d'auto-évaluation des compétences, on trouve trois corrélations significatives avec l'hétéro-évaluation des compétences : le score global ( $r = .46$  ;  $p < .01$ ), le score des savoirs ( $r = .38$  ;  $p < .05$ ) et le score des savoir-faire ( $r = .51$  ;  $p < .01$ ). Le score des savoir-être est corrélé à .23 mais de manière non significative.

Pour la corrélation des scores de SEP avec l'auto-évaluation, on observe seulement un lien significatif entre le score global d'auto-évaluation et le score de SEP général ( $r = .42$  ;  $p < .01$ ).

Pour la corrélation des scores de l'intelligence avec l'auto-évaluation, aucun des quatre sous-scores d'auto-évaluation ne montre de lien significatif.

La consistance interne est de .85 (23 compétences) pour l'auto-évaluation des compétences.

La fidélité test-retest est élevée avec des corrélations toutes supérieures à .60 ( $p < .01$ ) hormis les savoir-être ( $r = .68$  ;  $p < .01$ ).

Les résultats aux mesures d'utilisabilité et de justice procédurale sont respectivement  $M = 78,03/100$  (ÉT = 9,56) et  $M = 60,85/100$  (ÉT = 9,23).

### 4.2. Armée

Pour les quatre scores d'auto-évaluation des compétences, aucune corrélation significative n'a été trouvée avec l'hétéro-évaluation.

Pour la corrélation des scores de SEP avec l'auto-évaluation, le SEP général est corrélé au score global d'auto-évaluation ( $r = .56$  ;  $p < .01$ ), au score des savoirs ( $r = .25$  ;  $p < .05$ ), savoir-faire ( $r = .40$  ;  $p < .01$ ) et savoir-être ( $r = .66$  ;  $p < .01$ ). Le score de SEP social est aussi corrélé avec les quatre scores d'auto-évaluation : score global ( $r = .44$  ;  $p < .05$ ), score savoirs ( $r = .30$  ;  $p < .05$ ), score savoir-faire ( $r = .32$  ;  $p < .05$ ) et savoir-être ( $r = .47$  ;  $p < .01$ ).

Pour la corrélation des scores de l'intelligence avec l'auto-évaluation, comme pour le CRP, aucun des quatre sous-scores d'auto-évaluation ne montre de lien significatif.

La consistance interne est de .94 (77 compétences) pour l'auto-évaluation des compétences.

Le lien entre le score global des deux passations est proche de .60 mais seulement

« marginalement » significatif au plan statistique ( $r = .57$  ;  $p = .07$ ).

Les scores de savoir et savoir-faire sont corrélés significativement ( $r > .60$ ).

Les scores de savoir-être ne sont pas corrélés significativement.

Les résultats aux mesures d'utilisabilité et de justice procédurale sont respectivement les suivants :  $M = 77,83/100$  (ÉT = 7,62) et  $M = 63,86/100$  (ÉT = 3,87).

## 5. DISCUSSION

Au regard des résultats des deux terrains, nous considérons les deux hypothèses principales confirmées.

Seuls les résultats non attendus (positifs ou négatifs) vont désormais être discutés.

Les résultats négatifs ne remettent toutefois pas en cause la confirmation de nos hypothèses.

### 5.1. Hypothèse 1 : validité de la mesure

Pour le CRP, bien que des corrélations positives fussent attendues entre auto-évaluation et hétéro-évaluation des compétences, nous avons envisagé des corrélations moins élevées que celles constatées pour des évaluations de performances. La littérature en évaluation des performances a montré des corrélations subordonné-supérieur moyennes, .22 (Conway & Huffcutt, 1997) ou .35 (Harris & Schaubroeck, 1988) ; nous avons constaté pour le CRP des corrélations allant jusqu'à .51 ( $p < .01$ ).

Alors qu'une évaluation des compétences nécessite plus d'inférences qu'une évaluation des performances, en raison du caractère moins tangible, plus « potentiel » de la compétence, cela aurait dû selon nous rendre la convergence inter-sources moins aisée. Comme Cascio (1998) le note, plus un évaluateur fait des inférences, plus il est probable que des erreurs se produisent.

Concernant l'Armée et la non-convergence entre auto et hétéro-évaluation des compétences, une des pistes d'explication est liée au fait que le métier évalué (sous-officier) n'est pas le métier exercé par les soldats qui se sont auto-évalués, mais bien un métier différent, de grade supérieur. Ce choix d'un grade supérieur a été demandé par l'Armée afin d'éviter tout impact négatif sur leurs entretiens annuels. Cette non-corrélation fait selon nous écho à Kozlowski et Kirsch (1987) qui ont montré que les personnes les plus familières avec le métier évalué sont celles qui commettent le moins d'erreurs lors d'évaluations de ce métier. Pour rappel, les ingénieurs du CRP se sont bien auto-évalués sur le métier d'ingénieur.

La non-significativité du lien entre les auto/hétéro-évaluations des savoir-être des deux terrains peut s'expliquer par la nature même des savoir-être. Ce construit est plus délicat à évaluer que les savoirs et savoir-faire. Viswesvaran, Ones et Schmidt (1996) ont par exemple remarqué que les compétences de communication et interpersonnelles sont évaluées de manière moins fidèle par les supérieurs que les autres types de compétences, car moins facilement observables ou nécessitant plus d'inférences.

Les corrélations non significatives au SEP général et social pour le CRP peuvent s'expliquer selon deux raisons majeures. La première tient sans doute au faible échantillon du CRP, la deuxième, au faible nombre de compétences évaluées (23), conjugué au faible nombre d'items de l'échelle SEP social (6). Comme le montrent les résultats de l'Armée, la mesure du SEP, corrélée à un plus grand nombre de compétences, a abouti à des corrélations significatives

Concernant les liens non significatifs entre évaluation des compétences et intelligence, pour les deux terrains, les justifications possibles sont nombreuses (taille d'échantillon, complexité à mettre en évidence le lien entre intelligence-performance et par extension intelligence-compétence...) mais nous allons nous concentrer sur l'une d'entre elles : le type d'intelligence évaluée par le B53.

Ce test de logique très saturé en facteur g, n'est peut-être pas le test qui a le plus de chances de corrélérer avec les compétences spécifiques de l'Armée et du CRP, d'autant plus avec les savoir-être. Il serait pertinent d'investiguer le lien entre les compétences et une batterie de plusieurs tests d'intelligence verbale, mathématique, émotionnelle....

Concernant l'analyse de la fidélité de notre outil, les résultats positifs pour le CRP montrent indirectement que ses caractéristiques (format dichotomique par exemple) n'ont pas d'impact négatif significatif sur la fidélité.

Pour l'Armée, les résultats mitigés de la fidélité test-retest ( $r = .57$  ;  $p = .07$ ) s'expliquent sans doute plus par un manque de rigueur lors de la deuxième passation que par une limite de l'outil. En effet, les soldats nous ont confié pendant les passations qu'ils n'étaient pas habitués à répondre à autant de questionnaires ; cela a pu aboutir à une lassitude génératrice d'imprécisions.

## 5.2. Hypothèse 2 : réactions à l'usage de l'outil

Malgré les résultats positifs pour nos deux terrains, il est intéressant de constater que pour le sentiment de justice procédurale, les résultats ne sont que peu supérieurs à la moyenne (inférieurs à 65 sur 100).

Ce résultat peut sans doute s'expliquer par le paradoxe du concept de justice procédurale (Steiner et al., 2004) : les outils les plus structurés, les plus valides et les plus justes procéduralement, seraient perçus comme les moins justes par les évalués car trop rigides et ne leur permettant pas de montrer leurs compétences. La redondance et l'automatisation de notre outil ont sans doute contribué à ce paradoxe.

## 6. CONCLUSION

L'objectif de cette recherche était de concevoir et valider un outil d'auto-évaluation des compétences assistée par ordinateur efficace, au sens de la littérature de l'efficacité de l'évaluation des performances. Sur base de deux orientations principales (psychométrie et réactions), les données collectées ont confirmé la possibilité de construire un outil d'évaluation économique (automatisation par critères génériques) avec une certaine précision, sans pour autant faire de trop grands compromis sur son utilisabilité et le sentiment de justice procédurale qu'il inspire.

Outre la réplication de notre étude à plus large échelle, nous avons la volonté d'approfondir l'évaluation des réactions à l'usage de notre outil. Des méthodes de pensée à voix haute (Baccino, Bellino & Colombi, 2005) et des mesures de charge mentale font partie des pistes de recherche.

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- Baccino, T., Bellino, C., & Colombi, T. (2005). *Mesure de l'utilisabilité des interfaces*. Paris: Hermès Science.
- Bonnardel, R. (1977). *Batterie factorielle standard. Examen B. Livret B*. Issy-les-Moulineaux: Éditions Scientifiques et Psychologiques.
- Cascio, W. F. (1998). *Applied Psychology in Human Resource Management*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Conway, J. M., & Huffcutt, A. I. (1997). Psychometric properties of multi-source performance ratings: A meta-analysis of subordinate, supervisor, peer, and self-ratings. *Human Performance, 10*, 331–360.
- Foucher, R., Morin, D., & Saint-Onge, S. (2011). Mesurer les compétences déployées en cours d'emploi: un cadre de référence. In Foucher R. (Dir.), *Gérer les talents et les compétences. Tome 2. Pratique de la gestion des talents et des compétences: évaluer les compétences maîtrisées et déployées* (pp. 151–222). Montréal: Editions Nouvelles.
- Harris, M. M., & Schaubroeck, J. (1988). A meta-analysis of self-supervisor, self-peer, and peer-supervisor ratings. *Personnel Psychology, 41*, 43–62.
- Kozlowski, S. W., & Kirsch, M. P. (1987). The systematic distortion hypothesis, halo and accuracy: An individual level analysis. *Journal of Applied Psychology, 72*, 252–261.



- Sherer, M., Maddux, J. E., Mercandante, B., Prentice-Dunn, S., Jacobs, B., & Rogers, R. W. (1982). The Self-Efficacy Scale: Construction and validation. *Psychological Reports, 51*, 663–671.
- Slaughter, L., Norman, K.L., & Shneiderman, B. (1995). Assessing users' subjective satisfaction with the Information System for Youth Services (ISYS). *Proceedings of the Third Annual Mid-Atlantic Human Factors Conference*. (pp. 164–170). Blacksburg, March 26-28.
- Steiner, D. D., Amoroso, S., & Hafner, V. (2004). Les perceptions de la justice organisationnelle en entretien de recrutement: deux expérimentations par simulation. *Psychologie du Travail et des Organisations, 10*, 111–130.
- Tett, R. P., & Christiansen, N. D. (2007). Personality tests at the crossroads: a response to Morgeson, Campion, Dipboye, Hollenbeck, Murphy, and Schmitt. *Personnel Psychology, 60*, 967–993.
- Viswesvaran, C., Ones, D. S., & Schmidt, F. L. (1996). Comparative analysis of the reliability of job performance ratings. *Journal of Applied Psychology, 81*, 557–574.

## ***Navigation sur le Web : de nouveaux indicateurs pour l'identification de patterns comportementaux ?***

**M., BECKER**

Université de Lorraine – Plateforme de Metz – Laboratoire PErSEUS (EA 7312) –  
UFR Sciences Humaines et Arts – Ile du Saulcy 57006 Metz  
prénom.nom@univ-lorraine.fr

**J.M.C., BASTIEN**

Université de Lorraine – Plateforme de Metz – Laboratoire PErSEUS (EA 7312) –  
UFR Sciences Humaines et Arts – Ile du Saulcy 57006 Metz  
prénom.nom@univ-lorraine.fr

**G., DRUSCH**

Université de Lorraine – Plateforme de Metz – Laboratoire PErSEUS (EA 7312) –  
UFR Sciences Humaines et Arts – Ile du Saulcy 57006 Metz  
prénom.nom@univ-lorraine.fr

---

### **RÉSUMÉ**

Some studies suggest that behavioral patterns could help to describe how people explore Websites and to categorize the users. Many indices are used for the identification of patterns, but very often, those metrics are global and vary between studies. In addition, most of these studies only provide general categories of users, which depend on the choices of the behavioral indices. The aim of this paper is to present the work we are conducting on these aspects. To do so, 112 subjects were asked to complete information search tasks on Web sites. Their behaviors (scrolls, clics...) were recorded. Different types of behavioral indices (time on pages, number of pages seen, scrolling...) were used to discover browsing patterns. Using Hierarchical Ascendant Classification methods (HAC), three groups of participants were identified. The paper presents the methods used to analyze the data and discusses the clusters of individuals identified.

### **MOTS-CLÉS**

Web navigation behaviors, behavioral patterns, navigation strategy, information retrieval, Hierarchical Ascendant Classification.

---

### **1. INTRODUCTION**

Internet est aujourd'hui devenu un moyen incontournable pour la distribution et l'échange d'informations (Gerjets, Kammerer & Werner, 2011). Ce canal de communication permet d'atteindre n'importe quelle personne ou institution dans le monde (Nazim, 2008). Selon Obendorf, Weinreich, Herder et Mayer (2007), le Web évolue d'une année à l'autre, qu'il s'agisse de la typologie des utilisateurs, des fonctionnalités d'interactions disponibles, ou encore du nombre de domaines accessibles. Avec cette évolution, la conception de sites Web satisfaisants pour les internautes, et la compréhension des comportements de navigation sur le web constituent un défi pour l'ergonomie des Interactions Hommes-Machines. En effet, concevoir des sites adaptés nécessite d'appliquer des méthodes ergonomiques en conception tout comme en évaluation, et d'autre part de connaître les comportements des utilisateurs des sites ou services Web. Dans ce cadre, l'étude des patterns de navigation peut permettre d'améliorer les sites Web (Berendt & Spiliopoulou, 2000).

Deux approches sont donc possibles pour étudier et comprendre ces internautes : l'approche déclarative qui consiste à questionner les utilisateurs sur leurs habitudes et usages des sites Web, et

l'approche empirique et expérimentale consistant à observer et enregistrer les comportements réels des internautes. Dans le cadre d'une approche expérimentale, plusieurs niveaux d'analyse sont possibles, ils feront l'objet de la section suivante :

- L'approche globale ou inter-sites qui vise à savoir quels types de sites divers groupes d'internautes consultent.
- L'approche intra-site qui consiste à étudier la façon dont les internautes explorent un site à travers les différentes pages consultées et d'identifier les parcours empruntés.
- Enfin, l'approche intra-page qui consiste à étudier précisément la façon dont les internautes explorent visuellement une page donnée et à identifier les effets de différentes organisations de l'information sur les performances d'exploration et de recherche.

## 2. L'ANALYSE DES COMPORTEMENTS SUR LE WEB

### 2.1. L'approche globale ou inter-sites

L'analyse des comportements de navigation sur Internet au niveau inter-sites s'emploie à identifier les sites Web consultés ainsi que les groupes d'utilisateurs associés. Dans cette approche, les auteurs s'attachent à décrire le nombre de liens suivis, le nombre moyen de sites visités par tâche effectuée (Card, Pirolli, Der Wege, Morrison, Reeder, Schraedley, & Boshart, 2001), les parcours de navigation à travers différents sites ou encore les sites le plus souvent consultés (sites gouvernementaux, forums, loisirs, etc.) (Obendorf *et al.*, 2007).

Obendorf & Weinreich (2007) ont étudié les revisites de certains sites. Ils se sont ainsi concentrés sur les 10 sites les plus visités pour les 25 participants à l'étude. Cette dernière a révélé que le type de site avait une influence sur le nombre de revisites. En effet, les moteurs de recherche ou les dictionnaires en ligne sont des sites pour lesquels la page d'accueil présente de nombreuses revisites puisque c'est à partir de là qu'il est possible de faire une recherche d'information. Cependant ce type d'analyse est très descriptif et généraliste. Jiang, Tan, Phang et Wei (2012) ont réalisé des analyses de séquence se basant sur la nature des sites consultés (sites e-commerce, d'informations, social, etc.) afin de distinguer des groupes d'utilisateurs. Selon cette recherche, il semble plus pertinent d'analyser des séquences de navigation au détriment de données disparates et ponctuelles. Une séquence correspond ici à une suite de pages Web consultées par un utilisateur en particulier et en tenant compte de l'ordre de visite. Les résultats ont révélé 4 patterns de navigation : (1) la navigation pour la recherche et l'acquisition d'informations, (2) la navigation sociale, (3) la navigation pour des informations en e-commerce et (4) la navigation directe.

Le niveau d'analyse inter-sites reste très général et descriptif. En effet, l'identification des sites Web visités permet d'identifier des patterns à un niveau macroscopique, mais l'intérêt de cette approche dans le cadre de l'analyse de patterns comportementaux plus précis reste limité.

### 2.2. L'approche inter-pages

#### 2.2.1. L'approche inter-pages intra-site

À ce niveau, l'approche consiste à étudier la façon dont les internautes explorent un site à travers les différentes pages consultées. Le but de cette approche est donc d'identifier le parcours d'un internaute sur un site Web donné. Danielson (2002) a réalisé une étude inter-pages intra-site afin d'évaluer l'agencement de deux sites Web différents (l'un avec un plan du site et l'autre sans). Le chercheur s'est appuyé sur le nombre de pages visitées pour chacun des sites, ainsi que sur la capacité du sujet à se souvenir du nombre de pages avec lesquelles il a interagi pour évaluer l'utilisabilité de ces deux sites. Toutefois, les études réalisées à ce niveau restent très rares.

### 2.2.2. L'approche inter-pages inter-sites

L'approche inter-pages inter-sites consiste à étudier la façon dont les internautes explorent différents sites Web à travers les différentes pages consultées et d'identifier les parcours empruntés. Ces études s'appuient sur une extraction des données à partir des fichiers d'événements fournis par les serveurs Web. Le but de cette approche est d'identifier les différentes pages Web consultées à travers plusieurs sites. Les principaux indicateurs sont ici les liens hypertextes consultés, l'utilisation du bouton retour arrière du navigateur Web, le nombre total de pages visitées, la moyenne du temps passé sur les différentes pages (Obendorf & Weinreich, 2007) et le calcul du nombre de pages revisitées (Danielson, 2002).

Par ailleurs, c'est à partir de ces métriques que certaines stratégies de navigation ont été identifiées. Catledge & Pitkow (1995) par exemple, ont été les pionniers concernant l'analyse de données sur la navigation des utilisateurs du Web. L'expérimentation a porté sur 107 sujets pour une durée de 3 semaines. Les données étaient recueillies sur les ordinateurs des participants grâce à un navigateur instrumenté. Ils conclurent que plus on visite les mêmes sites sur Internet, moins on y consacre de temps les fois suivantes. Selon cette recherche, il existerait trois styles de navigation. Le premier style est celui du « chercheur » (*searcher*). Il est décrit comme ayant un objectif précis. Sa navigation se caractérise par des séquences de pages courtes et peu fréquentes, et des séquences longues et fréquentes. Un autre style de navigation est celui du « navigateur aux buts généraux » (*general purpose browser*). Il est défini comme celui dont les séquences de navigation ne se répètent que rarement. Enfin, le « navigateur fortuit » (*serendipitous browser*) explore des sites qui sont peu liés les uns aux autres, il navigue de façon fortuite sans jamais s'attarder sur un site particulier.

Dans le but de comprendre la désorientation lors d'une recherche d'information, Herder et Juvina (2000) identifient deux catégories d'individus : les « fragiles » (*flimsy*) et les « laborieux » (*laborious*). De nombreux indicateurs de recherche tels que le taux de revisites, le nombre de « retour arrière », le nombre de pages visitées lors d'une session de navigation, et le nombre de visites sur les pages d'accueil ont été pris en compte dans l'identification de ces deux stratégies. Dans le cas des « fragiles » il s'agit de sujets se servant fréquemment du bouton « retour en arrière » pour naviguer, et qui ont tendance à se concentrer sur le contenu d'une page. Ces individus font beaucoup de retours arrière pour revenir sur la page d'accueil et utilisent très rarement les hyperliens présents sur les pages visitées. D'autre part, le style de navigation dit « laborieux » suppose une exploration plus en profondeur des sites. Ces individus s'aperçoivent très rapidement de la pertinence ou non d'un lien. Quand cela leur paraît utile, ils revisitent des pages déjà consultées. Ils semblent agir par essais erreurs en visitant les liens qu'ils rencontrent afin de mesurer leurs degrés de pertinence par rapport à leurs requêtes initiales.

Plus récemment, en vue de différencier les parcours des individus et d'étudier la variabilité comportementale lors d'une recherche d'information, White et Drucker (2007) ont utilisé la Distance de Levenshtein. Cette méthode permet de calculer la distance entre deux sessions de navigation. Plus précisément, cet algorithme mesure la distance entre deux chaînes de caractères. Ici, une chaîne de caractères représente une session de navigation. Chaque lettre de la chaîne représente un type de page Web (par exemple, un résultat de recherche) ou un type de transition entre deux pages (par exemple, par le biais du bouton « précédent » du navigateur). La distance est égale au nombre minimal de caractères qu'il faut supprimer, insérer ou remplacer pour aligner deux chaînes de caractères. Les auteurs se sont basés sur la distance de Levenshtein intra-sujet afin d'identifier les patterns d'interaction les plus représentatifs de chaque sujet. Pour cela, ils ont calculé la distance de Levenshtein moyenne de chaque session pour un même sujet par rapport à toutes les sessions de ce sujet, et ont retenu celle qui est la plus représentative (celle qui a la plus faible moyenne, donc la plus forte similarité avec les autres). Les auteurs ont alors pu observer que certains sujets sont cohérents avec eux-mêmes entre les différentes sessions de navigation, ce sont les « navigateurs » alors que d'autres ne le sont pas (les « exploreurs »).

Les navigateurs sont caractérisés par une distance de Levenshtein faible, ils visitent souvent les mêmes pages, atteignent leurs objectifs de façon directe et empruntent le moins de chemins possible. Leur mode de navigation ne varie pas. Dans le cas contraire, si la distance de Levenshtein est élevée, cela signifie que les patterns de recherche des individus sont irréguliers et assez variables. Ces individus sont alors définis comme des « explorateurs ». Ils explorent des sources diverses et variées et ont tendance à revisiter et à visiter de nouvelles pages très fréquemment. Ces derniers ne parviennent pas directement à leurs objectifs et perdent du temps en s'éparpillant au cours de leur navigation.

L'étude de la navigation inter-pages est donc très riche en informations, elle permet de s'intéresser à la variabilité comportementale lors d'une recherche d'information et de décrire de façon assez générale ce que les individus font sur les pages Web. Cependant, la plupart des stratégies de navigation identifiées diffèrent entre les études. En effet, ces stratégies sont difficilement comparables entre elles car les indices comportementaux étudiés varient d'une étude à l'autre. Les stratégies dépendent également du contexte dans lequel a eu lieu l'étude et des caractéristiques des participants qui sont rarement explicitées. Bien souvent ces patterns sont définis dans le contexte naturel des sujets alors que les buts de recherche des participants ne sont pas toujours connus. Ce constat amène les chercheurs à comparer des parcours qui n'ont pas eu lieu sur les mêmes sites et pages, et qui découlent de tâches différentes (White, et al., 2007). Par ailleurs, peu d'études s'intéressent à l'identification de patterns comportementaux intégrant davantage d'indices fins. Nous entendons ici des analyses portant sur des tâches explicitement définies et qui permettraient notamment d'étudier le comportement de navigation sur les pages vues par tout l'échantillon.

### 2.2.3. L'approche intra-page

L'approche intra-page consiste à étudier de façon précise la façon dont les internautes explorent visuellement une page donnée et à identifier les effets de différentes organisations de l'information sur les performances d'exploration et de recherche. Cette façon d'analyser l'interaction permet aux concepteurs d'adapter l'interface à une échelle beaucoup plus détaillée. En effet, le comportement intra-page donne des indications fines sur l'exploration d'une page donnée. Weinreich et Obendorf (2008) ont étudié la façon qu'ont les individus de se comporter lorsqu'ils explorent de longues pages Web. Les chercheurs ont comparé les différents emplacements des clics réalisés avec des *heats maps*, issues d'études d'oculométrie réalisées par ailleurs. L'étude a révélé une ressemblance entre les *heats maps* et les cartes de clics qui laisserait penser à une corrélation entre l'attention que l'on porterait à la page et l'endroit où l'on positionnerait le curseur. Buscher, White, Dumais et Huang (2012) ont également mené une recherche portant sur les pages de résultats du moteur de recherche *Bing*. Les chercheurs se sont largement intéressés au scrolling, au clic mais également au déplacement du curseur de la souris dans l'objectif capable d'identifier automatiquement des classes d'utilisateurs. L'étude a été réalisée auprès de 22084 utilisateurs qui ont pris part à l'étude de chez eux pendant 13 jours. Par l'utilisation d'indicateurs tels que la moyenne de la distance parcourue par la souris, la vitesse de déplacement de la souris ou encore le nombre de scroll, les chercheurs ont pu identifier 3 classes d'utilisateurs : les « exhaustifs passifs » (*exhaustive passive*) font beaucoup de clics sur les liens hypertextes, ils scrollent beaucoup mais ils passent très peu de temps sur les pages de résultats de recherche et abandonnent très souvent, les exhaustifs actifs (*exhaustive active*) font beaucoup de clics sur les liens hypertextes, ils scrollent beaucoup également et ils abandonnent rarement leurs tâches, et enfin les « économiques » (*economic*) passent très peu de temps sur les pages de résultats de recherche, ils font des mouvements de souris très rapide et en moyenne ils cliquent sur un seul résultat affiché.

Concernant l'exploration visuelle, quelques recherches ont proposé de standardiser les passations dans un même échantillon. Des analyses ont notamment été réalisées sur la base de comparaisons de données oculométriques inter-participants à l'aide de méthodes de classification et de T-patterns « *time patterns* ». Des patterns comportementaux visuels intra-page ont ainsi pu être identifiés (Drusch, Bastien & Dinot, 2011 ; Drusch & Bastien, 2012).

### 3. PROBLEMATIQUE

La littérature révèle que l'étude des patterns comportementaux pourrait aider, d'une part, à décrire la façon dont les individus explorent le Web et, d'autre part, à les catégoriser. Cette thématique, bien que délaissée pendant quelques temps, semble à nouveau intéresser les chercheurs et demande à être approfondie (Buscher & White, 2012). Dans ce cadre, de nombreux indices sont utilisés, mais bien souvent ces métriques sont très globales. Elles se réfèrent par exemple au nombre de liens visités, au nombre de pages vues, ou à la durée de la navigation mais varient d'une étude à l'autre. Soulignons que ces observations sont réalisées au domicile des participants par l'intermédiaire de fichiers logs. Il n'est donc pas toujours possible de vérifier s'il s'agit du même utilisateur, ni même de connaître les motivations de sa recherche et quand celle-ci prend fin (Weerkamp, 2011). Par ailleurs, la plupart de ces études fournissent des catégories très générales qui ne permettent pas d'identifier clairement les typologies d'utilisateurs. Ce constat s'explique en partie par les indicateurs étudiés.

Le but de cet article est double : (1) identifier de nouveaux indicateurs comportementaux beaucoup plus fins et précis. Il s'agit de fournir des métriques permettant de comparer les individus entre eux sur une même base (mêmes conditions de passation, standardisation des tâches, similarités des pages vues, etc.), et de s'attarder sur des indicateurs à un niveau intra-page ; (2) d'identifier des patterns comportementaux et ainsi de vérifier si les indicateurs choisis permettent d'identifier des catégories de participants.

### 4. MÉTHODE

#### 4.1. Population

Dans le cadre de cette expérimentation, 112 sujets ont été recrutés. Quinze sujets ont été écartés à la suite de problèmes techniques. La moyenne d'âge était de 23 ans (*E.T.* = 3,8) avec une proportion égale d'hommes et de femmes. La plupart des sujets (93,8%) utilisaient Internet depuis plus de 3 ans et 87,7% étaient connectés sur le Web au moins une heure par semaine.

#### 4.2. Matériel

L'expérimentation a eu lieu avec le navigateur Internet Explorer et un plugin permettant d'enregistrer les comportements pour chaque participant et chaque tâche. Le temps en millisecondes, le nombre et la nature des clics (clic sur un lien hypertexte ou sur le navigateur), l'Url de chaque page visitée, les coordonnées X et Y de la souris, et la distance de scroll étaient enregistrés.

#### 4.3. Procédure

Les sujets avaient pour consigne d'effectuer deux tâches de recherche d'information sur deux sites Web sans aucune restriction temporelle ([service-public.fr](http://service-public.fr) et [carnavalet.paris.fr](http://carnavalet.paris.fr)). Chaque tâche débutait sur la page d'accueil du site et prenait fin lorsque le sujet lisait à voix haute la réponse qu'il estimait correcte pour la tâche. L'utilisation du clavier et du moteur de recherche ont été proscrits. L'étude présentée ici se centre exclusivement sur l'une des 4 tâches qui consistait à trouver l'adresse du théâtre municipal du 15<sup>ème</sup> arrondissement de Paris.

## 5. ANALYSE DES DONNÉES

L'analyse des données s'est déroulée en différentes étapes. La première a consisté à analyser chaque tâche grâce aux indices comportementaux choisis. Plusieurs types d'indicateurs ont été pris en compte.

Les indices comportementaux classiques :

- temps total pour accomplir la tâche (millisecondes),
- nombre total de pages visitées pour réaliser la tâche,
- nombre de retour en arrière,
- taux de revisite.

À ceux-ci, nous avons ajouté des métriques intra-page concernant plus particulièrement la page d'accueil du site. En effet, cette page représente à la fois le point de départ pour la tâche mais également la page que tous les sujets ont forcément visité. Ainsi, nous avons calculé :

- le temps passé sur la page d'accueil (PA) lors de la première visite,
- le nombre de clics gauche réalisés sur la page d'accueil lors de la première visite,
- le nombre de scroll montant et descendant lors de la première visite.

Enfin, afin d'avoir des précisions sur le comportement général des participants sur la page d'accueil, nous avons également calculé des indicateurs pondérés prenant en compte le nombre de visites total sur la page d'accueil :

- le temps total passé sur la PA pondéré par le nombre de visites sur cette page,
- et enfin le nombre total de clics gauche sur la PA pondéré par le nombre de visites sur cette page.

Afin de caractériser les comportements de navigation sur le Web et d'identifier des patterns comportementaux, les indices présentés ci-dessus ont été analysés en plusieurs étapes. La première a été celle de centrer-réduire l'ensemble de ces métriques. Dans un deuxième temps, une matrice de dissimilarité a été calculée sur la base du carré de la distance euclidienne entre les indicateurs. Enfin, une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été réalisée. Cette méthode partitionne la population en groupes homogènes ayant des caractéristiques communes (faible variabilité intra-groupe) et sépare les individus ayant des caractéristiques différentes (forte variabilité inter-groupes). L'indice d'agrégation choisi pour mesurer la distance entre les classes et regrouper les individus les plus proches est la méthode de Ward.

## 6. RÉSULTATS

Les analyses réalisées ont permis d'aboutir à trois classes de comportements et de stratégies différentes, regroupant chacune un nombre d'individus assez homogènes.

Par ailleurs, afin de mieux caractériser les classes entre elles, des comparaisons de moyenne (ANOVA) inter-classes ont été réalisées pour chaque indicateur.

Les données pour chacun de ces indicateurs sont présentées dans le tableau 1. Les valeurs les plus élevées sont surlignées dans le tableau.

Activités humaines, Technologies et Bien-être  
Epique 2013

*P< .001	Classe 1(n=31)	Classe 2(n=25)	Classe 3(n=41)
<b>Métriques classiques concernant la tâche</b>			
Temps pour accomplir la tâche (ms)*	59399	122147	65606
Nombre pages vues*	3,37	6,06	3,92
Nombre retour en arrière*	0,10	0,55	0,12
Taux de revisite *	2,97	8,01	2,17
<b>Nouvelles métriques concernant la page d'accueil (PA) du site</b>			
Moyenne temps passé sur la PA (ms)*	29386	15160	19177
Moyenne nombre de clics sur la PA*	2,95	1,52	2,00
Nombre de scroll montant lors de la première visite sur le PA*	1,63	0,39	0,92
Nombre de scroll descendant lors de la première visite sur le PA*	2,07	0,81	1,48
Temps total passé sur la PA pondéré par le nombre de visites sur cette page*	32785	87496	54843
Nombre total de clics gauche sur la PA pondéré par le nombre de visites sur cette page*	2,91	1,62	1,97

Tableau 1 : comparaisons de moyenne (ANOVA) inter-classes

Les individus de la classe 1 sont les plus rapides pour réaliser la tâche, et visitent en moyenne moins de pages au cours de leur navigation. Ce sont eux également qui effectuent le moins de retours en arrière. Cette classe d'individus se distingue par le fait de passer plus de temps sur la page d'accueil lors de la première visite, et d'effectuer le plus de scrolls montant et descendant. Ils effectuent aussi en moyenne plus de clics sur la page d'accueil en fonction du nombre de visite sur celle-ci que les autres groupes.

Le deuxième groupe se différencie nettement de la première classe. Ces individus passent le plus de temps pour réaliser la tâche, visitent le plus de pages, revisitent le plus de pages et font par conséquent, le plus de « *back* ». Toutefois, ce sont eux qui passent, en moyenne, le moins de temps sur la page d'accueil et ils y font très peu de scrolls.

Le dernier groupe identifié se caractérise par le plus faible taux de revisite et un temps assez faible pour réaliser la tâche. C'est un groupe intermédiaire, les moyennes des autres indicateurs se situent entre les classes 1 et 3.

Il faut noter que tous les participants de toutes les classes ont réussi la tâche qui leur était assignée.



## 7. DISCUSSION

L'analyse proposée dans cet article a permis d'identifier des patterns comportementaux différents pour une même tâche. En effet, la première classe identifiée à l'aide de la CAH rassemble 41 participants. Ce sont ces individus qui réalisent le plus de scrolls sur la page d'accueil et qui y passent le plus de temps tout en réussissant la tâche le plus rapidement. Les analyses statistiques indiquent que ce groupe a une stratégie efficace et dynamique. Ces individus ont un taux de revisite très faible et ils réalisent très peu de retour en arrière. L'utilisation importante du scroll sur la page d'accueil lors de la première visite laisse supposer que ce groupe d'individus a exploré largement cette page afin de pouvoir s'orienter au mieux pour la suite de la navigation. Nous pouvons supposer que si ces participants effectuent la tâche de manière rapide et efficace, c'est parce que le temps passé sur la page d'accueil permet la sélection correcte d'un lien hypertexte.

Le deuxième groupe comprend 31 sujets. Il est constitué des individus ayant passé le plus de temps pour réaliser la tâche et qui visitent le plus de pages différentes. Ces individus naviguent très peu sur la page d'accueil et n'y ont presque pas scrollé. Ce sont eux également qui ont le taux de revisite le plus élevé ce qui laisse supposer qu'ils sont désorientés. Ainsi, bien qu'ils réussissent la tâche, il semblerait qu'ils se perdent sur le site. Cette désorientation pourrait être une conséquence de la faible exploration de la page d'accueil les amenant à ne pas identifier rapidement les bons liens.

Enfin, la troisième classe est composée d'individus qui réalisent la tâche assez rapidement et qui explorent peu la page d'accueil. Ces individus visitent un nombre de pages assez restreint et ont un faible taux de revisite, ce qui signifie qu'ils ne reviennent que très rarement sur leurs traces. Dans leur cas, à partir du moment où le choix de parcours est fait, les individus s'y tiennent, et il semblerait que les liens qu'ils suivent leur permettent d'accéder rapidement à l'information. Nous pouvons supposer que ces individus ont la capacité à collecter rapidement les informations pertinentes pour la réussite de la tâche.

La présente étude a eu pour objet d'étudier et de caractériser les comportements des internautes lors de leur navigation sur le Web. Bien que cette thématique ait déjà été abordée dans des recherches précédentes, les principaux résultats mettaient en avant des typologies peu précises et difficilement comparables.

En effet, notre recherche est partie des constats suivant : la plupart des études s'intéressant au comportement de navigation sur le Web agrègent des données comportementales trop générales et les résultats présentent un « utilisateur moyen » ne correspondant à aucun profil particulier. De plus, dans la littérature peu d'études essaient de catégoriser les comportements de navigation afin de pouvoir décrire des groupes d'utilisateurs. Cette étude visait donc à savoir s'il était possible de classer les comportements sur le Web en se focalisant sur des variables plus fines, dans des conditions de passation clairement définies. L'originalité de cette étude vient en partie des indicateurs pris en compte pour classer et définir ces stratégies. En effet, les variables mises en exergue dans la littérature telles que le taux de revisite ou le nombre de pages vues paraissent, à notre sens, trop générales et globales pour décrire des « types » de comportements d'internautes. Nous avons ainsi décidé de nous centrer sur des actions « élémentaires » au niveau de la page d'accueil et de les combiner aux indicateurs classiques étudiés par ailleurs.

La classification ascendante hiérarchique a permis une partition en trois classes. Cette méthode d'analyse n'avait encore pas été envisagée pour identifier des stratégies de navigation sur le Web. La principale contribution de cet article est donc méthodologique.

De plus, les participants avaient des objectifs de tâche identiques, qu'ils devaient réaliser dans un environnement standardisé et contrôlé. De cette façon, tous les sujets ont pu être évalués de façon similaire. En effet, si l'on souhaite étudier les comportements de navigation, les tâches et les conditions de passation doivent être similaires pour l'ensemble des sujets (Herder & Juvina, 2004).

Par ailleurs, dans la littérature, la majorité des études sont menées avec des étudiants issus de la filière informatique. Nous pouvons supposer que ce type d'échantillon n'est pas représentatif de la population en général. Nous avons donc contrôlé l'expertise informatique des sujets, leurs cursus scolaire ainsi que le nombre d'heures de navigation.

Cependant, cette étude présente certaines limites. Par exemple, les chemins de navigation ne sont pas pris en compte. En tenant compte de cette métrique, il est probable que d'autres classes auraient pu être trouvées. Cette recherche préliminaire soulève ici l'importance du choix des métriques lorsque l'on souhaite s'intéresser aux comportements de navigation sur le Web.

Plusieurs questions émanent de nos travaux et s'offrent donc à nous pour la suite de notre recherche. En effet, qu'en est-il de la stabilité de ces patterns comportementaux à travers différents sites ? Évoluent-ils dans le temps ? Comment étudier cette dynamique comportementale ? Par ailleurs, quels sont les facteurs qui peuvent expliquer l'origine de ces patterns ?

## 8. BIBLIOGRAPHIE

- Aula, A., Khan, R. M., & Guan, Z. (2010). How does search behavior change as search becomes more difficult? In Mynatt, E. & Schoner, D. (Eds.), *Proceedings of the 28th International Conference on Human Factors in Computing Systems*, Atlanta, April 10-15 (pp. 35–44). New York : ACM.
- Buscher, G., White, R. W., Dumais, S., & Huang, J. (2012). Large-scale analysis of individual and task differences in search result page examination strategies. In Adar, E., Teevan, J., Agichtein, E. & Maarek, Y. (Eds.), *Proceedings of the fifth ACM international conference on Web search and data mining*, Seattle, February 8-12 (pp.373-382). New York: ACM.
- Card, S. K., Pirolli, P., Wege, M. V. D., Morrison, J. B., Reeder, R. W., Schraedley, P. K., & Boshart, J. (2001). Information Scent as a Driver of Web Behavior Graphs : Results of a Protocol Analysis Method for Web Usability. In Jacko, A. & Sears, A. (Eds.), *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Seattle, March 31-April 4 (pp. 498–505). New York: ACM.
- Catledge, L., & Pitkow, J. (1995). Characterizing browsing strategies in the World-Wide Web. *Computer Networks and ISDN systems*, 27(6), 1065–1073.
- Danielson, D. R. (2002). Web navigation and the behavioral effects of constantly visible site maps. *Interacting with Computers*, 14(5), 601–618.
- Drusch, G., Bastien, C., & Dinet, J. (2011). L'exploration visuelle de pages web. In Dinet J. & Bastien C. (Eds.), *L'ergonomie des objets et des environnements physiques et numériques* (pp. 219-244). Paris: Lavoisier.
- Drusch, G. & Bastien, J.M.C (2012). Analyzing visual scanpaths on the Web using the mean shift procedure and T-pattern detection: a bottom-up approach. *Proceedings of the 24rd French Speaking Conference on Human Computer Interaction*, Biarritz, October 16-19 (pp.1-4). New York: ACM.
- Gerjets, P., Kammerer, Y., & Werner, B. (2011). Measuring spontaneous and instructed evaluation processes during Web search: Integrating concurrent thinking-aloud protocols and eye-tracking data. *Learning and Instruction*, 21(2), 220–231.
- Herder, E., & Juvina, I. (2004). Discovery of Individual User Navigation Styles. *Proceedings of the Workshop on Individual Differences in Adaptive Hypermedia*, Eindhoven, August 23-26, (pp. 40-49).
- Jiang, Q., Tan, C.-H., Phang, C. W., & Wei, K. K. (2012). Using Sequence Analysis to Classify Web Usage Patterns across Websites. *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences*, Grand Wailea, January 4-7 (pp. 3600–3609), Washington: IEE computer society.
- Obendorf, H., Weinreich, H., Herder, E., & Mayer, M. (2007). Web page revisitation revisited: implications of a long-term click-stream study of browser usage, In Rosson, M. B. & Gilmore, D. J. (Eds.), *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, California, April 28 – May 3 (pp. 597–606), New York: ACM.
- Weerkamp, W., Berendsen, R., Kovachev, B., Meij, E., Balog, K., & de Rijke, M. (2011). People searching for people: analysis of a people search engine log. In Ma, W.-Y., Nie, J.-Y., Baeza-Yates, R. A., Chua, T.-S. & Croft, W. B. (Eds.), *Proceedings of the 34th Annual International ACM SIGIR Conference*, Beijing, July 24-28, (pp. 45–54), New York: ACM.

- Weinreich, H., Obendorf, H., Herder, E., & Mayer, M. (2008). Not quite the average : an empirical study of web usage. *ACM Transactions on the Web*, 2(1), 1–31.
- White, R. W., & Drucker, S. M. (2007). Investigating behavioral variability in web search. *Proceedings of the 16th international conference on World Wide Web*, Alberta, May 8-12 (pp. 21-30), New York: ACM.

# ***Apports des configurations spatiales augmentées aux activités de formation par projet***

**SAMIA BEN RAJEB**

LUCID-Ulg, Université de Liège  
samia.benrajeb@ulg.ac.be

**PIERRE LECLERCQ**

LUCID-Ulg, Université de Liège  
pierre.leclercq@ulg.ac.be

---

## **RÉSUMÉ**

Cet article présente et discute l'analyse des implications de quatre configurations spatiales augmentées (CSA) sur des activités collaboratives en formation par projet. Ces configurations sont permises grâce au dispositif Studio Digital Collaboratif, dont le logiciel SketSha (Sketch Sharing) permet le partage d'annotations et de documents graphiques à distance et en temps réel. L'analyse de ces implications est conduite ici de façon qualitative et selon quatre axes, mettant en évidence leurs atouts et limitations :

- la réalisation de soi : développement des compétences en situations de conception collaborative;
- la production collective : requalification du document comme objet intermédiaire pour la collaboration;
- les relations entre les acteurs : reconsidération de la hiérarchie et émergence d'une synchronisation cognitive;
- la requalification des espaces de travail : remise en cause de la dichotomie co-présence / à distance dans les collaborations synchrones.

## **MOTS-CLÉS**

Collaboration synchrone instrumentée, conception, formation par projet, réalité spatiale augmentée, activités, artefacts graphiques.

---

## **1. INTRODUCTION**

### **1.1. Domaine et problématique**

Cet article propose de questionner l'introduction de la réalité augmentée dans des activités collaboratives en formation par projet. La réalité augmentée est prise ici comme la superposition en temps réel d'informations virtuelles à la perception visuelle de la réalité (Furth, 2011). En d'autres termes, elle supporte des documents virtuels projetés sur des surfaces de travail réelles, qui sont créés et manipulés par des outils réels. Elle est associée ici à des capacités de partage en réseau et permet de supporter des situations d'interaction en temps réel, tant en coprésence qu'à distance.

Ces dispositifs sont mis en œuvre dans des configurations spatiales particulières : le tout prend donc le vocable de CSA – Configuration Spatiale Augmentée - et constitue un champ de recherche peu étudié jusqu'ici dans la communauté du CSCW - computer systems for cooperative work (Cardon, 1997 ; Maher, Gero & Saad, 1993). Les CSA sont mises en œuvre ici grâce à l'introduction d'un outil d'aide à la collaboration développé à l'Université de Liège, permettant le partage d'annotations et de documents graphiques à distance et en temps réel.

Ces configurations spatiales augmentées sont mises en place dans le cadre de formations par projet. Ces formations permettent selon nous de répondre concrètement à la situation dans laquelle l'étudiant est soumis pour concevoir son projet. En effet, la formation par projet est issue

de la pédagogie active et vise à placer l'apprenant dans une situation de problème, lui laissant le choix des moyens à mobiliser (individuellement et collectivement) pour atteindre les objectifs qu'il a lui-même fixés (Hmelo-Silver, 2004). Plusieurs auteurs, dont Liu et Hsiao (2002) et Huet et Escribe (2004), montrent l'apport de ce type de formation pour le développement des compétences et connaissances générales et spécifiques des étudiants. Les formations proposées ici concernent les métiers de l'architecte, de l'ingénieur et du designer.

### **1.2. Hypothèses**

Pour cet article, nous partons du paradigme qu'un contexte d'apprentissage impliquant la collaboration dans des configurations spatiales augmentées se prêterait très bien à l'intégration des savoirs et savoir-faire nécessaires pour former à la maîtrise de la complexité en activité de conception. Ce contexte favoriserait selon nous l'apprentissage par la réflexion collective autour d'un projet concret. Dans le cadre de notre étude, ces formations visent aussi à développer des compétences spécifiques sur la production collective de documents graphiques et sur des pratiques d'annotations et de réflexions collectives.

La première hypothèse sous-jacente à ce choix de contexte impliquant plusieurs acteurs travaillant sur un même projet consiste à penser que la formation aux situations de collaboration est nécessaire dans l'apprentissage de l'activité complexe de conception. En effet, l'étudiant, une fois diplômé, va être confronté à un contexte particulier qui impose l'implication de plusieurs concepteurs issus de divers domaines de compétence tels que l'ingénierie, l'écologie, l'ergonomie ou la sociologie, et cela dès les premières phases de conception (Hubers, 2009). Il devrait donc être formé assez tôt à ce type de contexte collaboratif en conception.

La deuxième hypothèse sur laquelle se base ce choix de configurations spatiales augmentées est que ces typologies de CSA pourraient supporter la formation par projet en conception collaborative.

### **1.3. Questions de recherche**

Comment ces nouvelles configurations de CSA supportent-elles l'activité de conception collaborative (ici relativement à un apprentissage traditionnel d'atelier d'architecture) ? Comment participent-elles à la réalisation de soi ? Comment transforment-elles la manière dont est produit collectivement l'artefact ? Comment influent-elles sur l'articulation entre les acteurs collaborant sur un même support partagé ? Comment redéfinissent-elles l'espace de travail collectif ? Telles sont les questions auxquelles répond cet article à partir d'analyse qualitative de données accumulées présentées ci-après.

## **2. PRESENTATION DE L'OUTIL : STUDIO DIGITAL COLLABORATIF (SDC)**

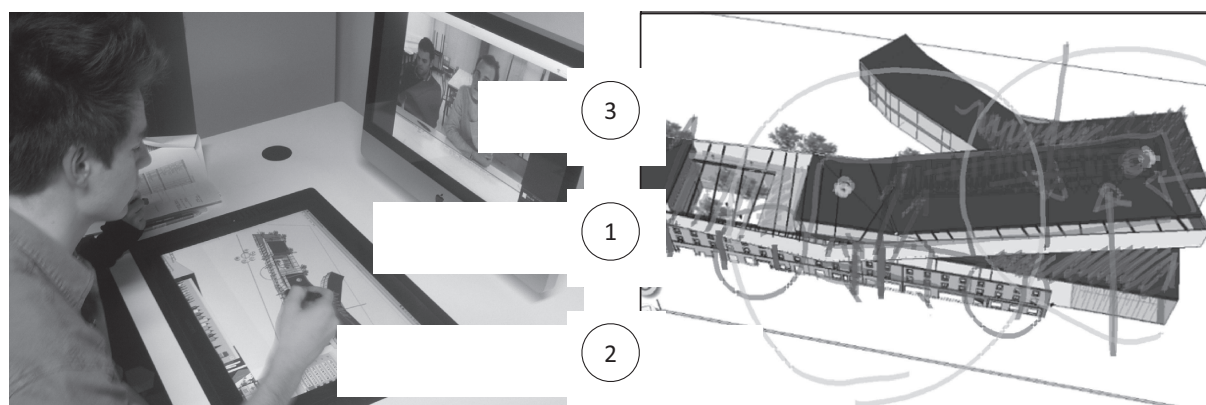
Dans les différentes CSA présentées pour cet article, les représentations graphiques et les annotations numériques prennent une place prépondérante et sont mises en jeu via un outil technologique - le Studio Digital Collaboratif - développé par le LUCID de l'Université de Liège (Safin & Leclercq, 2009).

Ce dispositif relie deux postes collaboratifs connectés par internet. Chaque poste se compose d'un système de visioconférence, d'une surface digitale sur laquelle les utilisateurs interagissent graphiquement avec un stylo électronique et d'un logiciel d'interaction graphique nommé SketSha (Elsen & Leclercq, 2008). Ce dispositif repose sur la métaphore de la réunion de travail à plusieurs autour d'une table. Il permet de tenir des rencontres de travail en co-présence virtuelle où sont partagés des échanges vidéos et tout type de documents que chaque participant peut apporter, manipuler et annoter graphiquement en temps réel (Ben Rajeb & Leclecq, 2012). La surface digitale, quant à elle, peut prendre la forme d'un tableau vertical accueillant une large projection des documents, d'une table ou d'une tablette-écran pouvant accueillir une réunion de 2 à 4 personnes (figure 1). Il permet donc de mettre en jeu plusieurs documents numériques et informations

graphiques partagées (à distance et en présence) sur une surface de travail réelle et via un stylo. Ce stylo y est utilisé à la fois pour le pointage, la sélection, l'entrée de traces et d'annotations graphiques, pour l'activation de commandes (choix de plumier, gomme, création de calque et autres fonctions proposées par l'outil) et pour contrôler les actions effectuées sur les différents documents utilisés (zoom, rotation, déplacement, etc.).

Une étude sur la manipulation indirecte d'outils pour le partage d'annotations passant systématiquement par un clavier et une souris (Beaudouin-Lafon, 1997) montre qu'un grand nombre d'actions - comme la navigation, la sélection, la saisie de documents - est considérablement diminué alors que manipuler l'ensemble des documents graphiques directement et via un seul médiateur (ici le stylo) augmente les interactions humaines et facilite l'appropriation de l'outil technologique.

L'outil SDC a été ainsi mis en place pour constituer quatre CSA destinées à supporter des formations de conception par projet. Son intégration dans les différentes CSA implique donc de redéfinir l'espace et les interactions humaines différemment.



**Fig. 4.** Le Studio Digital Collaboratif : (1) surface de travail graphique manipulée par le stylo physique, (2) logiciel d'annotation SketSha, (3) visioconférence.

### 3. MILIEU D'IMPLANTATION ET METHODE

Ces différentes CSA ont été mises en place dans le cadre de la formation des Ingénieurs architectes de l'Université de Liège (niveau Master 1). Nos observations concernent plus exactement une classe composée d'une douzaine d'étudiants (année académique 2012-2013 : âge moyen entre 21 et 24 ans), devant concevoir un projet d'architecture d'envergure, tant en présence qu'à distance, avec d'autres étudiants de l'Ecole d'Architecture de Nancy (située à 300 km de Liège). Ces étudiants ont aussi bénéficié du concours d'experts professant à l'Ecole des Mines d'Alès (930 km) pour les conseiller dans la conception de leur projet. L'ensemble de ces situations fournit des observations qui sont capturées grâce à un dispositif d'enregistrement vidéo mis en place dans nos CSA.

Ainsi, le corpus dont nous disposons concerne en tout 46 réunions, soit environ 80h de vidéo. A partir de ces données vidéo, nous avons pu observer leurs échanges, leurs annotations, leurs documents importés, leur appropriation de l'outil ainsi que l'évolution de leurs projets dans le temps. Une fois ces données cumulées, nous avons défini une grille de retranscription pour les traiter, puis les analyser qualitativement selon différents paramètres dont :

- la spatialité des échanges : (1) I-space [co-opération : chaque acteur travaille de son côté et dans son propre espace sur une tâche différente mais pour un même objectif], (2) We-space [collaboration : tous les acteurs travaillent ensemble sur une même tâche et pour un même objectif] et (3) Space-between [collaboration partielle : certains acteurs du groupe travaillent en aparté créant leur propre espace de travail en parallèle à l'espace commun et partagé par l'ensemble des protagonistes] ;

- - la typologie des actions : sur le projet (s'informer, déclarer une intention/une question, agir sur l'objet, contrôler/évaluer, accepter/rejeter la proposition), sur l'outil (créer, déplacer, importer, montrer, détourner), sur la gestion des relations humaines (négocier les propositions, coordonner l'activité, résoudre des conflits, communiquer) ;
- - les degrés de préhension (milieu, bâtiment, zone, local, détail) et d'abstraction de l'objet conçu (intention abstraite, organisation, géométrisation, caractérisation) ;
- - la typologie d'artefacts (organigramme, surlignage, etc.) et de documents réalisés (plan, coupe, perspective, etc.).

#### 4. PRESENTATION DES CSA MISES EN JEU

Les différentes configurations spatiales mises en place sont présentées ci-après (cf. tableau 1).

Configurations CSA	Dispositions	Objectifs
<p><b>1. Consultation d'experts distants</b></p> 	 <p>Tablette-écran et visioconférence</p>	<p>Initiation au travail intégrant d'autres compétences, développement des connaissances par le partage et l'accès à d'autres expertises, standardisation des représentations, hiérarchisation des questions selon les besoins du projet.</p>
<p><b>2. Réunion collaborative</b></p> 		<p>Initiation à la coordination : prise de parole, production d'annotations et de documents graphiques, partage de points de vue, émergence de nouvelles idées collectives.</p>
<p><b>3. Revue de projet collective</b></p> 	 <p>Table et tableau en coprésence</p>	<p>Partage des idées et émergence d'intelligence collective, diminution de la notion de compétition entre les étudiants.</p>
<p><b>4. Evaluation publique</b></p> 	 <p>Table et visioconférence, tableau en coprésence, table distante.</p>	<p>Reconsidération de la hiérarchie entre formateurs et étudiants via la re-qualification des représentations partagées : de "documents exposés" à "documents de travail".</p>

**Tableau 1.** Présentation des différentes configurations de CSA.

**Configuration 1 : consultation d'experts distants.** Cette CSA est mise en place pour la revue de projet avec des experts distants (ici en stabilité du bâtiment, environnement et sécurité incendie) et se trouvant à 930 km du lieu de la formation. Dans ce cadre, l'étudiant utilisant le SDC est seul face aux experts, partageant avec eux des échanges via la visioconférence et des annotations via une

tablette graphique. L'étudiant peut ainsi avoir accès à des connaissances et à des expertises provenant d'intervenants externes, bénéficiant d'un accès direct aux informations par des interactions en temps réel, facilitant ainsi la compréhension des uns et des autres.

**Configuration 2 : réunion collaborative.** Cette CSA réunit deux groupes de concepteurs géographiquement séparés pour travailler autour d'une large table graphique permettant d'accueillir trois personnes de part et d'autre pour une réunion à distance. Les participants se retrouvent dans une situation où ils peuvent justifier et argumenter leurs choix, via des documents graphiques qu'ils ont préparés ensemble avant la réunion. Le nombre conséquent de participants oblige les étudiants à se passer à tour de rôle la parole et le stylo de manière organisée. A la suite de leur réunion distante, les étudiants conservent leurs fichiers annotés pour poursuivre la conception de leur projet et les faire évoluer positivement.

**Configuration 3 : revue de projet collective.** Relativement à des revues de projet traditionnelles, où chaque étudiant présente son projet à son superviseur, cette CSA est mise en place pour rassembler plusieurs étudiants et leurs formateurs afin de conduire publiquement la revue d'un même projet. L'enseignant peut annoter sur une table graphique le document présenté et esquissé au même moment par l'étudiant sur le tableau numérique face à tous les autres étudiants. Ici, tant les formateurs que les étudiants peuvent exprimer leurs points de vue et partager leurs commentaires, leurs difficultés et solutions relativement au projet.

**Configuration 4 : évaluation publique.** Contrairement aux jurys tenus dans le cadre de la formation traditionnelle, où les présentations publiques se tiennent en présence, devant un affichage mural et sans possibilité d'interaction graphique, cette CSA permet à l'étudiant de voir son projet évalué à la fois par des examinateurs coprésents et d'autres experts distants. Tous peuvent intervenir sur les productions graphiques tout en respectant son travail, vu que les annotations produites sont esquissées et sauvegardées sur un calque digital dédié. L'étudiant peut par ailleurs compléter ses plans, expliquer certains de ses choix graphiquement et répondre aux questions des évaluateurs en esquissant un complément de solution sur le document partagé par l'ensemble des participants.

## 5. RESULTATS ET DISCUSSION : VERS UNE REQUALIFICATION DES STATUTS

Voyons comment les situations collaboratives instrumentées par les CSA contribuent dans la requalification des statuts des quatre composants-clefs de la collaboration : les documents, les artefacts, les acteurs et les espaces de travail. Les résultats mis en avant dans le cadre de cet article empruntent, pour cette première évaluation, une approche principalement qualitative.

### 5.1. Réalisation de soi

Les CSA mises en œuvre participent à ce que chacun puisse s'affirmer, exprimer ses pensées et traduire ses intentions pour la conception du projet en annotant en temps réel des documents graphiques numériques. Qu'il s'agisse de revue de projet en présence (CSA 3), où chacun réagit directement sur un espace graphique numérique partagé, ou d'un jury (CSA 4) faisant participer des formateurs en présence et des experts à distance, l'apprenant peut aisément faire valoir son point de vue et traduire ses choix à partir de dessins.

Là où, dans un jury classique, les étudiants ne peuvent pas réexpliquer ou proposer graphiquement de nouveaux choix pour répondre aux réactions et questionnements des formateurs et experts, les CSA mises en place ici permettent à l'étudiant de reconsidérer ses choix. En effet, ces configurations renforcent l'implication de l'étudiant et lui donnent le moyen d'exprimer ses intentions :



- la production de l'étudiant est respectée tout en lui permettant de la retoucher lors de sa représentation pour mieux expliquer ses propos, proposer lui même de nouvelles solutions et même de remettre en cause certaines de ses options (CSA 1);
- chaque participant au projet (CSA 2) peut évaluer et argumenter son point de vue par une prise de connaissance et un recul sur ses propres choix;
- les enseignants peuvent donner forme à leurs revues (CSA 3) sans altérer la planche de l'étudiant puisqu'un calque est créé au-dessus pour générer les corrections;
- Ainsi les documents produits par l'étudiant passent du statut de "documents exposés" à celui de "documents de travail", peu importe le degré d'implication des acteurs (évaluateurs et étudiant examiné) et des observateurs (les autres étudiants), que ce soit dans un même lieu mais aussi dans des lieux différents (CSA 4).

## 5.2. Production collective

Dans le cadre des CSA mises en œuvre, le projet conçu est manipulé collectivement, via des productions graphiques et des échanges oraux, en présence et à distance. Il constitue ainsi un objet intermédiaire interactif partagé entre les collaborateurs (Star, 1990). Cet objet intermédiaire évolue à partir d'un processus de négociation et de construction de consensus entre les étudiants (CSA 2), les experts (CSA 1) et les formateurs (CSA 3+4). D'une part, ces artefacts permettent aux étudiants de construire leurs propres discours et interprétations et, d'autre part, ils génèrent différentes réflexions collectives sur les productions, participant ainsi à la genèse de nouvelles représentations partagées.

Les CSA dans lesquelles sont manipulés ces objets intermédiaires interactifs favorisent en effet cette production collective puisque l'intervalle de temps entre l'action sur le document et le retour d'information aux différents utilisateurs est invisible à la perception humaine. Contrairement à d'autres outils de partage d'annotations à distance (type Webex par exemple), où l'utilisateur perd le lien de causalité entre les paroles énoncées par son collaborateur distant et ce qu'il perçoit sur le document graphique numérique partagée (Beaudouin-Lafon, 1997), ici la boucle "action / perception" est immédiate. L'importance de ce couplage pour la compréhension de l'information transmise a été soulignée précédemment par plusieurs auteurs (Cadoz, 1994 ; Chatty et Lecoanet, 1994). Dans ce sens, les différentes CSA mises en œuvre ici, favorisent ce couplage et permettent à l'étudiant d'exposer son projet tout en apprenant à synthétiser ses idées et à les confronter aux autres points de vues. Dans certains cas observés dans la CSA 2, certains dessins étaient même réalisés de manière instantanée, synchrone et à deux mains. Ici, nous observons que cette configuration spatiale interfère aussi sur les opérations de production et d'interprétation du dessin créant ainsi de nouvelles manières de construire à deux l'artefact partagé.

Néanmoins, l'outil ne supporte que le partage collectif de production graphique. Il n'assiste pas l'autonomisation. La notion d'espace de travail personnel n'est, en effet, pas couverte par le logiciel actuel, qui permettrait aux différents concepteurs de créer leurs propres notes et croquis en aparté (I-space, Space-between) puis de les "publier" au besoin dans l'espace graphique partagé (W-space).

## 5.3. Relation entre les acteurs

Nous observons aussi, dans les CSA 1, 3 et 4, un changement au niveau du statut de l'examineur puisque tout autre acteur assistant à la revue de projet (étudiants et/ou experts) peut aussi redessiner sur ses corrections. Ainsi, un rééquilibrage entre apprenants et formateurs s'opère.

En donnant cette possibilité à tous de redessiner sur le document, les modifications apportées par l'enseignant sont moins sacralisées, ce qui favorise la remise en cause des choix, quel que soit l'intervenant : expert, formateur ou étudiant. Là où, dans les revues de projet classiques, l'apprenant se trouve seul face à l'enseignant sans interaction possible avec ses autres collègues, dans les CSA 3

et 4 nous observons que le rapport entre les étudiants se transforme, valorisant les échanges entre eux plutôt que la compétition. Le partage de points de vue, la construction de référentiels opératifs communs, l'émergence de terrain d'entente et la synchronisation cognitive sont ainsi favorisés par les CSA, participant ainsi à la construction d'une conscience mutuelle de l'activité même du processus de conception (activity awareness).

Néanmoins, étant limité par le cadrage de la vidéo permise par la visioconférence, il est difficile pour les différents acteurs collaborant à distance (surtout dans les CSA 1, 2 et 4) de se rendre compte des spécificités des acteurs et du contexte dans lequel chacun évolue de part et d'autre de l'espace de travail physique. Par exemple, dans la CSA 4 où les experts/évaluateurs participent au jury à distance, ces derniers n'ont dans leur champ de vision que l'étudiant et son formateur autour du projet mis en commun grâce à Sketsha. Ils ne se rendent pas compte que d'autres étudiants et enseignants, se trouvant de l'autre côté de l'écran, les observent aussi. Ainsi, ce type de CSA ne favorise pas particulièrement la prise de conscience (tel que définie Carroll et al., 2003) des tâches de chacun (action awareness) et ne tend pas à expliciter la situation de collaboration dans laquelle évoluent les différents participants à l'atelier (social awareness).

#### 5.4. Requalification de la notion d'espace

Pour répertorier les collecticiels (groupware) du CSCW, différentes classifications ont été proposées. Une des plus répandues pour le positionnement spatio-temporel est la matrice proposée par Johansen (1988, reprise par Ellis, 1991) qui est construite selon les deux axes "synchrone / asynchrone" et "coprésence / à distance".

L'observation des CSA mises en place dans notre contexte de formation invite à revoir la dichotomie "coprésence / à distance" en collaboration synchrone (figure 3). En effet, nous avons constaté l'émergence d'une situation de "distance en coprésence" : par exemple, entre l'utilisateur du tableau et celui de la table digitale en situation de correction publique (CSA 3) s'établit une interaction qui se base à la fois sur une modalité directe (la conversation dans le même espace physique) et sur une modalité indirecte (l'annotation d'un document partagé virtuellement sur des supports physiques différenciés). Les CSA nuancent donc la notion de spatialité de Johansen. Il convient dès lors de distinguer la présence réelle et la présence augmentée, en plus de la coprésence virtuelle, dans l'activité synchrone (cf. tableau 2).

	Même lieu	Lieux différents	>	Même lieu	Lieux différents
<b>Même moment</b>	<i>Présence réelle</i>	Coprésence virtuelle		<b>Même moment</b>	<i>Présence réelle</i>   <i>Présence augmentée</i>   Coprésence virtuelle
<b>Moments différents</b>	Asynchrone différé	Asynchrone réparti		<b>Moments différents</b>	Asynchrone différé   Asynchrone réparti

Tableau 2. La matrice spatio-temporelle de Johansen et son évolution sous CSA.

## 6. CONCLUSION

Nous avons présenté quatre situations de formation par projet en conception collaborative mises en place dans des configurations CSA - Spatial Augmented Reality – s'appuyant sur un outil de collaboration graphique synchrone distante (SketSha). Observées dans un contexte de formation en studio d'architecture et d'ingénierie, ces situations ont permis de décrire qualitativement les supports permis par ces CSA dans le cadre collaboration en conception de projet. Ces supports concernent d'abord l'apprenant qui a la possibilité d'affirmer son point de vue en réagissant directement sur l'espace graphique partagé pour argumenter ses intentions. Ces CSA supportent

aussi la production collective et impliquent la requalification de la notion de document partagé. Le rapport entre apprenant et formateur change aussi, ainsi que la notion de présence intégrée dans un contexte d'espace augmenté. Cette dernière interroge l'articulation spatio-temporelle des collaborateurs et incite à étudier finement les notions d'espaces pour mieux qualifier la synchronisation cognitive des co-acteurs. La suite de cette expérimentation concernera une étude quantitative sur les notions d'I-space (co-opération), We-space (collaboration) et Space-between (aparté ou collaboration partielle) dans ce nouveau concept de présence augmentée qui a été mis en évidence dans cette première phase d'observation.

## 7. RÉFÉRENCES

- Beaudouin-Lafon, M. (1997). Interaction instrumentale: De la manipulation directe à la réalité augmentée. *Actes des Neuvièmes Journées sur l'Interaction Homme-Machine, IHM'97*.
- Ben Rajeb, S. & Leclercq, P. (2012). Quelles collaborations distantes synchrones dans les pratiques de conception architecturale ? : Analyses comparées des pratiques de conception assistées par la visioconférence, le partage d'écran et le Studio Distant Collaboratif. *Echelles, Espaces, Temps*. Bruxelles : 01 Design'8.
- Cadoz, C. (1994). Le geste, canal de communication homme/machine: La communication instrumentale. *Technique et Science de l'Information, 13* (1), 31-61.
- Cardon, D. (1997). Les sciences sociales et les machines à coopérer: Une approche bibliographique du Computer Supported Cooperative Work (CSCW). *Réseaux, 15* (85), 13-51.
- Carroll, J.M., Neale, D.C., Isenhour, P.L., Rosson, M.B. & McCrickard, D.S. (2003). Notification and awareness: synchronizing task-oriented collaborative activity, *International Journal Of Human-Computer Studies, 58*, 605-632.
- Chatty, S. & Lecoanet, P. (1996). A pen-based Workstation for Air Traffic Controllers. *Proceedings of the ACM CHI 1996 Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM/SIGCHI* (pp. 87-94). New York: ACM.
- Elsen, C. & Leclercq, P. (2008). SketSha - The Sketch Power to Support Collaborative Design. *Cooperative Design, Visualization, and Engineering, Lecture Notes in Computer Science, Volume 5220*, (pp. 20-27). Berlin: Springer.
- Furht, B. (2002). *Handbook of Augmented Reality*. New York : Springer.
- Gaver, W.W. (1992). The affordances of media spaces for collaboration. *Proceedings of CSCW'92*, New York : ACM.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology, 16*(3), 35-266.
- Hubers, J.C. (2009). Collaborative design in Protospace 3.0. In Wamelink, H., Prins, M. & Geraedts, R. (Eds.), *Changing roles; new roles, new challenges*, Delft : TU Delft Faculty of Architecture Real Estate & Housing, [www.changingroles09.nl](http://www.changingroles09.nl).
- Huet, N. & Escribe, C. (2004). Croyances épistémiques, buts d'accomplissement de soi et engagement dans l'utilisation d'un média électronique chez des étudiants. *Revue des sciences de l'éducation, 30*(1), 177-196.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegrating vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control, 12*, 231-254.
- Maher, M.L., Gero, J.S. & Saad, M. (1993). Synchronous Support and Emergence in Collaborative CAAD. *Proceedings of CAAD Futures '93*, (pp. 455-470). Amsterdam.
- Liu, M. & Hsiao, Y. (2002). Middle school students as multimedia designers : A project-based learning approach. *Journal of Interactive Learning Research, 13*, 311-337.
- Safin, S. & Leclercq, P. (2009). User studies of a sketch-based collaborative distant design solution in industrial context. *Cooperative Design, Visualization, and Engineering, Lecture Notes in Computer Science, Volume 5738*, (pp. 117-124). Berlin : Springer.
- Star, S.L. (1990). The structure of ill-structured solutions: Heterogenous problem solving, boundary objects and distributed artificial intelligence. *Distributed artificial intelligence, 2*, 37-54. San Fransisco : Morgan Kaufmann Publishers Inc.

# ***Intervention ergonomique à visée cognitive pour le maintien au travail de patients atteints de sclérose en plaques : Construction d'une méthodologie et validation d'un questionnaire***

**ADÉLAÏDE BLAVIER**

ULg, Boulevard du Rectorat, B32, 4000 Liège, Belgique  
Adelaide.Blavier@ulg.ac.be

**AURÉLIE MONISSE**

ULg, Boulevard du Rectorat, B32, 4000 Liège, Belgique

**GAËL DELRUE**

CHU de Liège, Sart Tilman, 4000 Liège  
gael.delrue@chu.ulg.ac.be

**ANNE-SOPHIE NYSSSEN**

ULg, Boulevard du Rectorat, B32, 4000 Liège, Belgique  
asnysen@ulg.ac.be

---

## **RÉSUMÉ**

L'objectif de cet article est de présenter la construction d'un questionnaire qui évalue spécifiquement les difficultés au travail et les mécanismes de compensation mis en place par les patients atteints de sclérose en plaques (SEP). Il n'existe actuellement aucun instrument qui met spécifiquement en lien les troubles cognitifs de ces patients avec leur situation professionnelle. Ce manque d'évaluation précise est préjudiciable pour le maintien au travail de ces patients. Notre questionnaire a été soumis à un groupe de patients SEP, un groupe de patients diabétiques et un groupe contrôle. Après avoir contrôlé l'effet de l'anxiété, de la dépression et de la fatigue, une analyse factorielle a permis de diminuer le nombre d'items et a confirmé l'existence de 3 facteurs : l'analyse ergonomique du poste (difficultés et adaptation), la description du poste de travail et le soutien social. Les 3 groupes obtiennent des résultats identiques aux 2 derniers facteurs tandis que le groupe SEP diffère des 2 autres pour le 1er facteur. Ces résultats suggèrent que notre questionnaire met bien en évidence les difficultés spécifiques rencontrées sur le lieu de travail par les patients SEP.

## **MOTS-CLÉS**

Construction et validation questionnaire ; sclérose en plaques ; maintien au travail ; analyse du travail ; processus cognitifs

---

## **1. INTRODUCTION**

Maladie chronique du jeune adulte, la sclérose en plaques (SEP) peut être responsable d'un handicap fonctionnel qui fragilise le (la) patient(e) en plein âge actif d'un point de vue sociodémographique. De par l'évolution des pratiques médicales qui permettent désormais un diagnostic de certitude dès le premier événement neurologique déficitaire, une proportion croissante de patients jeunes présente un handicap qualifié de « léger » et continue de travailler.

Pourtant, l'atteinte des fonctions cognitives est fréquente dans la sclérose en plaques avec des prévalences rapportées de l'ordre de 45 à 60 % (Rao, Leo, Bernardin & Unverzagt, 1991). Les troubles cognitifs significatifs sont par ailleurs présents dans une proportion non négligeable, chez des

patients pauci-symptomatiques en regard de leur score EDSS (Expanded Disability Status Score, score qui évalue le niveau de handicap), de l'évolutivité de leur maladie (Rovaris et al., 2008), ou du stade précoce de celle-ci (Potagas et al., 2008). Ces difficultés ne sont pas détectées lors de l'examen neurologique classique et ne peuvent être objectivées qu'au moyen d'un bilan neuropsychologique plus précis.

Les atteintes cognitives rencontrées chez les patients avec un handicap qualifié de léger, selon les standards neurologiques décrits ci-dessus, concernent principalement les capacités attentionnelles, la mémoire de travail et les fonctions exécutives (Reuter et al., 2010).

Au sein des capacités attentionnelles, c'est le ralentissement de la vitesse de traitement de l'information qui représente l'atteinte cognitive la plus fréquemment décrite dans la littérature spécifique aux troubles cognitifs dans la sclérose en plaques. Ce concept correspond à la vitesse à laquelle les processus cognitifs sont accomplis (Eysenck, 1986). Plus cette vitesse de traitement de l'information est rapide, plus le nombre d'informations traitées dans une unité de temps donnée est élevé, sans surcharger le système. Cela donne également davantage de chance au système cognitif de traiter entièrement les informations qui lui sont données. L'évaluation des processus cognitifs sous-jacents à une vitesse de traitement de l'information efficace fait partie des recommandations internationales pour une évaluation cognitive minimale chez les patients atteints de sclérose en plaques (Langdon et al., 2012) et fait régulièrement l'objet de publications de nouvelles méthodes d'évaluation, comme par exemple récemment Ruet et collaborateurs (2013).

Les capacités de mémoire de travail, quant à elles, renvoient, d'une part, à la capacité de stocker des informations pour autant que ces dernières soient en quantité limitée et que ce stockage n'excède pas un court laps de temps. D'autre part, ces capacités de mémoire de travail nous permettent également d'effectuer divers traitements cognitifs spécifiques sur ces informations stockées, afin de répondre adéquatement aux exigences de la situation en cours. Elles sont ainsi au centre de notre fonctionnement cognitif général car elles nous permettent, entre autres, de gérer les doubles tâches si nombreuses dans notre quotidien, tant au niveau privé que professionnel.

Finalement, les troubles liés aux fonctions exécutives renvoient à un ensemble de fonctions cognitives qui présentent entre elles une importante diversité (inhibition, flexibilité, fluidité verbale, planification,..) mais qui partagent néanmoins un socle commun, à savoir la gestion de situations nouvelles et complexes dans lesquelles les routines d'action, habituellement efficaces, ne suffisent plus pour parvenir à un résultat probant en termes d'efficacité du traitement des informations. L'implication des fonctions exécutives peut s'apparenter à la mise en route de processus cognitifs contrôlés qui chapeautent et modulent le fonctionnement de processus plus automatiques jusqu'alors suffisants pour gérer adéquatement la situation.

Outre ces aspects cognitifs, la fatigue est un symptôme présent chez une majorité de patients atteints de sclérose en plaques (Krupp, Serafin & Christodoulou, 2010). Elle se répercute à la fois dans la sphère professionnelle, avec une perte de rentabilité aux yeux de l'employeur, mais également dans la sphère privée, touchant alors également les proches des patients et les activités familiales. Les causes physiopathologiques exactes de ce symptôme, qui représente pour certains patients un de leurs symptômes les plus invalidants en termes de qualité de vie, ne sont pas encore connues et les traitements proposés restent peu efficaces. D'un point de vue cognitif, ce qui constitue notre point d'ancrage pour la présente recherche, certains auteurs avancent que cette fatigue, ou à tout le moins une partie de cette fatigue que nous pourrions qualifier de fatigue cognitive, pourrait être la conséquence de mécanismes de compensation cérébrale (De Luca, Genova, Hillary & Wylie, 2008). Ces mécanismes adaptatifs permettraient au cerveau de patients atteints de sclérose en plaques de continuer à réaliser des performances comportementales similaires à des personnes ne présentant pas de pathologie neurologique, au prix d'une réorganisation fonctionnelle des aires cérébrales impliquées dans l'activité en cours, voire au prix d'un recrutement d'autres aires cérébrales non habituellement activées pour réaliser cette activité.

Ces mécanismes d'activation cérébrale plus étendue engendreraient un sur-fonctionnement cérébral significativement plus énergivore pour le patient d'où découlerait une part de la fatigue cognitive ressentie par les patients.

Par ailleurs, si depuis une trentaine d'années, les technologies ont modifié radicalement l'environnement de travail et la charge physique est devenue de moins en moins importante, les exigences associées au travail sont de plus en plus cognitives et associées à des activités de traitement de l'information (Gaussin, 1993). Le lien entre troubles cognitifs et perte d'emploi a régulièrement été souligné dans diverses études (Rao et al., 1991 ; Benedict et al., 2006). Prédicteurs significatifs de la cessation de travail des patients atteints de sclérose en plaques, au même titre que les capacités de déplacement, la dextérité manuelle et la fatigue (Julian et al., 2008), les troubles cognitifs sont également considérés comme explicatifs de la perte d'emploi, avec un recours trop tardif à des adaptations adéquates pour permettre un maintien au travail (Simmons, Tribe & McDonald, 2010).

Evaluer les troubles cognitifs du patient précocement mais également leurs répercussions précises dans un environnement travail spécifique aux exigences cognitives propres est dès lors primordial. Ceci doit permettre d'envisager des stratégies de prise en charge et d'adaptations adéquates, car maintenir un patient souffrant d'une maladie chronique dans un contexte professionnel adapté favorise la gestion de la maladie et la santé mentale.

Dans ce cadre, à travers une collaboration pluridisciplinaire (réunissant neuropsychologue, ergonome et neurologue), nous avons mis en place une méthodologie spécifique avec la construction d'un questionnaire visant à intégrer l'évaluation des troubles cognitifs significatifs dans le contexte de leurs répercussions au niveau professionnel. L'objectif de la mise en place de cette méthodologie est de parvenir à proposer des aménagements suivant les contraintes de la situation de travail, en fonction des ressources cognitives requises spécifiques à chaque situation. Nous élargissons en outre l'étude de la fatigue engendrée par la situation « travail » aux répercussions sur les proches du patient et sa vie privée en général.

L'étude est menée en deux temps. Tout d'abord, nous avons créé et validé scientifiquement un questionnaire qui s'applique spécifiquement à la problématique des patients SEP dans le cadre professionnel. Il existe en effet de nombreux questionnaires actuellement, cependant, aucun de ceux-ci n'est spécifique à fois aux patients SEP et à l'impact de cette maladie sur leur activité professionnelle. Dans un second temps, l'évaluation des difficultés professionnelles sera étudiée sur le terrain par des analyses de poste en vue de proposer des aménagements suivant les contraintes de la situation de travail, en fonction des ressources cognitives requises spécifiques à chaque situation. Enfin, notre objectif sera d'étendre la méthodologie mise en place dans ce contexte particulier à d'autres situations problématiques (autres maladies, réinsertion suite à des accidents du travail, etc.).

Nous exposons ici les résultats de la première étape de notre étude, à savoir la construction et la validation de notre questionnaire. L'intérêt de la création d'un tel questionnaire est qu'il puisse mettre en évidence les difficultés vécues spécifiquement par les patients atteints de sclérose en plaques dans leur situation professionnelle. Il doit donc être spécifique à cette population. En d'autres termes, cela veut dire que celui-ci ne sera valide que s'il permet de distinguer ces patients d'autres groupes de personnes. Le score des individus du groupe SEP devra donc être significativement différent du score des individus des autres groupes, que ce soient des sujets sains ou des sujets atteints d'autres pathologies. C'est pourquoi dans notre méthodologie, nous avons inclus un autre groupe de patients atteints d'une maladie chronique (diabète de type 1) mais qui, contrairement à la SEP, n'altère pas les fonctions cognitives.

## 2. MILIEU D'IMPLANTATION ET METHODOLOGIE

### 2.1. Population

L'échantillon sur lequel notre questionnaire a été évalué se compose de trois groupes : premièrement, notre population cible composée de 31 patients (7 hommes et 24 femmes) atteints de sclérose en plaques (SEP), âgés de 26 à 63 ans et exerçant une activité professionnelle, quelle qu'elle soit. En second lieu, notre premier groupe contrôle était composé de 28 patients diabétiques de type 1 (17 hommes et 11 femmes). Ces personnes avaient la particularité d'être atteints également d'une maladie chronique mais ne présentaient aucun trouble cognitif. Ce groupe était âgé de 23 à 59 ans et, tout comme le premier groupe, exerce une activité professionnelle. Un troisième groupe contrôle était constitué de 26 personnes (13 hommes et 13 femmes) « tout venant » ne présentant aucune maladie chronique et aucun trouble cognitif (âgés de 23 à 55 ans) et exerçant également une activité professionnelle.

### 2.2. Matériel et procédure

Tous les sujets répondaient aux différents questionnaires : le questionnaire créé en vue de sa validation mais aussi un questionnaire mesurant l'anxiété et la dépression (HAD) et une échelle de fatigue (MFIS). Notre objectif était de contrôler ces trois variables (anxiété, dépression et fatigue) afin d'obtenir un questionnaire spécifique mesurant des données provenant de difficultés professionnelles qui ne sont pas encore prises en compte pour les patients SEP.

Notre questionnaire (QUIPSEP pour QUestionnaire d'Impact Professionnel de la Sclérose En Plaques) a été construit en regard des troubles cognitifs classiquement observés chez les patients SEP. Il aborde ainsi les thèmes suivants qui se rapportent à la mémoire de travail, aux fonctions attentionnelles et exécutives : flexibilité et adaptation, attention sélective et inhibition, attention partagée, concentration, mémoire et impact des interruptions dans l'accomplissement des tâches professionnelles, organisation et planification, prise de décision, support social, pression temporelle, fatigue et sentiment de compétence et d'efficacité. Les thèmes traitent 3 dimensions distinctes : 1) une description du poste de travail (24 items) en termes de tâches, de contenu du travail, des demandes cognitives de celui-ci, de l'organisation, de la situation au sein de l'organigramme de l'entreprise, des relations avec la hiérarchie et des collègues, etc., 2) une analyse ergonomique du poste actuel (27 items), de manière à pouvoir relever, d'une part, les difficultés ou problèmes rencontrés lors de l'exercice de l'activité professionnelle, et, d'autre part, les ressources disponibles et ce qui est mis en place par le patient ou par l'entreprise pour remédier à ces difficultés, 3) l'impact de la vie professionnelle sur la vie privée du patient et le soutien social dont il bénéficie (10 items). Ce questionnaire évalue les réponses aux différents items sur une échelle de Likert graduée de 1 à 5 qui mesure l'intensité. Pour chacune des parties, un total des réponses était calculé avec un maximum de 120 pour la description du poste de travail, de 135 pour l'analyse ergonomique du poste et de 50 pour le soutien social.

## 3. RESULTATS

Nos résultats montrent que les patients SEP obtiennent des scores significativement plus élevés que les deux autres groupes aux trois parties de notre questionnaire. Les patients SEP présentent également des scores significativement plus élevés aux échelles d'anxiété, de dépression et de fatigue (voir Table 1). Par ailleurs, aucune différence significative n'est observée entre les hommes et les femmes (excepté pour le score d'anxiété et les réponses isolées à 4 items du QUIPSEP où les femmes obtiennent un score significativement plus élevé que les hommes ( $p < 0.005$ ) mais ceci n'impacte pas les scores totaux).

	<b>Patients SEP</b>	<b>Patients diabétiques</b>	<b>Groupe contrôle</b>	<b>Valeur Stat</b>
<b>Poste de travail</b>	70.9±1.25	64.79±1.32	63.85±1.37	F(2,82)=8.84 p<0.000
<b>Analyse ergonomique</b>	64.27±2.43	57.93±2.52	54±2.61	F(2,82)=4.26 p<0.05
<b>Soutien social</b>	26.57±1.21	23.82±1.26	21.08±1.3	F(2,82)=4.76 p<0.05
<b>Anxiété (HAD)</b>	8.71±0.6	6.39±0.63	5.88±0.66	F(2,82)=5.93 p<0.005
<b>Dépression (HAD)</b>	4.25±0.51	3.07±0.54	2.15±0.56	F(2,82)=3.91 p<0.05
<b>Fatigue (MFIS)</b>	41.42±3.32	25.04±3.49	16.69±3.63	F(2,82)=13.34 p<0.000

Table 1 : Résultats et analyses de variance simple (ANOVA) pour chacune des trois parties du questionnaire QUIPSEP et pour les questionnaires HAD et MFIS.

La construction du questionnaire (QUIPSEP) repose sur trois dimensions. Dans cette perspective, nous avons soumis l'ensemble de nos données à une analyse factorielle en composantes principales. Nous avons retenu une solution comprenant 3 facteurs (Rotation Varimax et valeurs propres supérieures à 1 au « Scree test »). L'analyse factorielle à partir des résultats obtenus à notre questionnaire confirme la présence des trois dimensions de notre questionnaire par la mise en évidence statistique de trois facteurs principaux qui expliquent 36.83% de la variance totale. Les trois facteurs expliquent chacun 17.67% de la variance totale pour la description du travail, 12.68% pour l'analyse ergonomique du poste (difficultés éprouvées et aménagements déjà réalisés) et 6.48% pour le soutien social. Au sein de ces trois facteurs, nous n'avons conservé que les items qui présentaient un niveau de saturation supérieur à 0.4. Plusieurs scores à l'échelle de dépression et d'anxiété étant corrélés aux scores à notre questionnaire, nous avons aussi éliminé les items qui présentaient une corrélation trop élevée avec cette échelle (>0.3) et dont le score pouvait ainsi être en lien avec un état dépressif ou anxieux évalué par un autre test.

Suite à ce remaniement, notre questionnaire ne comporte plus que 37 items (sur 61 au départ) : 15 items pour le facteur traitant l'analyse ergonomique, 16 items pour la description du travail et 6 items pour le support social. L'analyse à partir de cet échantillon modifié de données montre un effet d'interaction significatif (F=6.67, p<0.000, voir fig. 1) : si nos trois groupes (patients SEP, patients diabétiques et groupe contrôle) ne diffèrent plus au niveau de la description du travail et du support social, leurs résultats diffèrent par contre pour l'analyse ergonomique de l'activité, les patients SEP obtenant un score significativement plus élevé que les patients diabétiques et le groupe contrôle sain (p<0.00). Ce résultat montre que notre questionnaire met en évidence spécifiquement les problèmes ergonomiques et cognitifs rencontrés par les patients SEP (et pas pour une autre maladie chronique) dans leur activité professionnelle alors qu'ils ne diffèrent pas en ce qui concerne le poste de travail ou encore le support social.



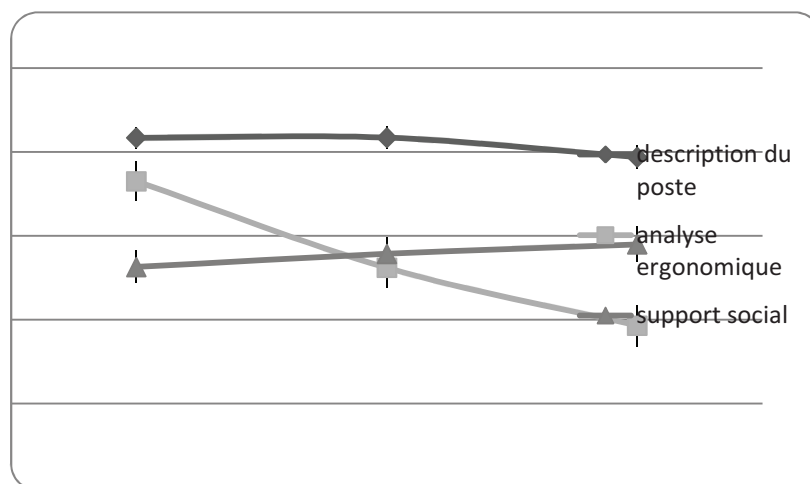


Fig.1. Moyennes pour chaque groupe (SEP, diabète et contrôle) aux trois parties du questionnaire SEP remanié suite à l'analyse factorielle.

#### 4. DISCUSSION

Le nombre de questionnaires auxquels un patient en traitement doit répondre devient de plus en plus important. Ceux-ci sont parfois fastidieux à remplir pour le patient, les données difficiles à traiter et l'on observe paradoxalement à la fois des redondances et des pans entiers non évalués par l'ensemble des questionnaires administrés. L'objectif de cette étude était de mettre en place un questionnaire spécifique qui prend en compte les facteurs ergonomiques qui entravent le maintien au travail de patients atteints de sclérose en plaques.

En effet, l'évolution de la médecine offre une prise en charge de plus en plus efficace des maladies chroniques permettant ainsi aux patients de conserver une vie plus active et de poursuivre notamment leur activité professionnelle. Cependant, au sein des institutions hospitalières, l'ensemble du staff soignant (médecins, neuropsychologues, kinésithérapeutes, etc.) n'a pas les outils adéquats pour évaluer la dimension cognitive du travail et les difficultés éprouvées par le patient sur son lieu de travail. Les aménagements proposés sont ainsi souvent généralistes et peu spécifiques aux problèmes précis rencontrés par chaque patient. Cette prise en compte partielle des difficultés ergonomiques (particulièrement cognitives) amène les patients à terme à réduire voire à arrêter leur activité professionnelle, facteur majeur d'exclusion sociale. Le travail procure en effet un grand nombre d'aspects positifs pour la qualité de vie, aussi bien physique que psychologique et sociale. De fait, en plus d'apporter des bénéfices financiers, il fournit une identité et un statut (O'Connor et al., 2005 ; Crooks, Stone, & Owen, 2009). Exercer une activité professionnelle a également une influence positive sur la santé et le bien-être émotionnel (Keponen & Kielhofner, 2006) car il permet de maintenir une bonne estime de soi et une confiance sociale (Simmons et al., 2010). C'est pour toutes ces raisons que les auteurs concluent que le travail améliore grandement la qualité de vie (O'Connor et al., 2005 ; Miller & Dishon, 2006). En revanche, une perte d'emploi est souvent associée à une diminution de la qualité de vie (Busche, Fisk, Murray & Metz, 2003). Tout d'abord, pour la perte de revenus qu'elle entraîne, mais également pour la perte du réseau social qui en résulte (Crooks et al., 2009). Ensuite, pour les conséquences négatives d'une telle situation sur l'individu, d'une part sur l'estime de soi (Nosek & Hughes, 2003), et d'autre part, sur le bien-être et la santé perçue (Johnson et al., 2004). Ainsi, le bénéfice du travail, outre ses aspects financiers, se marque à de multiples niveaux, que ce soit la santé physique, psychologique, la vie sociale mais aussi sur le plan cognitif par la stimulation qu'il apporte. Notre cadre théorique se situe donc dans cette conception du travail comme outil de construction de la santé et également, dans la lignée de la santé cognitive au travail (De Montmollin, 1993). Selon cette théorie, la santé cognitive se définit comme « être compétent, c'est-à-dire disposer des compétences qui permettent d'être embauché, réussir et progresser » (De Montmollin, 1993, p.29). L'objectif de cette théorie est de maintenir le couple homme-système dans un équilibre non pathologique en évitant la « théorie implicite du hamac » (Falzon, 1996) qui

consisterait à réduire l'activité du travailleur. De fait, notre objectif n'est pas de diminuer l'activité des patients SEP mais au contraire de proposer une « organisation du travail qui leur permette le maximum d'efficacité, c'est-à-dire la pleine mise en œuvre de leurs compétences » (De Montmollin, 1993, p.40). Nous nous situons donc dans une approche palliative, qui vise à compenser les déficits de la personne dus à la pathologie, mais aussi préventive en vue de diminuer l'occurrence de situations pathogènes qui vont mener à l'interruption du travail. A cette fin, la mise en place de stratégies de compensation et d'adaptation est indispensable pour favoriser le maintien au travail tout en alliant efficacité (performance) et satisfaction, deux notions étroitement liées (Clot, 1999).

Dans ce contexte, l'objectif de notre recherche était de mettre en place un outil spécifique aux difficultés ergonomiques rencontrées par les patients atteints de sclérose en plaques sur leur lieu de travail en vue de développer une prise en charge globale et de permettre ainsi un maintien au travail tout en améliorant le bien-être des patients SEP. Notre étude interdisciplinaire répond à cet objectif par la création d'un questionnaire pour lequel nous avons maximisé la pertinence, la spécificité et la validation scientifique tout en évitant les redondances avec des questionnaires existants et déjà utilisés. Ce questionnaire permet d'augmenter la validité écologique des diagnostics et l'évaluation des troubles en étudiant l'incidence de la maladie sur les aspects ergonomiques (spécifiquement cognitifs) du travail. Il s'attache à l'étude spécifique des difficultés cognitives du travail en lien avec l'évolution des tâches qui requièrent de plus en plus l'implication de fonctions cognitives de haut niveau (notamment les fonctions exécutives impliquées dans la planification, double tâche, inhibition d'automatismes, flexibilité, etc.). Le questionnaire met ainsi en évidence et quantifie sur une échelle les troubles cognitifs et leur répercussion (le handicap) sur le travail et la vie quotidienne : problèmes d'attention (difficultés pour se concentrer, fatigue attentionnelle, besoin de calme, nécessité de faire des pauses), d'adaptation (environnement changeant), de mémoire, de prise de décision, d'organisation et de planification ainsi que les erreurs, les horaires de travail, la relation avec les collègues (soutien, aide, entente) et la satisfaction au travail. Les réponses au questionnaire sont différentes pour chaque patient, chacun présentant un profil de troubles idiosyncrasique, ce qui permet une identification précise des troubles et de leurs retentissements et une prise en charge et des recommandations sur mesure pour chaque patient.

Si le nombre de participants à cette étude est relativement limité (31 patients SEP et 54 sujets contrôles), les effets dus à d'autres facteurs que la pathologie SEP semblent limités (contrôle de la dépression, de l'anxiété et de la fatigue et très peu de différences de genre). D'autres facteurs (tels que le parcours professionnel ou l'âge) peuvent également influencer les résultats, mais cette influence se marquerait dans les 3 groupes et la diversité de nos participants mène à penser que leur impact doit être réduit dans nos analyses. Les réponses au questionnaire et l'identification des troubles ainsi spécifiquement mis en évidence par le patient devraient aider les professionnels à maintenir le patient dans son activité professionnelle par un accompagnement individuel.

La mise en place du questionnaire QUIPSEP est la première phase de notre recherche action qui entre maintenant dans une seconde phase d'analyse de postes en situation réelle en vue d'aménager les situations de travail des patients SEP et de maximiser ainsi leur bien-être au travail.

Ce déplacement sur le terrain nous mène à une question éthique importante, par laquelle nous concluons notre réflexion, qui est la place de l'employeur et des collègues dans les aménagements de situation de travail. Comment intervenir de manière éthique sur le terrain tout en préservant au maximum les éléments de vie privée du patient (l'état de santé étant un de ces éléments) ? Comment intervenir pour un patient qui ne souhaite pas que son employeur et/ou ses collègues soient informés de sa maladie ? Dans ce cadre, le questionnaire QUIPSEP nous semble être une bonne alternative qui permet une analyse ergonomique (minimale mais approfondie et spécifique) de la situation de travail sans déplacement sur le lieu de l'activité. Si cette analyse est limitée par rapport aux analyses de postes en situation réelle classiquement réalisées en ergonomie, il n'en reste pas moins que le questionnaire est une méthodologie aussi utilisée en ergonomie et qui a toute sa validité dans certains contextes. Les informations récoltées permettent d'appréhender la perception,

les représentations du travailleur ainsi que son vécu et peuvent être très utiles au professionnel s'il n'est pas possible de se rendre sur le lieu de travail du patient (notamment, pour des raisons éthiques, si le patient ne souhaite pas que ses collègues ou la direction soient informés de sa pathologie).

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- Benedict, R.H.B., Cookfair, D., Gavett, R., Gunther, M., Munschauer, F., Garg, N., & Weinstock-Guttman, B. (2006). Validity of the minimal assessment of cognitive function in multiple sclerosis (MACFIMS), *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12, 549-558.
- Busche, K.D., Fisk, J.D., Murray, T.J., & Metz, L.M. (2003). Short term predictors of unemployment in multiple sclerosis patients. *The Canadian Journal of Neurological Sciences*, 30(2), 137-142.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris : PUF.
- Crooks, V.A., Stone, S.D., & Owen, M. (2009). Multiple sclerosis and academic work: Socio-spatial strategies adopted to maintain employment. *Journal of Occupational Science*, 16(1), 25-31.
- DeLuca, J., Genova, H.M., Hillary, F.G. and Wylie, G. (2008). Neural correlates of cognitive fatigue in multiple sclerosis using functional MRI. *Journal of the Neurological Sciences*, 270(1-2), 28-39.
- De Montmollin, M. (1993). Compétence, charge mentale, stress: peut-on parler de santé "cognitive" ? Communication présentée au 28<sup>e</sup> Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, Genève, 22-24 septembre.
- Falzon, P. (1996). Des objectifs de l'ergonomie. In Daniellou, F. (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques* (pp. 233-242). Toulouse : Octarès.
- Gaussin, J. (1993). Transfert de technologies : évolution des concepts et applications. In Gosuelon, P. & Moulin, M. (Eds.), *La psychologie du travail à l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle* (pp. 357-362). Paris : Édition EAP.
- Johnson, K.L., Yokston, K.M., Klasner, E.R., Kuehn, C.M., Johnson, E., & Amtann, D. (2004). The cost and benefits of employment: a qualitative study of experiences of persons with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(2), 201-209.
- Julian L.J., Vella, L., Vollmer, T., Hadjimichael, O., & Mohr, D.C. (2008). Employment in multiple sclerosis. Exiting and re-entering the work force. *Journal of Neurology*, 255, 1354-60.
- Keponen, R., & Kielhofner, G. (2006). Occupation and meaning in the lives of women with chronic pain. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 13(4), 211-220.
- Krupp, L.B., Serafin, D.J. & Christodoulou, C. (2010). Multiple sclerosis-associated fatigue. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 10, 1437-1447.
- Langdon, D.W., Amato, M.P., Boringa, J., Brochet, B., Foley, F., Fredrikson, S., Hämäläinen, P., Hartung, H.P., Krupp, L., Penner, I.K., Reder, A.T., & Benedict, R.H.B. (2012). Recommendations for a Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS). *Multiple Sclerosis*, 18, 891-898.
- Miller, A., & Dishon, S. (2006). Health-related quality of life in multiple sclerosis: the impact of disability, gender and employment status. *Quality of Life Research*, 15(2), 259-271.
- Nosek, M.A., & Hughes, R.B. (2003). Psychosocial issues of women with physical disabilities. *Rehabilitation Counseling Bulletin*, 46(4), 224-233.
- O'Connor, Cano, S.J., Ramio I Torrentà, L., Thompson, A.J., & Playford, E.D. (2005). Factors influencing work retention for people with multiple sclerosis. Cross-sectional studies using qualitative and quantitative methods. *Journal of Neurology*, 252(8), 892-896.
- Potagas, C., Goikaraki, E., Koutsis, G., Mandellos, D., Tsirempolou, E., Sfagos, C., & Vassilopoulos, D. (2008). Cognitive impairment in different MS subtypes and clinically isolated syndromes. *Journal of the Neurological Sciences*, 267(1-2), 100-106.
- Rao, S.M., Leo, G.J., Bernardin, L., & Unverzagt, F. (1991). Cognitive dysfunction in multiple sclerosis. I. Frequency, patterns, and prediction. *Neurology*, 41(5), 685-91.
- Reuter, F., Zaaoui, W., Rico, A., Malikova, I., Ranjeva, J-P., Audoin, B., & Pelletier, J. (2010). Les troubles cognitifs au stade le plus précoce de la sclérose en plaques : réalité et devenir. *Revue Neurologique*, 166, S49-S50.

- Rovaris, M., Riccitelli, G., Judica, E., Possa, F., Caputo, D., Ghezzi, A., Bertolotto, A., Capra, R., Falautano, M., Mattioli, F., Martinelli, V., Comi, G., & Filippi, M. (2008). Cognitive impairment and structural brain damage in benign multiple sclerosis. *Neurology*, *71*(19):1521-6
- Ruet, A., Deloire, M.SA, Charré-Morin, J., Hamel, D., & Brochet, B. *Multiple Sclerosis*. published online 4 March 2013.
- Simmons R.D., Tribe K.L., & McDonald E.A. (2010). Living with multiple sclerosis: longitudinal changes in employment and the importance of symptom management. *Journal of Neurology*, *257*(6), 926-36.

Intervention ergonomique à visée cognitive pour le maintien au travail de patients atteints de sclérose en plaques

# ***Concevoir une technologie pervasive pour le maintien à domicile des personnes âgées : la détection de chutes dans les activités quotidiennes***

**MARC ERIC BOBILLIER-CHAUMON**

Université de Lyon (Lyon 2) - Institut de Psychologie - Laboratoire GRePS  
*marc-eric.bobillier-chaumon@univ-lyon2.fr*

**FLORENCE CROS**

Université de Lyon (Lyon 2) - Institut de Psychologie - Laboratoire GRePS

**BRUNO CUVILLIER**

Université de Lyon (Lyon 2) - Institut de Psychologie - Laboratoire GRePS

**CAROLE HEM**

Université de Lyon (Lyon 2) - Institut de Psychologie - Laboratoire GRePS

**ELENA CODREANU**

Université de Lyon (Lyon 2) - Institut de Psychologie - Laboratoire GRePS

---

## **RÉSUMÉ**

Cette étude présente les résultats d'une recherche menée dans le cadre d'un projet financé par l'ANR visant la conception d'un système intelligent de maintien à domicile pour les personnes âgées, CIRDO (« Compagnon Intelligent Réagissant au Doigt et à l'Œil »). Prenant en considération l'étude des activités quotidiennes et des pratiques à risques déployées par la population âgée, nous nous intéresserons plus précisément aux conditions d'émergence du risque au domicile et à la construction de ces mêmes situations. À partir d'une triangulation des méthodes, nous tenterons de comprendre comment le risque se matérialise dans les activités quotidiennes. L'utilisation des personas (Cooper, 1999) permet de mettre en exergue les déterminants multiples de ces situations pour aider au développement des fonctionnalités de détection de chutes par CIRDO.

## **MOTS-CLES**

Personnes âgées, conception, persona, maintien à domicile, situation à risques

---

## **1. INTRODUCTION**

L'évolution démographique se dessine dans le sens d'une population plus âgée. En Europe, ce sont près de 20 % de la population qui a plus de 60 ans et ce phénomène pourrait atteindre 35 % en 2050 (Barangé, Eudier & Sirven, 2008). Le vieillissement et ses conséquences sur la perte d'autonomie s'annoncent donc comme l'un des défis majeurs de ce siècle, notamment en raison du coût économique et social de la prise en charge de la dépendance (Bobillier Chaumon & Ciobanu, 2009). Des dispositifs technologiques font ainsi leur apparition pour améliorer le bien-être des personnes âgées confrontées à la perte progressive d'autonomie. Ce champ de la gérontechnologie combine « *l'étude de la technologie et du vieillissement menée dans un but de concevoir un meilleur cadre de vie et de travail, ainsi que des soins médicaux adaptés aux PA dépendantes* » (Clément & Membrado, 2006 ; p. 55). C'est dans cette perspective d'amélioration de la qualité de vie par les technologies que s'inscrit cette étude. Plus généralement, ce projet de recherche appelé CIRDO ("Compagnon Intelligent Réagissant au Doigt et à l'œil") financé par l'ANR et le CNSA a pour but la

conception d'un environnement pervasif<sup>1</sup> pour le maintien à domicile de personnes âgées dépendantes (PA). Il a pour objectif la détection automatique des situations dangereuses (chutes, incidents, appels au secours...) par une analyse vidéo et sonore "intelligente" des activités domestiques.

Cette étude vise plus spécifiquement à appréhender les activités domestiques et à identifier les pratiques à risque associées (notamment de chutes), telles qu'elles sont vécues et restituées par les PA en situation réelle et complexe de vie. Dans ce but, nous avons élaboré une démarche permettant d'extraire des descripteurs comportementaux et verbaux suffisamment caractéristiques des situations de chute afin de fournir des spécifications pour le paramétrage de CIRDO. C'est cette démarche et ses principaux résultats que nous nous proposons de relater dans cet article.

## 2. CADRE THÉORIQUE

### 2.1. Le vieillissement ou comment fragilité et isolement impactent l'autonomie

Le processus de vieillissement se caractérise par un déclin notable (Fontaine & Pennequin, 1997) des principales capacités biophysiques conduisant à limiter progressivement « *l'individu dans son autonomie fonctionnelle* » (Clément, Rolland & Thorer-Fabre, 2005, p. 113). Les PA peuvent alors présenter des déficiences relatives aux fonctions perceptives, motrices, cognitives ou psychiques (David & Starzec, 1996). Ces limitations induisent des restrictions d'activités ou incapacités plus ou moins sévères impactant les rôles sociaux. L'effritement du lien social apparaît alors comme un trait spécifique du quatrième âge (David & Starzec, 1996). Alors que les interactions sociales diminuent, l'isolement devient un facteur aggravant de la difficulté du maintien à domicile. Selon la DRESS, 27 % de la population des plus de 60 ans vit seule. Toutefois, comme Clément et Membrado (2006) le rappellent, avoir moins d'activités ne signifie pas nécessairement être moins impliqué dans celles qui restent. Ainsi, et malgré un état de fragilité, se référant à « une altération de la capacité de l'individu à préserver un équilibre donné avec son environnement » (Powell, 1997), les pratiques donnant satisfaction et retours immédiats sont conservées, alors que les autres, plus coûteuses sont déléguées à un tiers. Pour autant, ces conséquences restrictives ne sont pas irréversibles ; elles dépendent essentiellement de l'interaction de la PA avec son environnement, et notamment de l'adaptation de l'espace de vie avec les besoins spécifiques et les restrictions d'activité des séniors. Si l'environnement n'est donc pas modifié pour tenir compte des incapacités de l'individu, ce dernier se trouve alors confronté à une situation d'empêchement, affectant son autonomie. Dès lors, un environnement (technologique) adapté peut venir suppléer les déficiences et contribuer au développement de l'autonomie (Ebsersold, 2002). Le projet CIRDO s'inscrit précisément dans cette approche en souhaitant adapter l'environnement de vie à la situation particulière de la personne âgée dépendante.

### 2.2. Risques et chutes au domicile des personnes âgées

L'étude du risque, dans le champ de la santé, se limite à une perspective rationnelle et se concentre sur ses causes externes en définissant l'issue d'une action comme indépendante de la personne et prévisible. Cependant, nous opterons pour une approche psychologique définissant le risque dans sa relation entre caractéristiques individuelles comportementales (Lupton, 1999, cité par Ballinger & Payne, 2002), et socio-culturelles. Nous l'analyserons également dans le contexte dans lequel il émerge (Douglas, 1982.) La personne âgée, par l'analyse qu'elle fait de sa situation, construit alors sa perception du risque. Ainsi, les conditions externes (liées au contexte) et les conditions internes (état physique/psychologique) confèrent une valeur au risque. Selon une étude de l'INPES (2006), le risque est important : près d'une personne âgée de 65 à 75 ans sur quatre a indiqué qu'elle

---

<sup>1</sup> Un environnement pervasif est un dispositif technique qui analyse en permanence le contexte d'usage grâce à des capteurs disséminés dans la situation. Ces techniques interagissent entre elles sans action particulière de l'utilisateur pour déterminer les actions appropriées. Il s'agit de faire en sorte que la personne n'ait pas à réclamer de l'aide explicitement au système, mais que ce dernier, en exploitant toutes les caractéristiques de son environnement, anticipe au mieux les besoins du sujet et réagisse à ses actions.

avait chuté dans les douze mois écoulés. Représentant près de 80% des accidents de la vie courante, la chute devient un enjeu de santé publique. Dans plus de 60% des cas, elle survient à domicile et est responsable d'environ 9300 décès chaque année chez les plus de 65 ans. Alors que certains auteurs comme Cummings (1998) estiment que ces données sont faussées par l'oubli de la chute, d'autres expliquent que l'oubli notoire est une explication inappropriée. De leur côté, Höpflinger et Hugentobler (2003) estiment que 90% des chutes survenant à un âge avancé arrivent au domicile. Les lieux les plus récurrents sont les escaliers (14%), le lit (9%) et la salle de bain (4%). Elles arrivent, pour 66,7% d'entre elles au cours de la journée (Aufavre, Kemoun, Carette & Bergeal, 2005) et selon Vellas et al. (1998), 50% des chutes se feraient en avant. Les conséquences d'ordres psychomotrices et sociales sont plus ou moins traumatisantes (Todd, Ballinger & Whitehead, 2007). Elles se traduisent par une limitation des sorties et une majoration de l'isolement. La personne âgée entre alors dans un relatif état de dépendance et s'insère dans une spirale dangereuse qui rend le maintien à domicile difficile.

### 3. PROBLÉMATIQUE

La chute, correspondant à « l'action de tomber au sol indépendamment de sa volonté. Elle est associée à des déficiences sensorielles, neuromusculaires et/ou ostéo-articulaires » (Dargent-Molina & Bréart, 1995). Par nature, elle semble donc un phénomène difficilement appréhendable. Cette définition ne nous permet cependant pas de conceptualiser et de modéliser le phénomène de chute en vue de sa détection. D'autant plus que divers types de chutes sont à distinguer : la chute molle (lorsque la personne se retient à un meuble), la chute dite lourde (perte de verticalité rapide associée à un choc) et la chute syncopale (liée à une perte de connaissance, la PA se laisse glisser).

Ces descriptions restent cependant insuffisantes pour établir des descripteurs suffisamment discriminants pour repérer une situation de chute dans le cadre des activités de la vie quotidienne de la personne. Il s'agit donc de définir ce qui peut distinguer une situation normale d'une situation anormale et dangereuse (par exemple entre une personne qui fait sa sieste au sol — cas réel relaté — et une personne inanimée) et de définir précisément les critères à implémenter dans CIRDO pour permettre la détection automatisée des chutes. Dans cette perspective, un certain nombre de questions vont guider nos analyses : quels sont les différents types d'activités effectuées au quotidien par la personne âgée à son domicile (AVQ) ? Quels sont les caractéristiques de ces chutes et les facteurs incriminés ? Sur quels descripteurs comportementaux et verbaux le système CIRDO peut-il se baser pour détecter automatiquement ces situations ? Que faut-il aussi privilégier pour l'implémentation de CIRDO tant au niveau des capteurs (plutôt une analyse audio et/ou vidéo) que des pièces de la maison à équiper (respect de l'intimité vs zones à risque) ?

### 4. DÉMARCHE DE L'ÉTUDE

Appréhender le processus de chute chez la personne âgée à son domicile a nécessité de déployer, selon une démarche par triangulation méthodologique, différentes techniques au cours de deux phases d'études.

Nous avons d'abord interrogé 57 personnes âgées en moyenne de 85 ans (90 % de femmes). Ces dernières vivent seules à leur domicile ou dans des foyers logements dans la région Rhône Alpes, et présentant un niveau d'autonomie variable (GIR 4 à 6 : de la dépendance partielle à l'absence de dépendance). L'objet de ces entretiens, réalisés au domicile même des personnes âgées, consistait à connaître leurs parcours et conditions de vie, en termes d'autonomie, de besoins, d'isolement et de liens sociaux avec l'entourage, ainsi que leurs représentations et pratiques des systèmes de télé-assistance, notamment CIRDO. Nous leur demandions également de décrire précisément une journée type, en les accompagnant dans les différents lieux où se déroulaient ces activités et nous propositions, à ceux qui l'acceptaient, de simuler les tâches. Par ce procédé, nous tentions de les replacer mentalement et physiquement en contexte pour les interroger sur les risques encourus (chutes, accidents). Afin de repérer plus précisément les circonstances exactes de l'incident (ses



causes, ses modalités de déroulement et ses conséquences) la méthode des incidents critiques (Flanagan, 1954) a été mobilisée. D'une durée moyenne d'1h15, l'ensemble des entretiens réalisés a été enregistré et retranscrit dans l'objectif de faciliter l'analyse ultérieure.

Le second temps de la recherche s'est focalisé sur l'observation effective des situations à risque. Nous avons d'abord sélectionné 6 personnes issues du précédent échantillon dont les chutes relatées étaient représentatives de la plupart des incidents évoqués. Ces personnes étaient également capables de rejouer physiquement et psychologiquement leurs chutes que nous avons filmées par des caméras extérieures et portées (subcam). Ainsi, et pour chaque PA, nous procédions comme suit : après avoir relu les circonstances de la chute, nous demandions à la personne de rejouer la scène dans les pièces concernées avec la consigne de commenter à haute voix ce qu'elle faisait, avait pu ressentir et dire lors de la chute (verbalisation simultanée). Nous sommes également intervenus (verbalisation interruptive) pour leur demander de préciser certaines actions, propos ou circonstances de la chute (*Qu'avez-vous dit ? Comment êtes-vous tombée ? Qu'avez-vous fait une fois au sol...*). Enfin, nous leur avons demandé de réagir, par verbalisation consécutive, aux scènes que nous venions de filmer. De cette façon, nous souhaitions approcher, au plus près du réel, les conditions effectives de la chute. À partir de l'ensemble des données recueillies, nous avons mis en œuvre la méthode des personas (Cooper, 1999). Le persona est une représentation fictive d'un futur utilisateur probable. Il présente, au travers de la situation, les besoins et caractéristiques propres à la personne, sous une forme nominative et personnalisée. L'objectif est de produire un ensemble de connaissances sur l'utilisateur pour en dégager des fonctionnalités utiles (Brangier et al., 2012) et ainsi guider la conception du futur système.

## 5. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

### 5.1. Des activités normales de la vie quotidienne aux situations anormales de chute : les facteurs incriminés

Une première partie de l'étude a d'abord consisté à identifier la diversité des activités de la vie quotidienne (AVQ) pour voir comment ces situations pouvaient dégénérer en chute : quels étaient ainsi les circonstances qui pouvaient faire basculer une activité, *a priori* normale, en une situation anormale et dangereuse. Nous avons ainsi répertorié 8 grandes familles d'AVQ (Cf. Figure 1).

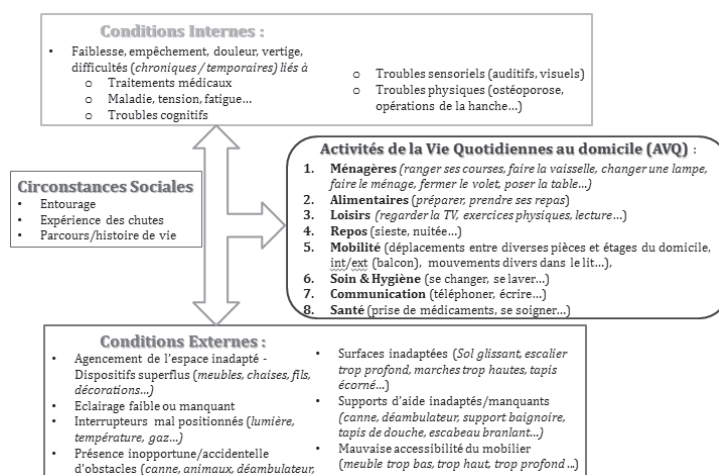


Figure 1 : Les conditions d'une situation à risque

La réalisation de ces activités domestiques nécessite la mobilisation de deux types de ressources: intrinsèques (dispositionnelles) et extrinsèques (situationnelles). Alors que les premières relèvent des capacités propres à la PA, les secondes font référence à ce qui est fourni par l'environnement pour que la personne puisse atteindre l'objectif visé par l'activité. L'interaction de ces deux conditions définit le contexte de déroulement de l'action. L'AVQ devient alors « à risque » si

au moins une de ces deux conditions est défaillante. Cela est notamment le cas lorsque les fonctions (motrices, perceptives) de la PA font défaut en raison d'un affaiblissement qui peut être naturel (fatigue généralisée ou dysfonctionnement organique) et/ou provoqué (prise de médicaments tels des somnifères). C'est ce qui est par exemple arrivé à cette personne (Femme, 83 ans) qui est tombée dans sa cuisine. Consciente, mais sans possibilité d'alerter son entourage ni de déclencher le dispositif de téléalarme resté dans sa chambre, cette dame est restée immobilisée au sol près d'une journée et demie. C'est sa femme de ménage qui l'a finalement retrouvée. *« Chez moi, j'avais bu mes médicaments pour dormir et puis j'arrive avec ma bouteille de jus de fruit à mettre au frigo. J'étais en chemise de nuit, puis en arrivant devant la porte de la cuisine, j'ai senti partir j'ai dit « Ouh », tu tombes. Je sentais ma tête qui pétait par terre, sur le coup j'ai pas tellement senti ma jambe, c'est après quand j'ai voulu la bouger j'ai dit ça me fait mal. Je pouvais pas tourner, je ne pouvais pas aller nulle part, et le téléphone était pas loin, il était dans l'entrée et moi j'étais là... (Silence) ». Les ressources physiques de la situation peuvent également être limitées (luminosité insuffisante), inappropriées (tapis écorné, marches trop hautes) et donc dangereuses. Elles deviennent ainsi des obstacles à la réalisation normale de l'activité et créent un second cas de situation à risque, comme le montre le cas de cette femme de 89 ans, elle aussi tombée dans sa cuisine. Elle a accroché sa chaussure sur une vis du parquet et est restée un long moment au sol, abasourdie, avant de réussir à se relever après quelques tentatives : « Je me suis accrochée. Y avait un truc qui dépassait, une vis. D'ailleurs elle dépasse encore légèrement parce qu'elle a été enfilée de travers. Alors je mange là, j'avais mon plateau, et en passant, j'avais des semelles de cordes, alors le bout de la semelle s'est accroché, et je me suis allongée, j'ai fait un vol plané contre le montant de la porte. »*

Par ailleurs, les circonstances sociales — faisant référence au parcours, aux vécus de la personne âgée et de son entourage — peuvent également intervenir dans le processus de chute. Ainsi, celles-ci peuvent favoriser la prise de risque ou *a contrario* sa protection. L'expérience de chute – vécue ou partagée — amène certaines PA à mettre en place des stratégies de régulation ou de prévention. C'est le cas de cette femme, 88 ans, qui indique avoir veillé à supprimer tous les câbles apparents de son domicile suite à l'accident d'une amie ou encore celui d'une dame de 83 ans qui évite de réutiliser l'escabeau responsable de sa chute. Cependant, nous avons pu observer que l'appartenance communautaire (discussion entre amis, dans les clubs de 3<sup>e</sup> âge) amenait certaines PA à dédramatiser voire nier les risques d'accident (« *on est encore jeune, ce n'était rien, j'ai pu me relever sans problème...* »). D'autres se résignaient au contraire à admettre comme inéluctable l'accident, jugeant le risque de chute consubstantiel à la perte d'autonomie.

L'accident peut aussi survenir en raison du non-respect de la répartition des tâches du domicile : la personne âgée s'approprie la tâche de l'aidant absent, mais s'expose à un risque. C'est le cas de cette femme de 78 ans qui, en raison du retard de son aide à domicile, a tenu malgré tout à déplacer des plantes au salon ; elle s'est alors assommée contre le rebord de sa cheminée. Enfin, comme le montre ce dernier exemple, des éléments de son histoire personnelle, sociale peuvent également accentuer le risque d'accident. Cette femme âgée de 80 ans, en débarrassant la table de sa terrasse, s'est pris le pied dans la marche de la baie vitrée et est tombée sur le sol en se fêlant une côte. Alors qu'elle aurait pu, comme elle l'évoque dans l'entretien, recouvrer l'équilibre en lâchant les assiettes, elle a préféré au contraire les protéger, car « *elles font partie de l'histoire familiale, transmises depuis des générations* ». À l'origine de cette chute, il y a donc bien à la fois les conditions situationnelles (marche trop haute, pile d'assiettes limitant la mobilité), des conditions dispositionnelles (motricité limitée due à l'âge, manque d'attention et de vigilance liée à la fatigue) et des circonstances sociales (tout faire pour préserver un bien familial). Ici, les données sociales prennent le pas sur sa propre sécurité et protection.

## 5.2. Chutes au domicile : principales caractéristiques

Sur l'ensemble des situations à risque décrites par les 57 personnes interrogées, nous avons extrait 28 situations de chutes. Le choix s'est arrêté sur celles qui pouvaient être comparées sur des critères identiques. L'analyse fait émerger 3 grandes classes de chutes : tomber (s'affaler au sol, de manière involontaire), glisser (se mettre en mouvement comme en roulant sur une surface lisse), trébucher (être arrêté par un obstacle, une difficulté qui provoque une perte d'équilibre). On relève les particularités suivantes (Cf. Tableau 1).

		Types de chutes			Total
		Tomber	Glisser	Trébucher	
Lieux	Salon	6	2	5	13
	Cuisine	3			3
	Salle de Bain/WC	2	2		4
	Chambre	1			1
	Escaliers / couloirs	4	2	1	7
Facteurs	Dispositionnels	7	1		8
	Situationnels	9	4	7	20
Comportement après la chute	Actif	7	2	4	13
	Passif	2	1	1	4

Tableau 1 : Principales caractéristiques des chutes à domicile

Les chutes surviennent principalement dans le salon (13 chutes) car c'est le lieu privilégié de la maison centralisant diverses activités (repas, repos, loisirs, détente, téléphone) et requérant aussi de fréquentes actions et déplacements. D'autres chutes (7) ont lieu dans les espaces de transition (escaliers et couloirs) exigeant franchissements et mobilité. Ces lieux seraient donc à privilégier pour l'implantation de CIRDO. En ce qui concerne les facteurs à l'origine des chutes (définis plus haut), les conditions situationnelles (externes) sont celles qui interviennent le plus souvent (19 implications) contre 8 liées à des faiblesses personnelles. Ce résultat tendrait à montrer que les accidents sont davantage le fruit de l'inadéquation de l'environnement de vie que des fragilités individuelles.

Enfin, les personnes ont aussi évoqué, quand elles s'en souvenaient, leur comportement et leur niveau de conscience suite à l'accident. Dans 13 cas déclarés, elles restent plutôt conscientes et actives : elles rampent, essaient de se relever, appellent au secours. Ce qui pourrait permettre au dispositif de repérer ces comportements et d'engager un dialogue avec la personne en difficulté (via le micro). Dans 5 cas, elles sont plutôt inertes et inconscientes ; ce qui induirait une détection visuelle et un diagnostic de CIRDO accompagnée d'une alerte automatisée.

## 5.3. Diagnostiquer le processus de chute

À partir de ce vivier de 28 chutes, nous avons extrait un panel représentatif de 16 situations de chute qui se déroulaient dans les lieux où CIRDO sera préférentiellement déployé (séjour & couloir) et surtout qui pouvaient être rejouées et commentées par des personnes qui les avaient vécues. Nous avons retenu 6 individus qui avaient les capacités physiques et psychiques de simuler les incidents. À titre d'exemple, nous présentons ci-dessous le cas d'une femme, Mme P. 78 ans, qui reproduit la situation où elle a glissé sur le sol humide de son séjour au cours de la nuit (Cf. Figure 2).

Activités humaines, Technologies et Bien-être  
Epique 2013

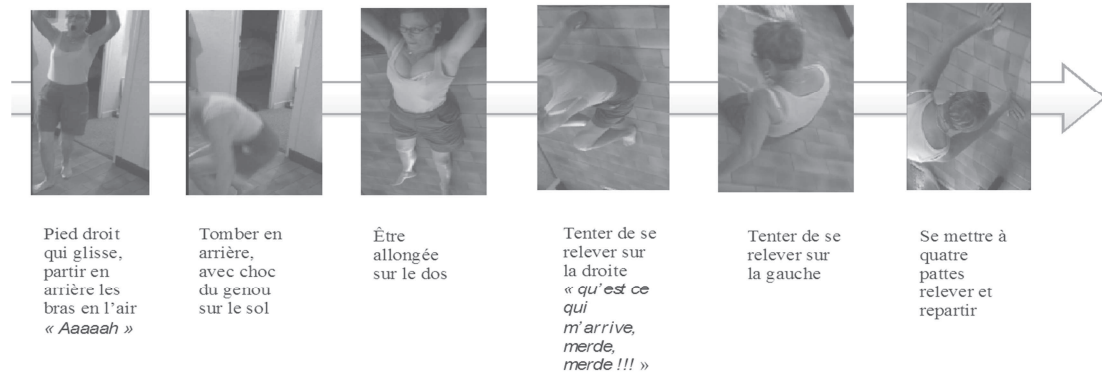


Figure 2 : Décomposition de la chute à partir de verbalisations simultanées et consécutives (vidéo)

Sur la base des données vidéo et de commentaires (simultanés/consécutifs) des différentes simulations, nous avons reconstruit des scénarii de chutes (selon la méthode des personas) en décrivant d'une part, les conditions de la chute (caractéristiques de la personne, activité réalisée, lieu, moment, causes et circonstances de l'incident...) et, d'autre part, les modalités de la chute ; à savoir quels sont les différents membres du corps mobilisés (membres supérieurs/inférieurs), la direction et l'amplitude de chaque mouvement (bras vers le haut/bas, corps à droite/gauche..), la vélocité (vitesse et direction du corps) ses réactions au sol (cherche à se relever, rampe....) ainsi que les temps d'(in)action (durée d'immobilisation au sol). Des phrases d'alerte ont aussi été identifiées à différents moments de la chute « AAhhh, zuuut, qu'est-ce qui m'arrive, Oh merde... ». (Cf. Cadre 1 )

Alors que c'était le milieu de la nuit, vers 3 heures du matin, Mme P., 70 ans, se lève pour aller boire un verre d'eau dans la cuisine. Elle avance dans la pénombre de la nuit, d'une bonne allure pour vite retourner se coucher. Alors qu'elle ne voit rien, son pied droit glisse sur le sol, elle perd l'équilibre et tout son corps part en arrière. À cause de la vitesse à laquelle elle marchait, son corps virevolte de côté. Son genou droit heurte alors violemment le sol. Et c'est tout le corps de Mme P qui heurte le sol ; elle se retrouve allongée dos au sol, les bras étendus derrière la tête. Elle relève alors son buste et se tourne légèrement vers la droite, en prenant appui sur son bras pour tenter de se relever. En vain, elle se tourne sur la gauche, prend appui sur son bras, plie sa jambe gauche afin de prendre appui sur son genou. Elle pousse sur ses bras et son genou afin de se relever.

Cadre 1 : Scénario de chute selon la méthode des personas

Ces scénarii sont utilisés pour deux types d'application. La première vise à décrire finement les actions procédant à l'acte de chute sous forme de scripts ; ces descriptions seront implémentées dans CIRDO pour paramétrer les capteurs audio et vidéo (Cf. Figure 3).

Mme P marche dans le couloir	son pied droit glisse sur le sol	son corps bascule en arrière, les bras en l'air	Son corps virevolte de côté	avant d'être stoppé par le choc du genou droit contre le sol.	Mme P s'affale alors de tout son long sur le sol, le dos contre ce dernier et les bras étendus derrière la tête.	Elle relève son buste, pose ses deux mains au sol, bras le long du corps pour tenter de se relever	basculant son corps sur la droite, légèrement en avant	Elle se tourne sur sa gauche, les deux bras le long de son corps, mains au sol	met le genou gauche au sol	et se relève .

Figure 3. Script de chute utilisé pour paramétrer CIRDO

La seconde application vise à utiliser ces scénarii pour faire rejouer des scènes par des comédiens âgés (ou muni d'un simulateur de vieillesse) lors de sortes de "tests d'usage" afin d'ajuster les paramètres informatiques d'une part et de valider les repérages du système (Cf. figure 4).










Image frame	Extraction du premier plan	Segmentation fond-parties du corps	Commentaires
			Présence d'ombres et réflexion des lumières sur le sol
			Cas de camouflage (couleur du pantalon la couleur du siège)
			Suivi des parties du corps

Figure 4. Exemple d'utilisation du scénario et captage par la vidéo en test d'usage.

## 6. CONCLUSION - DISCUSSION

Le cours d'action des activités quotidiennes est modifié par une multitude de facteurs. Cependant, le devenir d'une situation ne peut s'expliquer seulement par les facteurs situationnels et dispositionnels. Les données comportementales peuvent, parfois, prendre le pas sur la nature de la situation. Ainsi, pour la personne âgée, une maîtrise de son vieillissement, pour un bien vieillir (Rowe & Kahn, 1997), passe par la mise en œuvre de « la culture contre la nature » (Déchamp-le Roux, 1997), où l'approche de la prévention du risque se fait au regard de ses propres dispositions et ressources individuelles plutôt qu'à celui d'une approche collective. Ainsi, les chutes émergent et se dessinent au regard des habitudes de vie des PA, de leur niveau d'activité et leur conception du risque. *A contrario*, les conduites de prudence vont de pair avec l'intériorisation du risque (Clément et al., 1996) ; attribution faite au travers de l'appartenance à une communauté. Alors que dans 70% des cas, l'origine de l'accident est un élément de l'habitat, révélant une inadaptation du lieu de vie à son occupant (Simon & Fronteau, 1999), les chutes tendent à se concentrer dans des lieux précis, dits accidentogènes. En terme de conception, ce sont ces lieux-ci, qui sont à prioriser, en vue d'une double détection efficace (audio/vidéo) qui doit s'adapter au(x) mode(s) de vie des personnes âgées et prendre en compte le caractère privé de certaines activités (soins, repos...). Aussi la pièce de vie principale (salon / cuisine) et les couloirs / passages de porte, bien que lieux porteurs d'une attention particulière, sont les plus récurrents en terme de chute. Ainsi, une caméra serait nécessaire pour la pièce de vie et un micro pour les lieux sombres et exigus tels les couloirs. D'autre part, la rapidité de réalisation des AVQ chez les jeunes séniors apparaît comme un indice de « bon déroulement » ; une réduction du rythme peut se définir comme une anomalie. *A contrario*, cette recommandation ne semble pas adaptée pour des séniors plus « âgés » qui se déplacent avec des appuis sécuritaires nécessitant de prendre son temps. La chute demeure par conséquent un phénomène difficilement appréhendable *a priori*, ni même prévisible. L'efficacité optimale du dispositif en termes de détection réside alors dans son déclenchement quasi immédiat à l'identification d'indices visuels et/ou sonores significatifs.

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- Aufauvre, V., Kemoun, G., Carette, P., & Bergeal, E. (2005). Evaluation posturale à domicile chez la personne âgée : comparaison chuteurs - non chuteurs . *Annales de réadaptation et de médecine physique* 48, 165-171.
- Ballinger, C. & Payne, S. (2002). The construction of the risk of falling, among and by older people. *Ageing and Society*, 22(3), 305-321.
- Barangé, C., Eudier, V., & Sirven, N. (2008 , Décembre ). L'enquête SHARE sur la santé, le vieillissement et la retraite en Europe devient longitudinale. *Questions d'économie de la santé* 137, 1-4.
- Bobillier-Chaumon, M. E. & Ciobanu, R. (2009). Les nouvelles technologies au service des personnes âgées : Entre promesses et interrogations . *Psychologie Française*, 54(3), 271-285.
- Brangier, E., Bornet, C., Bastien, J. M. C., Michel, G. & Vivian, R. (2012). Effets des personas et contraintes fonctionnelles sur l'idéation dans la conception d'une bibliothèque numérique. *Le Travail Humain*, 2, 121-145.
- Calvez, M. (Octobre 2006). L'analyse culturelle de Mary Douglas : une contribution à la sociologie des institutions. *Sociologies*. <http://sociologies.revues.org/522>.
- Clément S., Membrado M., (2006). Expériences du vieillissement : la notion de déprise. In *Penser les vieillesse*, Séminaires à l'Institut de Sociologie de l'ULB, Bruxelles, mai.
- Clément S., Rolland C., Thoer-Fabre C. (2005) Usages, normes, autonomie : analyse critique de la bibliographie concernant le vieillissement de la population, Toulouse : Le Mirail
- Cummings, S. R., Nevitt, M. C. & Kidd, S. (1988). Forgetting falls. The limited accuracy of recall of falls in the elderly. *Journal of the American Geriatrics Society*, 36(7), 613-616.
- Dargent-Molina, P., & Bréart, G. (1995 ). Epidémiologie des chutes et des traumatismes liés aux chutes chez les personnes âgées. *Revue d'épidémiologie et de santé publique* , 1 (43), 72-83.
- David, M.-G., & Starzec, C. (1996). Aisance à 60 ans, dépendance et isolement à 80 ans. *INSEE Première*, 447.
- Déchamp-le Roux, C. (1997). Impact des technologies médicales sur la qualité de vie . *Prévenir*, 33(2), pp. 105-112.
- Ebsersold, S. (2002). Le champ du handicap, ses enjeux et ses mutations : du désavantage à la participation sociale. *HANDICAP*, 2002/04-09(94-95), 149-164.
- Fontaine, R. & Pennequin, V. (1997). De la vieillesse optimale à la vieillesse réussie. *Psychologie Française*, 42(4), 345-353.
- Höpflinger, F. & Hugentobler, V. (2003). Les besoins en soins des personnes âgées en Suisse. Prévisions et scénarios pour le 21<sup>siècle</sup>. *Cahiers de l'observatoire Suisse de la santé*.
- Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé. (2006). Mieux Prévenir les chutes chez les personnes âgées. *La Santé de L'homme*, 381 (Jan-Fev 2006) 22-29.
- Powell, C. (1997). Frailty : help or hindrance ? *Journal of the royal society of medicine*, 90(32), 23-26.
- Rowe, J., & Kahn, R. (1997). Successful ageing . *The Gerontologist* , 4(37), 433-440.
- Simon, M.-O., & Fronteau, A. (1999). Les conditions du maintien à domicile des personnes âgées dépendantes . *Retraite et Société* 25, 27-35.
- Todd, C. J., Ballinger, C. & Whitehead, S. (2007). *A Global Report on Falls Prevention: reviews of socio-demographic factors related to falls and environmental interventions to prevent falls amongst older people living in the community*. Geneva : World Health Organization.
- Vellas B.J., Wayne S.J., Garry P.J. & Baumgartner, R.N. (1998). A two-year longitudinal study of falls in 482 community-dwelling elderly adults. *The journals of Gerontology*, 53.

Concevoir une technologie persuasive pour le maintien à domicile des personnes âgées

# ***Apprendre les règles d'éco-conduite sur simulateur de voiture***

## ***Effet de guidages attentionnels visuels et auditifs***

**JEAN-MICHEL BOUCHEIX<sup>1</sup>, SABRINA BELOUFA<sup>1,2,3</sup>, FABRICE CAUCHARD<sup>1</sup>, STEPHANE ARGON<sup>1</sup>,  
BENJAMIN VAILLEAU<sup>2</sup>, JOËL VEDRENNE<sup>3</sup>, ANDRAS KEMENY<sup>2,3</sup>, & FREDERIC MERIENNE<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Lead-CNRS – Université de Bourgogne – Dijon – France  
Jean-Michel.Boucheix@u-bourgogne.fr

<sup>2</sup>RENAULT, Technocentre – Centre technique de Simulation, – TCRAVA 013 – 1 avenue du Golf –  
78288 GUYANCOURT

sabrina.beloufa@renault.com, benjamin.vailleau@renault.com, andras.kemeny@renault.com

<sup>3</sup>Arts & Métiers Paristech – Institut image ENSAM – 2 rue Thomas Dumorey –  
71100 Chalon sur Saône

frederic.merienne@ensam.eu, joel.vedrenne@ensam.eu

---

### **RÉSUMÉ**

Dans le cadre du projet GeDriver, cette étude a testé expérimentalement l'efficacité de guidages attentionnels externes, associés à une leçon multimédia préalable, sur l'apprentissage de règles d'éco-conduite. L'apprentissage des règles était effectué sur un simulateur de conduite de voiture éco<sup>2</sup> dans lequel a été intégré un logiciel en mode « game-play », avec des parcours réalistes. Trois types de guidage, visuels, auditifs et haptiques ont été conçus. Trois groupes de participants avec ou sans guidage et leçon ont conduit sur 4 parcours : (i) initial (pré-test), (ii) apprentissage 1, entraînement aux règles 1, (iii) apprentissage 2, entraînement aux règles 2, (iv) final (post-test). Le mouvement des yeux des participants était enregistré (système Face-Lab). Des scores d'apprentissage des règles d'éco-conduite, comme la quantité de CO<sup>2</sup> émise, étaient calculés. Les principaux résultats ont montré l'efficacité d'un court apprentissage déclaratif suivi de guidages attentionnels pour l'acquisition de règles d'éco-conduite. Après deux sessions d'entraînement de 8 et 10 minutes, les émissions de CO<sup>2</sup> ont diminué de plus de 10% pour le groupe avec leçon et guidage externes.

### **MOTS-CLÉS**

Apprentissage, Eco-conduite, Simulation, Guidages sensoriels, Game-Play mode

---

## **1. INTRODUCTION**

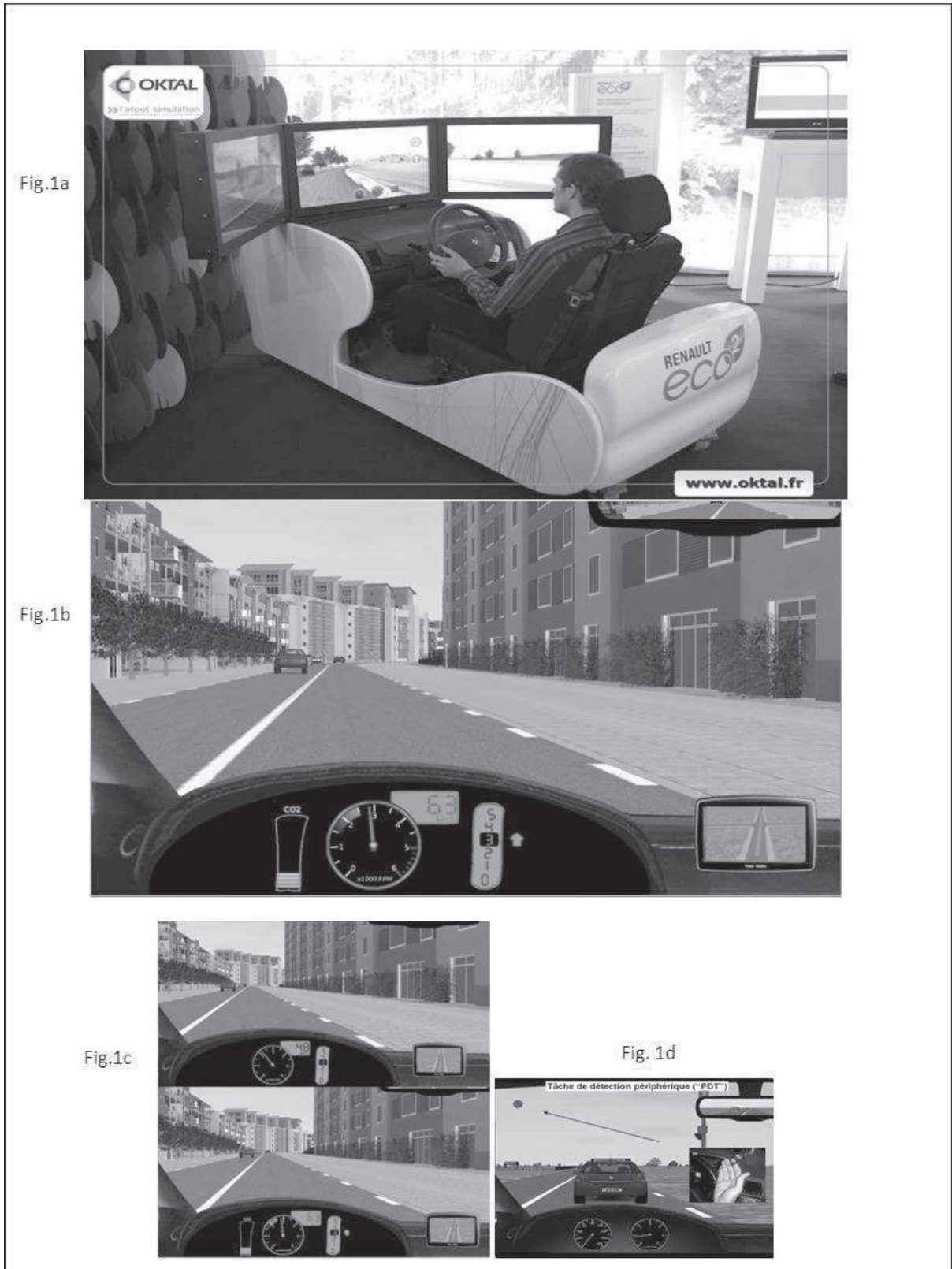
### **1.1. L'éco-conduite des véhicules et son apprentissage sur simulateur**

La diminution des émissions de CO<sup>2</sup> par les véhicules thermiques et un enjeu sociétal majeur, qui a d'ailleurs motivé la conception des moteurs avec des technologies hybrides ou électriques. L'évolution des véhicules peut aussi être utilement accompagnée, en formation, par l'acquisition de compétences à la conduite « écologique » qui visent à donner au conducteur la capacité de réduire et de maîtriser ses émissions de CO<sup>2</sup>, et plus généralement sa consommation énergétique, par des comportements de conduite adaptés, ne se réduisant pas à une conduite plus lente. L'objectif de cette communication est de présenter les résultats principaux d'une étude (projet GeDriver) portant sur la conception puis l'évaluation ergonomique de type expérimentale, de l'effet de guidages attentionnels externes (visuels et auditifs), associés à des leçons explicites (vidéos), sur l'apprentissage de règles d'éco-conduite. Cet apprentissage était effectué individuellement, en plusieurs sessions avec un logiciel d'environnements routiers en mode « game-play » réaliste, intégré



dans un simulateur de voiture de type éco2 (Figure 1a,b). Il s'agissait d'un simulateur à écran (180°) avec un poste de conduite réel (Renault Clio).

Figure 1. Simulateur éco<sup>2</sup> (Fig. 1a) et tableau de bord avec les guidages visuels et un environnement



roulier virtuel en temps réel (Fig. 1b et 1c, logiciel SCANNER). Tâche préalable de détection périphérique (Fig. 1d)

Si l'activité de conduite automobile a fait l'objet de très nombreuses études (Hoc, Young, & Blosseville, 2009), les recherches empiriques sur les mécanismes d'apprentissage restent plus rares, et en particulier dans le cadre de simulations « réalistes » utilisant des modalités de type «game-play» pour l'apprentissage, Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey, & Boyle (2012). En revanche de nombreux travaux dans le domaine de l'apprentissage multimédia et de l'ergonomie des IHM, ont montré le bénéfice de l'utilisation de guidages de l'attention, visuels, linguistiques et sonores ou haptiques dans l'apprentissage de procédures ou de notions techniques (Lowe & Boucheix, 2011 ; Boucheix & al., 2013).

## 1.2. Problématique et démarche générale de l'étude

L'objectif de l'étude était de tester l'efficacité d'un apprentissage de règles d'éco-conduite à partir de guidages attentionnels associés à une exposition préalable explicite à des règles d'éco-conduite. Cet apprentissage était effectué dans le cadre d'une formation courte sur simulateur de voiture type éco<sup>2</sup>( Figure 1a, b) dans lequel a été intégré une série de scénarii très réalistes d'environnements routiers, de trajets et de tâches de conduite en réalité virtuelle.

Deux séries de règles étaient la cible de l'apprentissage. La première série concernait trois règles de base au cours de la conduite(i) passer le rapport de vitesse supérieur avant 2500 tours minutes, (ii) conduire au rapport de vitesse le plus élevé possible (iii) maintenir une vitesse la plus constante possible une fois lancé, si la route est dégagée. La deuxième série correspondait à un complément nécessaire à la mise en œuvre des règles de base (i') regarder au loin pour anticiper les décélérations (ii') pour décélérer, en absence d'urgence, 1) lâcher les gaz, 2) rétrograder, 3) freiner si nécessaire (iii') couper le moteur pour un arrêt de plus de 30 secondes.

Il s'agissait de tester, pendant l'activité de conduite, l'efficacité de guidages attentionnels externes présents ou absents après une exposition explicite du conducteur (leçon multimédia) à chaque règle. L'apprentissage était réalisé dans le cadre de parcours routiers contrôlés (en termes de temps, de longueur, de type de parcours, d'environnement géographique, de nombre de voitures, de croisements, de lignes droites, de virages, de signalisations, et de comparabilité). Des scores d'éco-conduite, correspondant à la quantité de CO<sup>2</sup> économisé et à l'acquisition de chaque règle, étaient calculés et portaient sur la différence entre le parcours initial (pré-test) et le parcours final (post test) après les sessions d'apprentissages en fonction des conditions expérimentales testées (cf. section méthode).

En ce qui concerne les guidages attentionnels, la présente communication sera limitée à l'étude concernant l'effet des guidages visuels sur le tableau de bord de la voiture (règles 1,2 et 3) et auditifs sous la forme de messages (règles 1', 2' et 3'), dans l'apprentissage des règles d'éco-conduite. Pour chaque règle, trois modalités sensorielles différentes de guidage ont été initialement conçues. La modalité visuelle est présentée dans la section méthode ci-dessous (voir figure 1, b, c). La modalité auditive correspondait à des messages d'instructions délivrés à des moments précis. La modalité haptique consistait en un capteur tactile émettant des vibrations sur le corps du conducteur (par exemple quand il dépassait 2500 tours minute avant le passage à la vitesse supérieure). Notons, entre parenthèses, que lors d'une première série de deux expériences (non présentées ici) qui ont précédé la présente étude, « l'équivalence » de ces modalités de guidage en terme de charge attentionnelle et cognitive a été mesurée par une tâche de temps de détection en vision périphérique de spots de couleur au cours de la conduite (Figure 1d).

La démarche expérimentale comportait pour chaque participant, et après une période de familiarisation, 4 étapes de conduite sur le simulateur : (i) un parcours d'évaluation initiale de la conduite sans aucune consigne spécifique (le pré-test) ; suivi de (ii-iii) deux parcours différents d'apprentissage, l'un dédié aux règles 1,2, et 3, et le deuxième dédié aux règles 1', 2' et 3' ; et enfin (iv) un parcours final, post-test similaire au pré-test. La mesure principale de l'effet de l'apprentissage était la quantité de CO<sup>2</sup> émise pendant le parcours (notamment au moment de

l'application de la règle comme le régime moteur moyen au moment des passages de rapport de vitesse montants) associée à d'autres mesures dépendantes concernant la sécurité de la conduite (voir section méthode).

Trois groupes de participants ont été testés. Le groupe expérimental, avec Leçon et avec Guidages (L+G+) bénéficiait, aux phases d'apprentissages, d'une leçon multimédia (vidéo présentée sur l'écran central du simulateur) où un expert expliquait la règle avec la nature des guidages liés à celle-ci. Cette leçon était immédiatement suivie d'une session de conduite pour l'entraînement avec la présence des guidages. Le groupe contrôle 1 bénéficiait des leçons mais ensuite, lors de la phase d'apprentissage, n'avait pas les guidages (L+G-). Le groupe contrôle 2 n'avait ni leçon, et ni guidage (L-G-) aux phases d'apprentissage. À dessein, il n'y avait pas de groupe sans leçon et avec guidage car la compréhension du guidage (au moins pour un apprentissage de court terme comme ici) nécessitait de connaître la règle associée à la leçon, un tel groupe aurait pu avoir une signification très ambiguë. Enfin, pour les 4 étapes de la conduite, le mouvement des yeux de chaque participant était enregistré en synchronisation avec les mesures de conduite (appareillage binoculaire Face-Lab).

## 2. METHODE

72 participants divisés en trois groupes de 24 personnes (L+G+, L+G-, L-G-) ont participé à l'expérience d'apprentissage (conducteurs depuis au moins 1 an, avec 9000km/an en moyenne).

Après un temps de familiarisation avec le simulateur (conduite de prise en main), l'expérience comportait 4 phases, avec 4 parcours de conduite différents (i) une évaluation initiale avec un parcours de 8 minutes de conduite ; (ii) une première phase d'entraînement pour l'apprentissage des règles 1, 2 et 3 (avec une leçon vidéo d'un expert -figure 2- de 1'43'' et 8 mn de conduite) ; (iii) une seconde phase d'entraînement pour l'apprentissage des règles 1', 2' et 3' (avec une leçon vidéo de 2'10'' et 10 mn de conduite) ; et (iv) l'évaluation finale avec un parcours de conduite de 8mn, similaire au pré-test, mais différent.

Enfin, un questionnaire individuel utilisant des échelles subjectives évaluait le plaisir pris par le conducteur et sa satisfaction éventuelle concernant la séquence d'apprentissage.



Figure 2. Capture d'écran de la leçon vidéo, avec l'expert éco-conduite et quelques supports utilisés

### ENTRAÎNEMENT N°1

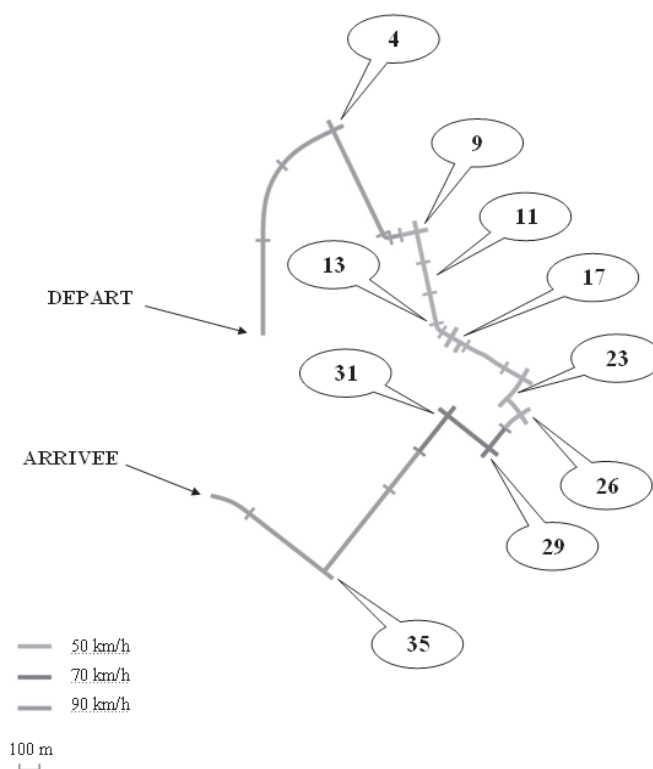


Figure 3. Exemple de parcours, le premier entraînement

Chaque parcours était composé d'une partie en campagne, suivie de l'arrivée dans une ville (banlieue) puis d'une partie ville proprement dite. Les parcours d'entraînement étaient, chacun, composés de 12 sections (avec l'opportunité de passer toutes les vitesses, et de maintenir des vitesses constantes, figure 3). Les parcours d'évaluation initiale et finale étaient similaires (A et B, avec chacun 9 sections) et l'ordre A-B ou B-A était contrebalancé entre les participants. Les informations présentes sur le tableau de bord étaient limitées à 4 indicateurs (figure 1b, 1c) : un compte tours, un indicateur de vitesse (numérique), un indicateur de rapport de vitesse et une évaluation (temps réel) du niveau d'émission de CO<sup>2</sup>.

Pendant l'entraînement, les guidages actifs aidaient le conducteur à intégrer les règles présentées (figure 1b, c). Pour la règle 1, une zone verte insérée dans le compte-tour clignotait automatiquement si le régime moteur dépassait le seuil de 2500 tr/min. Pour la règle 2, une flèche bleue à droite de l'indicateur de rapport de vitesse clignotait automatiquement si le rapport de vitesse du conducteur était trop bas. Pour la règle 3, un changement de couleur des chiffres du compteur numérique de vitesse se déclenchait si l'écart-type de la vitesse du joueur dépassait un certain seuil. Pour les règles 1' et 2', deux messages oraux ('regardez au loin' puis 'lâchez les gaz') étaient délivrés successivement si le conducteur ne lâchait pas la pédale de gaz dans les sections dédiées. Enfin, pour la règle 3', un message oral 'coupez votre moteur' était donné si le conducteur ne coupait pas son moteur aux sections dédiées. De plus, un indicateur affichait en permanence le niveau d'émission de CO<sub>2</sub>, et un message visuel 'Augmentez votre vitesse' apparaissait en bleu au centre de l'écran au tout début des parcours d'entraînement si la vitesse du conducteur était inférieure de 10 km/h à la vitesse de référence enregistrée par l'expert en éco-conduite.

Le score principal évaluant l'apprentissage de l'éco-conduite était la quantité de CO<sup>2</sup> émise (gr/km). Mais aussi, pour chaque phase et chacun des 4 parcours, à chaque règle était indexé un

système de calcul de score (règle 1, régime moteur moyen au moment des passages de rapport de vitesse montants ; règle 2, différence moyenne entre le rapport de vitesse engagé et le rapport de vitesse de référence ; règle 3, écart type de la variabilité de la vitesse du véhicule aux sections dédiées ; règles 1' et 2', position moyenne de la pédale d'accélérateur aux sections dédiées ; règle3', moteur coupé ou non au niveau des sections dédiées). À ces scores, s'ajoutaient d'autres mesures : le temps de conduite sur chaque parcours, 5 indicateurs relatifs à la sécurité (écart au centre de la voie, distances de sécurité, infractions, sorties de routes et collisions éventuelles). Enfin s'ajoutaient les mesures oculométriques (fréquence et durées moyennes et totales des fixations oculaires sur les différents indicateurs du tableau de bord).

### 3. RESULTATS

Trois résultats, parmi les principaux, seront brièvement présentés dans cette communication. Ils concernent respectivement (i) les scores d'éco-conduite et (ii) le mouvement des yeux sur le tableau de bord aux parcours initial et final. (iii) Nous rapporterons également les résultats principaux du questionnaire de motivation-satisfaction.

#### 3.1. Score global d'apprentissage d'éco-conduite

L'effet principal de l'apprentissage au cours des deux séquences d'entraînement était évalué par les scores moyens d'émission de CO<sup>2</sup> au parcours initial (pré-test) et au parcours final (post test) qui sont présentés figure 4, pour chaque groupe de participants.

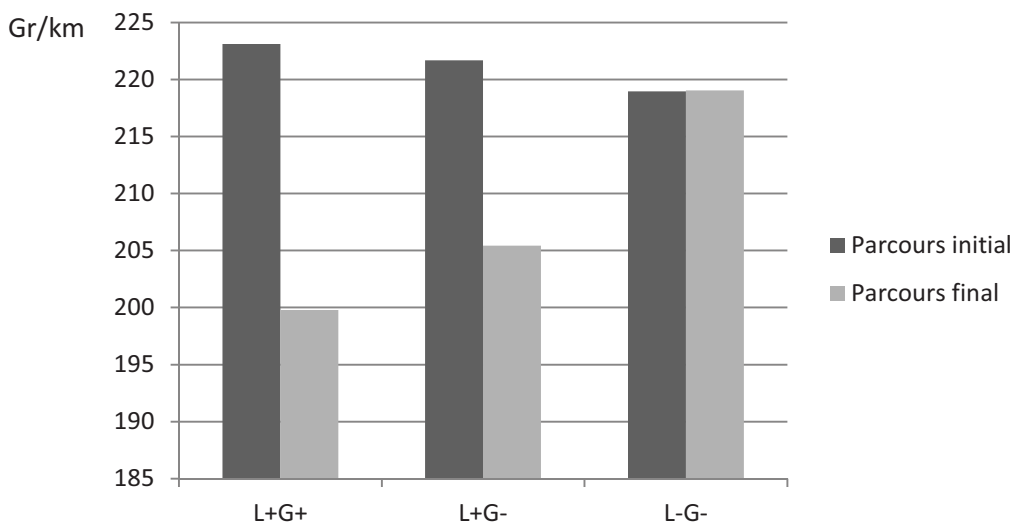


Figure 4. Niveaux d'émission de CO<sup>2</sup> pour l'évaluation initiale et finale, en moyenne dans chaque groupe.

L'ANOVA réalisée sur les scores d'émission de CO<sup>2</sup> a montré d'abord une diminution significative entre les parcours initial et final,  $F(1,69) = 30.7, p < .0001, \eta_p^2 = .31$ . De plus, l'interaction significative entre le facteur groupe et le facteur parcours (initial vs final),  $F(2,69) = 8.55, p < .001, \eta_p^2 = .20$ , a révélé que cette diminution concernait seulement les groupes avec leçon et guidage ( $F(1, 69) = 32.20, p < .0001$ ), puis avec leçon et sans guidage ( $F(1,69) = 15.66, p < .001$ ), mais non le groupe contrôle sans leçon et sans guidage ( $F(1,69) < 1, p = .98$ ). Les trois groupes étaient équivalents en ce qui concerne les émissions au parcours initial,  $F(2,69) = 0.21, p = .80, ns.$ , mais différents pour les émissions au parcours final,  $F(2,69) = 5.21, p = .007, \eta_p^2 = .13$ . Les temps de conduite n'étaient pas différents selon les groupes ( $F(2,69) < 1, p = .76$ ). Les mesures de sécurité ne variaient pas non plus

en fonction des groupes. Ce sont surtout les scores aux règles 1, 3, 1', 2, 3' qui diffèrent entre les groupes, et contribuent à la réduction des émissions de CO<sup>2</sup>.

### 3.2. Mouvement des yeux

Les durées totales des fixations oculaires sur les informations du tableau de bord sont présentés figure 5.

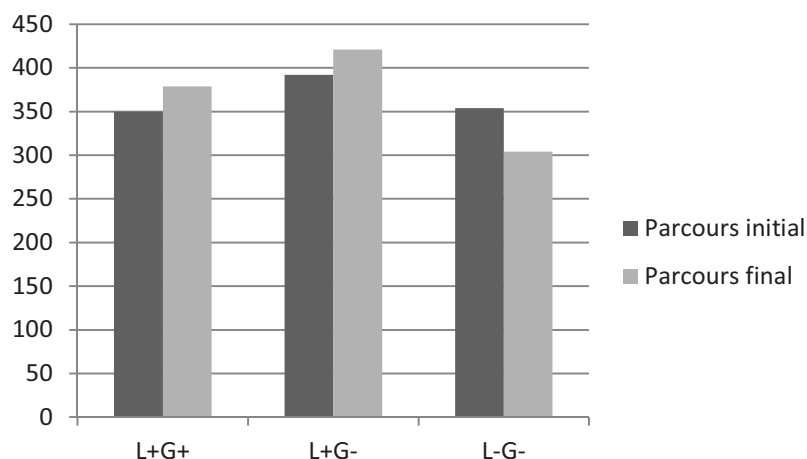


Figure 5. Durée totale des fixations oculaires (gazes) sur les indicateurs du tableau de bord, pour l'évaluation initiale et finale, dans chaque groupe

L'ANOVA réalisée sur ces données oculaires, ne montrait pas d'effet du facteur groupe, ( $F(2, 67) = 1.75, p = .18$ ), ni du facteur parcours (initial vs. final), ( $F(1, 67) = .28, p = .60$ ). En revanche, l'interaction entre les deux facteurs était significative, ( $F(2, 67) = 4.71, p = .012$ ) et révélait des durées de fixation plus élevées pour le groupe L+G+ et L+G- que pour le groupe contrôle L-G-, au cours du parcours final. Ce résultat indique que les participants des groupes L+G+ et L+G- ont plus utilisé les indicateurs de bord après l'apprentissage, en vue d'un meilleur contrôle de leur conduite.

### 3.3. Perception subjective et motivation-satisfaction pour la conduite écologique

Les estimations quantitatives obtenues au questionnaire qui évaluait la perception subjective de la conduite sont présentées tableau 1, et seules les réponses questions principales y sont reportées.

Ces résultats suggèrent que les conducteurs ont eu une perception très positive de leur expérience de conduite et des bénéfices de l'apprentissage. Cette perception reste toutefois réaliste. Pour les questions qui concernaient l'apprentissage, le sentiment d'effort et de perte de temps, des différences significatives ont été mises en évidence entre les groupes avec leçon et guidage, ou leçon sans guidage d'une part et le groupe sans leçon et sans guidage d'autre part.

Questions	Estimations, échelle sur 7 points
Plaisir à conduire avec le simulateur et le « jeu »	6.00
Désir de conduire encore avec le simulateur	5.31
Sentiment d'avoir appris des compétences nouvelles	4.75*
L'éco-conduite demande un effort	4.50*
L'éco-conduite fait perdre du temps	2.7*
Maintenant, je vais me mettre à l'éco-conduite	88%*

Tableau 1. Estimations moyennes sur une échelle de 0 à 7 points (de *non pas du tout* à *oui beaucoup*) pour chaque question posée au conducteur. Pour la dernière question, il s'agit du pourcentage de participants. Les astérisques : \*, signalent une différence significative ( $p$  au moins  $< 0.5$ ) entre les groupes testés.

#### 4. CONCLUSION

Cette étude a montré l'efficacité d'un court apprentissage, sur simulateur de conduite-voiture (éco<sup>2</sup>), pour l'acquisition de règles d'éco-conduite. Après deux sessions d'entraînement de 8 et 10 minutes, les émissions de CO<sup>2</sup> ont diminué de plus de 10% pour le groupe avec leçon et guidage externes. Les résultats des données attentionnelles (mouvement des yeux) suggèrent aussi que si après un court apprentissage, la règle a bien été comprise et acquise, elle n'est pas encore automatisée et un contrôle cognitif de cette règle, s'appuyant sur les guidages externes, est encore nécessaire. Cependant, ce contrôle ne semble pas entraîner un coût cognitif ajouté significativement important. En effet, les indicateurs de sécurité de la conduite ne sont en rien modifiés par rapport au groupe sans guidage. Le traitement, en cours, des données de cette recherche concernant les sessions d'entraînement pourrait apporter des informations utiles sur les mécanismes d'apprentissage en jeu dans cette situation.

#### 5. RÉFÉRENCES

- Connolly, T.M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T. and Boyle, J.M. (2012). A systematic literature review of the empirical evidence on computer games and serious games. *Computers and Education*, 59, 661- 686.
- Boucheix, J.M., Lowe, R.K., Putri, D.K. & Groff, J. (2013). Cueing animation: Dynamic signaling aids information extraction and comprehension. *Learning and Instruction*, 25, 71-84.
- Hoc, J.M., Young, M.S., & Blosseville, J.M. (2009). Cooperation between drivers and automation: implications for safety. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 10, 135-160.
- Lowe, R.K. & Boucheix, J.-M. (2011). Cueing Complex animation: Does direction of attention foster learning processes? *Learning and Instruction*, 21, 650-663.

# ***Une évaluation ergonomique documentaire dans un projet de conception de moyens de conduite d'un process continu***

## ***Le cas de l'évaluation des guides d'intervention en accident grave***

**VIOLAINE BRINGAUD**

EDF R&D

Département Management des Risques Industriels

1, avenue du Général de Gaulle – 92141 CLAMART CEDEX – France

violaine.bringaud@edf.fr

**JEAN-PAUL LABARTHE**

EDF R&D

Département Management des Risques Industriels

1, avenue du Général de Gaulle – 92141 CLAMART CEDEX – France

jean-paul.labarthe@edf.fr

---

### **RÉSUMÉ**

La communication que nous présentons concerne une étape d'une évaluation ergonomique documentaire globale. Ce travail s'inscrit dans le cadre de la conception d'un système sociotechnique complexe faisant l'objet d'un programme d'ingénierie des facteurs humains. L'objectif de notre propos est d'alimenter, à travers un cas illustratif, la réflexion sur la conduite d'une démarche d'ergonomie de conception concernant en particulier l'évaluation documentaire.

### **MOTS-CLÉS**

Évaluation, documentation, conception, utilisateurs, facteurs humains.

---

### **1. UNE ÉVALUATION DOCUMENTAIRE INSCRITE DANS UN PROGRAMME D'INGÉNIERIE DES FACTEURS HUMAINS POUR LA CONCEPTION DE MOYENS DE CONDUITE**

L'évaluation ergonomique des Guides d'Intervention en Accident Grave (GIAG) s'inscrit dans le cadre d'un projet industriel de conception d'un process de nouvelle génération. La conduite de ce projet d'envergure rassemble de nombreuses compétences appartenant à différentes directions de l'entreprise (ingénierie, futur exploitant, R&D). Un programme d'ingénierie des facteurs humains structure les actions engagées dans ce projet de conception où la contribution « facteur humain » de la « Recherche & Développement » couvre :

- La réalisation de campagnes d'évaluation des moyens de conduite et des organisations,
- L'apport de repères à l'ingénierie pour la conception des moyens de conduite (méthodologies de prise en compte du facteur humain, recommandations ergonomiques, caractéristiques des futures situations de travail à considérer pour le fonctionnement normal, accidentel et en situation de crise...).

L'évaluation ergonomique des GIAG s'inscrit dans le cadre de la conception des moyens de conduite de ce nouveau process pour la phase de fonctionnement accidentel grave, c'est-à-dire en situation de crise avec dégradation et perte de l'installation. Un des objectifs de l'organisation de



crise est de maîtriser la situation et d'en limiter les conséquences sur le plan technique et environnemental. Les GIAG en sont les supports opératoires. D'une part, ils aident les équipes de conduite à réaliser les actions immédiates nécessaires sur l'installation en début d'accident. D'autre part, ils guident les équipes de crise à déterminer, à partir de phases de diagnostic, les actions de mitigation qui seront mises en œuvre par les équipes de conduite pour limiter les conséquences d'un accident grave. Sept GIAG spécifiques sont utilisés de manière synchronisée par les équipiers de crise et de conduite, localisés dans quatre espaces physiques différents situés au niveau de l'installation industrielle et au niveau des services centralisés de l'entreprise.

Dans ce processus de conception, il s'agit donc d'évaluer des documents de conduite et de gestion de crise concernant des situations qui ont une probabilité de survenance extrêmement faible, mais qui sont régulièrement appliqués dans le cadre d'exercices de crises locaux et nationaux visant à préparer l'exploitant à la gestion de ces situations.

## **2. L'ÉVALUATION « STATIQUE » DES GIAG : UNE DES ÉTAPES DU PROCESSUS GLOBAL DE L'ÉVALUATION DOCUMENTAIRE**

Le processus de conception des GIAG se déroule sur plusieurs années pour s'achever avant la mise en service industrielle de l'installation. Travaillant en interaction avec les autres acteurs impliqués dans la conception documentaire, la compétence « facteur humain » est intervenue dès la phase amont de ce projet de conception documentaire et poursuit son intervention tout au long du processus. Il s'agit d'intervenir lorsque les marges de manœuvre sont encore suffisantes pour détecter au plus tôt (et donc résoudre à faible coût) les problèmes d'utilisation et de performance du dispositif (Graglia & Labarthe, 2012).

Dans cette perspective, les ergonomes ont pour l'heure contribué à différentes étapes de conception des GIAG :

- Participation à un groupe de travail composite (concepteur, équipe de crise, FH) pour produire une première maquette puis des spécifications en termes de structuration des GIAG et de charte graphique ayant conduit le concepteur à réaliser un premier jeu documentaire complet (7 GIAG) ;
- Participation ensuite à une première catégorie d'évaluation ergonomique (Ganier, 2013) sous la forme d'une inspection ergonomique (Bastien & Tricot, 2008), et en vérifiant la cohérence avec un guide de rédaction des consignes défini pour gérer d'autres situations de conduite ;
- Puis participation à une évaluation « statique », document par document, du jeu de consignes, réalisée avec des représentants des futurs utilisateurs (Bastien & Tricot, 2008 ; Darses & Reuzeau, 2004 ; Ganier, 2013).

La présentation précise de cette dernière étape fait l'objet des parties suivantes de la communication. Une prochaine étape du processus d'évaluation consistera, lors d'exercices de crise ciblés sur des scénarios d'accidents graves, à réaliser des mises en situation d'usage simultané des GIAG avec l'ensemble des utilisateurs concernés (évaluations d'ensemble « dynamiques »).

## **3. OBJECTIF, MODALITÉS ET MÉTHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION « STATIQUE » DES GIAG**

### **3.1. Un objectif visant à s'assurer en priorité de l'utilisabilité des GIAG**

Selon la littérature, l'évaluation ergonomique a pour objectif de s'assurer de la qualité documentaire en considérant, suivant les auteurs, deux ou trois dimensions. Bastien et Tricot (2008) privilégient la recherche de l'utilité du document « c'est-à-dire sa capacité à répondre aux besoins d'information de l'utilisateur » et de son utilisabilité « c'est-à-dire sa capacité à être utilisé et compris aisément pour donner accès à l'information pertinente qu'il contient ». Dillon et Morris (1996) insistent davantage sur la prise en compte d'une troisième dimension qui est celle de l'acceptabilité, notion renvoyant à la motivation des individus à utiliser les documents.

À partir de ces notions partagées dans la littérature, l'objectif de l'évaluation des GIAG présentée ici est de s'assurer en priorité de l'utilité et surtout de l'utilisabilité des documents. Prescrite, l'application des GIAG dépend de l'atteinte d'un seuil physique de l'installation industrielle. C'est pourquoi, la dimension relative à l'acceptabilité de la documentation ne rentre que très peu en ligne de compte dans l'évaluation.

### **3.2. Un panel représentatif des futurs utilisateurs et une équipe d'évaluation pluridisciplinaire**

Bastien et Tricot (2008) indiquent que les tests impliquant des utilisateurs sont adaptés pour évaluer l'utilité et l'utilisabilité de la documentation. C'est le choix que nous avons fait. Il s'agit de mettre en place une évaluation participative (Darses & Reuzeau, 2004).

Nous avons veillé à constituer un panel représentatif des futurs utilisateurs des GIAG en :

- Choissant une paire d'utilisateurs-équipiers représentatifs de chacun des futurs sept postes occupés (sauf pour un cas particulier) ;
- Tentant de panacher l'expérience de la paire d'équipiers pour chaque poste (utilisateurs plus ou moins expérimentés connaissant la gestion d'un accident grave sur d'autres process en exploitation de l'entreprise et connaissant en partie la nouvelle installation).

En amont de l'évaluation, les représentants des futurs utilisateurs ont bénéficié d'une session d'information ayant pour but de présenter les modalités de l'évaluation, l'organisation de crise qui sera en cours lors de l'application des GIAG, la structure documentaire de ces nouveaux GIAG, leur mise en œuvre sur un cas fictif et les principaux autres supports utilisés en situation de crise.

L'équipe d'évaluation était constituée de deux ergonomes R&D, animateurs des séances d'évaluation et analystes des résultats. Ils étaient accompagnés de deux supports techniques appartenant aux entités conceptrices des GIAG et d'un agent de l'entité de formation (partiellement).

### **3.3. L'élaboration d'une grille d'évaluation pour tester l'utilité et l'utilisabilité des GIAG**

Une grille d'évaluation comprenant plusieurs critères a été définie a priori pour évaluer les GIAG. Cette grille s'appuie sur des critères génériques (Nielsen, 1993, 1994) et sur des principes d'évaluation des interactions hommes systèmes (ISO 9241-110, 2006). Nous avons adapté ces critères aux GIAG et défini les thématiques suivantes : Apprentissage (rapidité de prise en main dès la première utilisation) ; Guidage (compréhension du mode d'utilisation du GIAG) ; Cohérence / homogénéité des règles de conception du document (charte graphique et présentation de l'information) ; Compréhension des informations (syntaxe, lexique et utilisation des abréviations) ; Densité informationnelle ; Cohérence entre le GIAG et les autres supports utilisés pour leur mise en œuvre (IHM, supports de communications...).

### **3.4. Le déroulement de chaque séance d'évaluation**

Chaque séance d'évaluation ou test d'évaluation (Bastien & Tricot, 2008) s'est déroulée de la manière suivante :

- L'ergonome, pilote de l'évaluation, introduit la séance ; les participants se présentent et un jeu de consigne est distribué à chaque utilisateur ainsi que les supports associés à l'utilisation de son GIAG ;
- Dans un premier temps, les utilisateurs déroulent le GIAG page par page, accompagnés dans leur évaluation par les observateurs qui, lorsque cela n'est pas abordé spontanément, les relancent sur des thèmes d'évaluation en lien avec chaque page. Dans un second temps, ils déroulent seuls le GIAG sur un cas d'utilisation fictif ;
- Les ergonomes, à l'aide de la grille d'évaluation, recueillent les difficultés, questions et suggestions des utilisateurs. Avec l'accord des participants, les séances d'évaluation ont été enregistrées dans le seul but de compléter le recueil des données papier ;

- En fin de séance, les utilisateurs répondent à un questionnaire général d'évaluation afin de recueillir des données plus subjectives (Bastien & Tricot, 2008) telles que l'appréciation individuelle de chacun sur l'utilisabilité du GIAG ainsi que les points forts, les points faibles et les craintes perçues.

Nous avons opté pour des passations par paires. En étant attentif à l'équilibre de l'expression entre chaque utilisateur, ce choix a permis des interactions entre les utilisateurs et a suscité des commentaires riches.

#### **4. DES RECOMMANDATIONS ERGONOMIQUES ÉTABLIES EN FONCTION DES CRITÈRES D'ÉVALUATION ET FAISANT L'OBJET D'UN TRAITEMENT DIVERSIFIÉ**

Pour chaque GIAG, les données recueillies lors de l'évaluation (constats, difficultés et suggestions) ont donné lieu à la définition de recommandations en termes d'ergonomie documentaire. Élaborées par l'équipe d'évaluation « facteur humain », ces recommandations visent une finalité à atteindre en termes d'efficacité du couplage hommes/consignes/IHM/organisation, en apportant dans la mesure du possible et à titre d'exemple, une ou des propositions de solutions aux problèmes ciblés identifiés. Des recommandations spécifiques (relatives à un constat) et génériques (traitant un ensemble de constats) ont été établies pour chaque GIAG.

Les ergonomes ont présenté ces recommandations aux concepteurs des documents pour prise en compte dans la rédaction du jeu documentaire suivant, conformément à la dynamique du processus de conception de ce projet.

Par ailleurs, la prise en compte des recommandations a fait l'objet d'un traitement diversifié. En effet, pour certaines évolutions, les concepteurs des GIAG bénéficient d'une autonomie de traitement. D'autres recommandations seront traitées dans le cadre de l'accompagnement futur des utilisateurs de GIAG (par exemple, à travers des messages formation) et enfin certaines nécessitent une instruction complémentaire. Cette démarche a été mise en place dans le cadre d'un groupe de travail de traitement des recommandations, instruisant les différents thèmes concernés (par exemple : guidage sur l'enchaînement des étapes d'utilisation du document, traçabilité des actions réalisées, discrimination entre information et instruction, clarification du rôle attendu de certains acteurs...).

Un nouveau jeu documentaire intégrant les recommandations ergonomiques est élaboré et sera prochainement testé dans le cadre d'une évaluation documentaire élargie au contexte d'utilisation synchronisée des GIAG, aux différents postes et lieux concernés.

#### **5. CONCLUSION**

En conclusion, la conduite d'un projet de conception documentaire, itératif et participatif, tel que celui présenté dans cette communication, nécessite d'appréhender une « tension » entre :

- L'intérêt de réaliser des évaluations successives permettant de détecter et de traiter au plus tôt les problèmes d'utilisation alors qu'existent encore des marges de manœuvre pour faire évoluer la documentation et,
- La difficulté d'appréhender tôt l'ensemble du système sociotechnique, mouvant car en cours de conception, dont les composantes techniques, organisationnelles, documentaires et en terme de compétences des opérateurs, présentent des états d'avancement hétérogènes et différents de ce que sera le cadre d'utilisation de la documentation en situation réelle d'exploitation.

Des possibilités de gestion de cette « tension », découle l'efficacité des évaluations engagées tout au long du processus de conception documentaire.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

- Bastien, C. & Tricot, A. (2008). L'évaluation ergonomique des documents électroniques. In Le Chevalier, A., Tricot, A. (Eds.), *Ergonomie des documents électroniques*. Paris : PUF.
- Darses, F. & Reuzeau, F. (2004). Participation des utilisateurs à la conception des systèmes et dispositifs de travail. In Falzon, P. (Ed.), *Ergonomie* (pp. 405-420). Paris : PUF.
- Dillon, A. & Morris, M. (1996). User acceptance of new information technology – theories and models. In Williams, M. (Ed.), *Annual Review of Information Science and Technology* (pp. 3-32). Medford : Information Today.
- Ganier, F. (2013). *Comprendre la documentation technique*. Paris : PUF.
- Graglia, L. & Labarthe, J-P. (2012). Facteurs humains et systèmes complexes à risques : principes directeurs et réponses apportées pour la conception des moyens de conduite d'un nouveau réacteur. Tutoriel présenté au congrès « *Lambda mu* » de maîtrise des risques et de sûreté de fonctionnement, Tours, Octobre.
- International Organisation for Standardization. (2006). ISO 9241-110. *Ergonomie de l'interaction home-système – Partie 110 : principes de dialogues*. Paris : AFNOR.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Boston : Academic Press.
- Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. In Nielsen, J., Mack, R.L. (Ed.), *Usability inspection methods* (pp. 25-65). New York : Wiley.



# ***L'activité de travail comme source de développement des compétences : étude des collectifs en situation***

**RALUCA CIOBANU**

Laboratoire GRePS, Université Lumière Lyon 2  
raluca.ciobanu@univ-lyon2.fr

**MARIA IANEVA**

Département SES, Télécom ParisTech - ICAR ENS LSH/ Lyon2  
Maria.laneva@univ-lyon2.fr

---

## **RÉSUMÉ**

Nous nous proposons d'aborder la question de la collaboration et de la coordination situées des collectifs professionnels dans une perspective orientée par les théories de l'activité. A partir de deux études de terrain ethnographiques au sein de deux entreprises différentes (un centre de contact spécialisé et une centrale nucléaire), nous nous intéressons à la manière dont les sujets construisent et négocient leurs actions en situation. Nous cherchons à montrer quels sont les appuis (matériels, symboliques, organisationnels) et les compétences qu'ils mobilisent dans leurs (inter)actions. Il s'agit, à travers une analyse fine des pratiques situées et des différentes formes de solidarité des acteurs, de penser le rôle des collectifs comme facteur générateur de compétences.

## **MOTS-CLÉ**

Collectifs, activité, travail, compétences.

---

## **1. INTRODUCTION**

Capitaliser et transmettre les compétences et les savoirs individuels et collectifs figurent aujourd'hui parmi les préoccupations de nombre d'entreprises, soucieuses de s'adapter à un contexte de mondialisation de l'économie, de faire face à l'accélération des échanges des biens et des services, et d'assimiler les solutions technologiques qui sont associés à ces changements. Dans ce contexte, de nouvelles compétences sont demandées aux opérateurs, des compétences de coordination, de coopération et d'articulation des activités.

## **2. ASPECTS THEORIQUES**

Nous nous proposons d'aborder la question de la coopération et de la coordination situées des collectifs professionnels dans une perspective orientée par les théories de l'activité (Vygotski, 1997 ; Léontiev, 1975 ; Engeström, 1999, 2000 ; Clot, 1999 ; Rabardel, 2002) et informée par d'autres approches (Suchman, 1987 ; Boutet, 1995). Aussi bien notre démarche que notre problématique et objet d'étude s'organisent autour de cette notion de l'activité, dont les conflits, les discordances, les objets et destinataires, guident les actions et interactions situées des acteurs toujours solidaires aux impératifs et exigences d'une activité collective. Nous nous sommes ainsi focalisées, d'une part, sur les artefacts utilisés en situation, supports d'une collectivisation des gestes, des regards, étayant des opérations de manipulation, d'attention, d'ajustement aux autres, d'autre part, sur l'organisation du travail qui définit les droits et obligations de chacun, réifie les destinataires potentiels des activités individuelles et sur les sujets eux-mêmes, acteurs conscients et responsables de leurs actes. Les compétences collectives renvoient ainsi à l'intelligence d'un collectif en mouvement, à celle de sujets aux prises, certes, avec les contingences d'une situation de travail, mais surtout à des sujets engagés dans une activité qui tout en se redéfinissant continuellement dans un contexte d'action local,

constitue, pour nous, l'instance organisatrice des conduites à la fois individuelles et collectives et la source de nouvelles compétences.

### **3. PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE**

Nous cherchons à montrer quels sont les appuis (matériels et symboliques, individuels et organisationnels) de cette conscience mutuelle (Cardon, 1997) qui au-delà de la simple réception d'informations auditives, visuelles, tactiles, relève de la « compétence des participants » (Heath et al., 2002), implique la reconnaissance d'informations collectivement « construites » comme pertinentes (Grosjean, 2005). Il s'agit, à travers une analyse fine des pratiques situées et des différentes formes de solidarité des acteurs, de penser le rôle des collectifs comme facteur générateur de nouvelles compétences et de restituer le travail organisationnel complexe effectué par les acteurs à des niveaux différents.

### **4. LES ENVIRONNEMENTS DE TRAVAIL ETUDIÉS : DE LA CENTRALE NUCLEAIRE AU CENTRE DE CONTACT**

Les contextes professionnels qui ont nourri ce travail sont *a priori* très différents. Il s'agit d'un centre de contact spécialisé (Santé Info) et d'une centrale nucléaire (Alstom). Ils présentent toutefois la particularité d'imposer aux salariés de fortes exigences, qu'il s'agisse d'impératifs de productivité ou de sécurité.

Santé Info est une plate-forme téléphonique spécialisée dans le domaine médico-social qui a pour vocation d'informer et orienter les adhérents de trois mutuelles de santé dans les domaines dentaire, optique, sociale, médecine et audioprothèse. Du fait de la complexité du domaine médico-social et du champ d'intervention vaste de Santé Info, les télé-opérateurs qui intègrent la plate-forme ont une formation progressive qui peut s'étendre sur un an voire un an et demi. Alstom est une entreprise d'envergure internationale qui propose des solutions, équipements et services, pour la production d'électricité et les systèmes de contrôle environnementaux. En 2008 cette société intervient auprès d'une centrale nucléaire EDF à Dampierre-en-Burly en tant que prestataire externe pour la maintenance d'un stator. Le chantier est supervisé par un responsable de projet EDF et a une durée limitée d'un mois et demi.

### **5. MATERIEL ET METHODES**

Alors que les acquis théoriques et épistémologiques des théories de l'activité sont largement reconnus et discutés dans la littérature (Nardi, 1996), les méthodes qui leur sont associées se caractérisent par une diversité et une flexibilité importantes. Les débats et les tendances actuelles concernant l'opérationnalisation de ces théories ne seront pas abordés en détail dans le cadre de cet article. Nous nous contenterons de brièvement évoquer la manière dont nous avons procédé afin d'étudier le travail des collectifs professionnels à Santé Info et à Alstom, ainsi que la nature des données qui nous servent à construire et illustrer nos propos.

Divers procédés ont été utilisés pour documenter ces activités de travail – prise de notes, enregistrement audio et vidéo, lorsque le terrain le permettait, des photographies, étude documentaire, autoconfrontations à partir de séquences vidéo et/ou de documents visuels. Les dispositifs d'observation que nous avons mis en œuvre et plus largement nos démarches à forte orientation empirique se justifient par nos hypothèses théoriques et méthodologiques. Nous souhaitons aborder les activités des bobiniers, celles des télé conseillers, opérateurs de saisie et professionnels de santé dans une perspective située et distribuée et plus particulièrement dans celle des théories de l'activité. Ceci nous a conduit à privilégier l'observation in situ de situations authentiques de travail, le suivi d'acteurs et de situations de communication collective comme stratégie observationnelle pertinente et les autoconfrontations comme moyen de « mettre en mouvement » (Clot, 1999) les activités, les rendant ainsi observables et accessibles à l'analyse.

Après une période de familiarisation avec le terrain, plus ou moins longue en fonction des contraintes inhérentes à chacune des deux organisations étudiées (deux mois chez Santé Info, quelques jours chez Alstom), nous avons choisi un certain nombre de personnes à suivre et de situations à observer. Dans le cas de Santé Info, il s'agit de l'activité sociale de la plate-forme. Celle-là avait, au moment de l'étude, fait l'objet d'une réorganisation récente. Parmi les personnes et les situations suivies, nous pouvons évoquer les télé conseillers spécialisés dans le domaine social et leurs réunions d'équipe, ainsi que les télé opérateurs généralistes dont le travail avait été reconfiguré par cette réorganisation ou encore l'assistante sociale et les superviseurs du plateau. Quant à l'étude conduite chez Alstom, elle a été restreinte par la durée limitée du chantier et les contraintes de confidentialité imposées par l'organisation. Les personnes et les situations sélectionnées à l'issue d'une période relativement courte d'immersion exploratoire étaient les bobiniers et leur travail coopératif sur le stator.

## 6. RESULTATS

Sauvegarder, transmettre, capitaliser et mobiliser les connaissances métier constitue un enjeu de taille pour Santé Info et Alstom. Ceci se justifie par les niveaux différents d'ancienneté et d'expertise des télé-conseillers et des agents d'intervention (bobiniers), accentuées dans le cas de ces derniers, par des divergences culturelles (langues étrangères). Le travail se déroule dans un espace collaboratif partagé où les agents se trouvent en coprésence immédiate.

L'activité visible et audible de l'autre constitue ainsi, aussi bien pour les télé opérateurs que pour les agents de la centrale nucléaire, une ressource dans l'accomplissement de leurs activités respectives et dans leur montée en compétences.

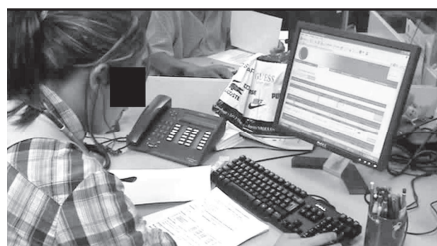


Figure 1 : Santé Info

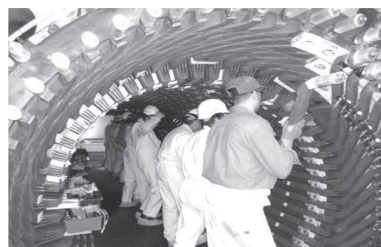


Figure 2 : Alstom

Alors que les bobiniers d'Alstom travaillent en étroite coopération pour manipuler (porter, soulever, placer) des barres en fer et entretenir les machines d'EDF, les téléopérateurs paraissent isolés devant leurs écrans d'ordinateur, plongés dans leurs activités individuelles respectives, qu'il s'agisse d'une activité de prise ou d'émission d'appels téléphoniques ou encore d'analyse de devis dentaires simples. La gestion d'engagements et de cours d'actions multiples, dont la priorité est à la fois soumise aux contingences situationnelles et aux invariants de l'activité, contraste avec un travail manuel où les acteurs partagent une focalisation collective unique, où la présence de l'autre est sensible et tangible. L'audibilité, la visibilité, voire la tangibilité d'autrui est sans doute une ressource, un appui pour l'action collective dans ces deux contextes professionnels, mais cette ressource est mobilisée différemment par les acteurs selon les finalités de leurs activités. « Voir », « entendre » et « sentir » les autres prennent un sens différent pour les salariés d'Alstom et les télé conseillers de Santé Info et engagent, sollicitent les sujets d'une façon plus ou moins intense.



Si l'action coopérative et la collaboration des bobiniers s'étayent sur la coprésence, impliquent un cadre participatif unique, celles des télé opérateurs sur le plateau s'appuient sur un certain nombre de repères, de prises artefactuelles symboliques qui permettent l'ajustement des actions individuelles au cours d'action collectif. Tel est par exemple la fonction du panneau d'affichage électronique qui rend visible en temps réel le nombre d'appels en attente et « suggère » aux acteurs d'accélérer le rythme de leur travail, afin que le taux d'appels décrochés soit conforme aux engagements de Santé Info vis-à-vis de ses mandataires. Maintenir ce taux d'appels décrochés à 95% est une affaire de collaboration, de synchronisation au moment où le flux d'appels est particulièrement intense. De même, se coordonner efficacement c'est-à-dire savoir « écouter », « regarder », « sentir » les autres pour soulever, porter et placer les barres de fer en même temps à l'intérieur du stator, ainsi que préparer le travail de l'équipe de nuit, permettrait à Alstom de tenir ses engagements en matière de délais vis-à-vis d'EDF et d'éviter d'éventuelles pénalités.

L'accès simultané des acteurs à l'activité des autres, à un certain nombre d'informations distribuées sur tout un ensemble de supports apparaît ainsi comme essentiel à, ce que nous pourrions appeler, la gestion collective de la charge de travail. Être compétent signifierait savoir (re)organiser son action en fonction des informations que l'environnement de travail délivre. Ceci implique la participation, l'engagement actif du sujet de l'activité, dont l'attention, les gestes, le regard sont, eux-mêmes, orientés par l'activité collective et ses exigences. Prenons comme exemple le superviseur d'équipe à Santé Info qui en arrivant à 8h du matin, réceptionne les courriers des adhérents, les ouvre, les classe et les transmet au téléopérateur qui va les enregistrer dans la base de données adhérents de la plate-forme et les transmettre, à son tour, aux opérateurs de saisie pour analyse. Ce superviseur dans ses actions de classement, de manipulation des enveloppes, d'examen rapide de leur contenu, va chercher à repérer des indices, tels l'adresse de l'expéditeur, les destinataires du courrier, le numéro d'adhérent. Certaines informations se révèlent à lui comme saillantes, d'autres feront l'objet d'un repérage volontaire. La pertinence ou la saillance qui les constitue comme indices sensés pour cet acteur en particulier, se construit davantage en référence, non pas au contexte local de la situation, mais au contexte global de l'activité. Ce que le superviseur en question repère ou cherche à repérer ne lui sert guère à lui dans la situation de travail qu'il habite et investit, mais sera d'utilité à son collègue qui reprendra le dossier c'est-à-dire qui enregistrera ces documents dans la base de données métier, en y rajoutant au passage d'autres indices chiffrés et en les constituant à son tour comme supports de saisie pour les opérateurs du pôle devis.

Les sujets apparaissent ainsi comme autant guidés par les artefacts, plus ou moins dispersés, plus ou moins « obstinés » dans leurs environnements de travail, que comme « guides » eux-mêmes, dans la mesure où ils orientent activement et volontairement leur attention vers certains objets ou indices dans leur environnement de travail. Leur activité est à la fois organisée par des appuis tels le panneau d'affichage électronique, le clignotant rouge sur le téléphone, qu'organisant. Ainsi, nous retrouvons le chef de travaux à Alstom en train de piloter la préparation du travail de l'équipe de nuit. Pour ce faire, il mobilise une fiche de consignes succincte. Ce qui nourrit son travail à lui, ainsi que celui des bobiniers qui manipulent et arrangent les barres de fer de façon à ce qu'elles soient « prêtes à l'emploi » est moins cette fiche et les informations qu'elle contient que ce qu'elle ne contient pas. L'expérience située de manipulation, de manutention des barres qu'ils partagent tous leur permet d'anticiper le travail des autres jusqu'à dans les moindres détails.

A la gestion collective de la charge de travail, nous rajoutons cette anticipation, ce « dialogue » avec l'activité d'autrui. Connaître son travail revient à connaître celui des autres.

## 7. CONCLUSION

Notre réflexion a pour point de départ les collectifs de travail, en tant que source et ressource pour le développement de nouvelles compétences, et la façon dont ils se déploient en situation. En nous basant sur deux études ethnographiques, nous avons tenté de dégager un certain nombre de compétences collectives. Les données recueillies et analysées, au sein d'un centre de contact spécialisé et d'une centrale nucléaire, nous ont conduites à conceptualiser la gestion collective du travail et la connaissance (ou l'anticipation) des besoins et des contraintes des autres comme de véritables compétences, permettant aux collectifs professionnels étudiés de maintenir et d'articuler l'ensemble des agirs individuels. Celles-ci demeurent aujourd'hui, peu voire pas du tout, formalisées et valorisées aussi bien par les acteurs, que par les entreprises. Or à la lumière des évolutions actuelles de travail, reconnaître l'intelligence des collectifs nous paraît nécessaire. Il est nécessaire de la reconnaître, mais aussi de permettre aux collectifs d'en prendre conscience et de se la (ré)approprier pour la mettre au travail. Ainsi, au-delà du référencement, il faudrait créer l'infrastructure sociotechnique, pour que ces compétences collectives, une fois formalisées, puissent être transmises et intégrées par les collectifs professionnels eux-mêmes.

## 8. BIBLIOGRAPHIE

- Bobillier Chaumon, M.E. (2003). Evolutions techniques et mutations du travail : émergence de nouveaux modèles d'activité. *Le Travail Humain*, 66(2), 163-194.
- Boutet, B. Gardin, M. Lacoste. (1995). Discours en situation de travail. *Langages* 117.
- Cardon, D. (1997) Les sciences sociales et les machines cooprer. Une approche bibliographique du Computer Supported Cooperative Work. *Réseaux*, 85, 11-50.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris : PUF.
- Engeström, Y. (1999). Communication, discourse and activity. *The Communication Review*, 3, 165- 185.
- Engeström, Y.(2000). Activity theory as a framework for analysing and redesigning work. *Ergonomics*, 43, 960-974.
- Grosjean, M. (2005). L'awareness à l'épreuve des activités dans les centres de coordination. *@activités*, (2)1, 76-98, <http://www.activites.org/v2n1/grosjean.pdf>.
- Heath, C., Svensson, M.S., Hindmarsh, J., Luff, P., & Vom Lehn, D. (2002). Configuring awareness. *CSCW*, 11(1-2), 317-347.
- Léontiev, A.N. (1975). *Activité, conscience, personnalité*. Moscou : Editions du Progrès.
- Nardi, B.A. (1996). *Context and consciousness : activity theory and human-computer interaction*. MIT Press.
- Pastré, P. (2005). Dynamique et métamorphoses des compétences professionnelles. *Psychologie du travail et des organisations* 11, 73-87.
- Rabardel, P. (2002). Le langage comme instrument ? Eléments pour une théorie instrumentale étendue. In Clot, Y. (Ed.) *Avec Vygotski*. Paris : La Dispute.
- Schneuwly, B. & Bronckart, J.-P., (Eds.) (1987). *Vygotsky aujourd'hui*, Paris : Delachaux & Niestlé.
- Suchman, L. (1987). *Plans and situated actions. The problem of human machine communication*. Cambridge University Press, USA.
- Vygotsky, L. (1997). *Pensée et langage*. Paris : La Dispute.



# ***Triangulation des méthodes pour une analyse écologique de l'expérience vécue de gestion des emails chez des cadres surchargés***

**LISA CRENO**

Telecom ParisTech, Département SES – 46 rue Barrault – 75634 Paris Cedex 13  
lisa.creno@telecom-paristech.fr

**BÉATRICE CAHOUR**

CNRS - Telecom ParisTech – Département SES – 46 rue Barrault – 75634 Paris Cedex 13  
beatrice.cahour@telecom-paristech.fr

---

## **RÉSUMÉ**

Cet article présente les intérêts de la mise en place d'une triangulation des méthodes pour mener à bien une analyse écologique de l'expérience vécue de gestion des emails chez des cadres surchargés. La multiplication des éclairages méthodologiques, caractérisée en fonction du type de point de vue recueilli (intrinsèque ou extrinsèque) et d'une approche plus ou moins située, a permis de décrire des phénomènes et processus de gestion des emails originaux. Il est ainsi décrit comment les journées d'observation, journaux de bord, entretiens « resituant » et questionnaires permettent d'identifier des phénomènes et procédures complexes de gestion des emails chez ces cadres surchargés : le fort pouvoir d'attraction de la messagerie sur les cadres surchargés, le classement chronologique plutôt que thématique, les longues procédures de production des emails ou encore la gestion délicate des emails problématiques.

## **MOTS-CLÉS**

Gestion des emails, cadres surchargés, triangulation des méthodes, expérience utilisateur, émotions

---

## **1. INTRODUCTION**

En 1971, l'ingénieur Ray Tomlinson s'envoyait le premier email. Il était alors loin de s'imaginer que 40 ans plus tard, cet outil de communication susciterait une activité de travail à part entière, centrale, débordante et préoccupante pour une majorité de cadres du 21<sup>ème</sup> siècle. Aujourd'hui, l'email est en effet le canal de communication principal, extrêmement plébiscité par les organisations pour les avantages d'immédiateté et de bas coût qu'il représente (Tran, 2010 ; ORSE, 2011). Il est également responsable de phénomènes de surcharges informationnelles et communicationnelles importantes chez ces cadres (ORSE, 2011). Dès 1996, Lahlou témoigne de l'augmentation des plaintes de surcharge de salariés d'une grande entreprise et s'interroge sur les origines et conséquences possibles des « encombrements des bureaux et des boîtes aux lettres par des piles de papiers, de fichiers, de e-mails ? » (Lahlou, 2000). Il en vient à définir le syndrome du débordement cognitif ou *Cognitive Overflow Syndrom* (COS) caractérisé par quatre facteurs dont la production croissante d'informations, le flux de messages, le nombre croissant des systèmes d'informations informatisées et le stress des utilisateurs de messagerie électronique, qui se plaignent d'être « débordés », « noyés » par une information jugée inutile, qu'ils ne parviennent à traiter et qui vient s'empiler par-dessus le flot existant. Les plaintes se focalisent sur le manque de temps et le retard dans l'avancement du « vrai travail » empêché par des opérations de traitement d'informations inutiles (Lahlou, 2000 ; Renaud, Ramsay & Hair, 2006).

Quelques études commencent à montrer les conséquences de l'email sur l'augmentation des interruptions de tâches, la détérioration des communications, le stress et l'apparition d'émotions

négatives telles que la colère, l'irritation et la peur (Isaac, 2007 ; Datchary & Licoppe, 2007 ; Mano & Mesch, 2010 ; Mark, 2012 ; Gauducheau, 2011) mais les approches centrées utilisateurs questionnant les expériences vécues via des études qualitatives restent rares.

Dans cette étude, nous avons cherché à comprendre les différents processus de gestion des emails des cadres surchargés, le déploiement temporel de cette activité et sa place au sein de l'organisation existante, les émotions négatives et enfin, lorsqu'ils existent, les modes de coping mis en place par certains cadres pour tenter de faire face aux situations inconfortables.

Les objectifs de cet article sont de présenter l'intérêt méthodologique d'une triangulation des méthodes pour approcher cette activité et expérience complexe de gestion des emails chez des cadres surchargés, montrer les avantages et limites de chaque étape méthodologique, détailler comment les méthodes et types de données recueillies s'enrichissent mutuellement, nous permettant d'extraire des résultats intéressants que nous présenterons rapidement à l'issue de chaque partie.

## 2. TRIANGULATION DES METHODES POUR UNE APPROCHE EXPERIENTIELLE DE L'ACTIVITE DE GESTION DES EMAILS

### 2.1. Une activité encore peu étudiée et nécessitant une méthodologie sur-mesure

À l'heure actuelle et à notre connaissance, peu d'études se sont attachées à étudier et à rapporter en détail le déroulement de l'activité de gestion des emails et encore moins l'expérience vécue des individus en situation de surcharge d'emails (à l'exception de Gauducheau, 2011).

Pour se saisir de la complexité de cette activité de gestion des emails chez des cadres surchargés et pour comprendre en finesse leur expérience vécue, c'est-à-dire non seulement les comportements observables mais également les activités mentales, perceptions sensorielles et émotions vécues de façon subjective (Cahour et al., 2007), nous avons eu besoin de multiplier les sources et les éclairages méthodologiques. Nous avons mis en place une « triangulation des méthodes » (Fortin, 1996), conjuguant différentes méthodes de recueil de données, d'orientation qualitative et quantitative.

La figure 1 détaille les différentes méthodes de recueil de données mises en place dans le cadre de cette triangulation des méthodes. Sont successivement présentés les trois pôles méthodologiques, catégorisés en fonction (1) du type de point de vue recueilli : point de vue « intrinsèque » du sujet ou « extrinsèque » de l'observateur (Theureau, 2006) et (2) de la prise en compte du contexte dans l'approche plus ou moins « située » de l'action (Suchman, 1987).

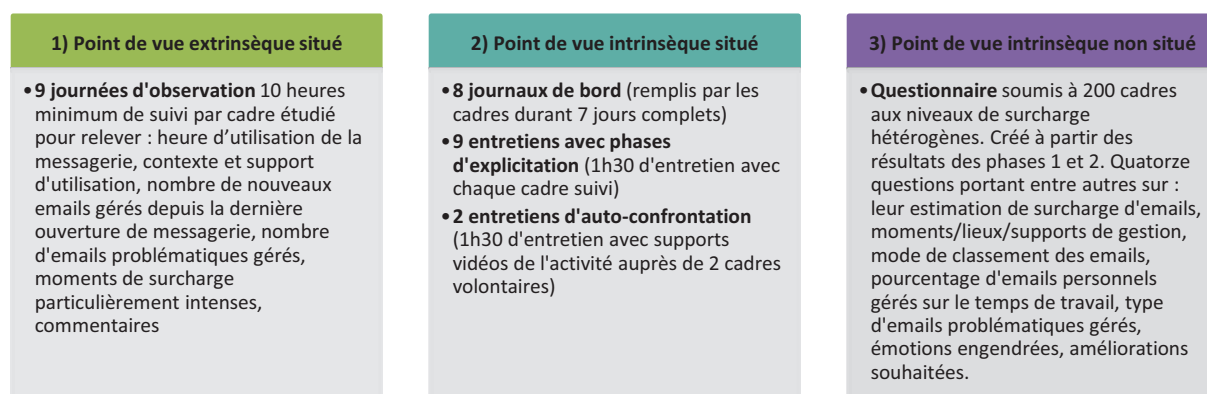


Figure 1. Triangulation des méthodes

### 2.2. La population de cadres étudiés

Cette recherche repose sur l'étude de deux populations de cadres distinctes pour la phase 1-2 et pour la phase 3. Les journées d'observation, les journaux de bord et les entretiens (avec phases d'explicitation et d'auto-confrontation) nous ont permis de suivre et d'étudier 9 cadres s'estimant

extrêmement surchargés par leurs emails. Il nous semblait intéressant d'étudier en profondeur l'activité de gestion des cadres les plus surchargés, car nous faisons l'hypothèse que les phénomènes et processus de gestion y seraient plus marqués et exacerbés. Si les cadres constituent une catégorie de professionnels dite « difficile à cerner » du fait de la « multiplicité des critères utilisés pour la définir et de la disparité des contextes et rôles professionnels » (Guibert & Lancry, 2007), les personnes suivies avaient de hauts niveaux de responsabilité, des réseaux de contacts tissés à l'international, des environnements de travail hyper-sollicitants (Cf. Figure 2). Leurs caractéristiques sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Prénom*	Age (ans)	Fonction	Type de contacts	Env. de travail	Equipement NTIC	Messagerie et types d'emails	Alertes sonores ou visuelles quand réception d'un email
Jérémy (J)	25-35	Enseignant-Chercheur	Nat. **	Bureau à 4	PC portable, Smartphone, téléphone	Outlook, perso et pro	Oui
Fabien (Fa)	25-35	Dir. Financier	Inter. ***	Bureau seul fermé	PC portable, fixe, Smartphone, tél. fixe	Lotus Notes, pro	Oui / Non selon période
Anna (A)	35-45	Dir. HSQE	Inter.	Bureau seul, vitres transparentes	PC portable, fixe, tél. portable et fixe	Outlook, pro	Oui
Iris (I)	> 55	Dir. Projet	Nat.	Bureau à 2	PC portable, tél. fixe et portable, MI	Outlook, pro	Oui
Géraldine (G)	> 55	Dir. Projet	Nat.	Bureau à 2	2 PC portable, fixe, tél. fixe et portable, MI, réseaux sociaux, plateforme	Lotus Notes, perso et pro	Oui
Francis (Fr)	35-45	Dir. Projet	Inter.	Bureau seul, vitres transparentes	PC portable, fixe, tél. fixe et 2 Smartphones	Outlook, pro	Oui
Albert (Al)	45-55	Dir. Technique	Inter.	Bureau seul, vitres transparentes	PC portable, fixe, tél. fixe et Smartphone	Outlook, pro	Oui
Mathilde (M)	35-45	Assistante direction	Inter.	Bureau à 2, dans passage	PC portable, tél. fixe	Outlook, pro	Oui
Charles (C)	45-55	Dir. BG	Inter.	Bureau seul, vitres transparentes	PC portable, fixe, tél. fixe et Smartphone	Outlook, pro	Oui

Figure 2. Caractéristiques des 9 cadres suivis

La constitution de cette première population présenta quelques difficultés. Le caractère intime des emails, la méthodologie coûteuse en termes de temps pour des cadres déjà surchargés et enfin la confidentialité réduisant au silence de nombreux cadres et organisations freina plusieurs intéressés à accepter notre suivi.

Le questionnaire, créé à l'issue de l'analyse des premiers résultats, a été soumis par voies électronique et papier à 200 cadres aux niveaux de surcharge et origines professionnelles hétérogènes. Parmi eux, 86 cadres se sont estimés « surchargés » par leur flux d'emails à gérer. Les analyses ont donc pu être différenciées en fonction des réponses des 86 cadres « surchargés » et des 114 cadres restant.

### 2.3. Journées d'observation : recueil de données d'un point de vue extrinsèque situé sur le déploiement temporel, les interruptions et les signes de tension des cadres surchargés

Les journées d'observation marquent la première étape de cette triangulation des méthodes. L'élaboration de la grille d'observables nous a permis de recueillir le contexte d'activité, les activités réalisées sur la messagerie électronique et les activités satellites, les communications, les comportements expressifs et les verbalisations du cadre surchargé. Puis, nous avons mené une journée d'observation de 10 heures minimum auprès de chacun des 9 cadres surchargés constituant notre population, sur leur lieu d'activité respectif et pendant une journée dite « typique ». Notre placement en tant qu'enquêteur-observateur était à chaque fois négocié avec le cadre de façon à rendre notre présence la plus discrète possible et à nous permettre également une bonne visibilité

de l'activité menée sur le logiciel de messagerie électronique. Plusieurs objectifs guidaient cette étape méthodologique à savoir : recueillir la chronicité de gestion des emails, observer le contexte de multi-activité et qualifier les différentes phases de réception, organisation et production des emails.

Lors de l'analyse des données recueillies, nous avons porté une attention particulière sur :

- le *déploiement temporel* de l'activité caractérisé par l'horaire de première/dernière lecture des emails, les moments d'ouverture/fermeture de la messagerie, le temps passé à lire et/ou produire des emails, les moments de lectures et/ou de production des emails, la fréquence de relevé/suppression des emails ou encore le temps de double tâche pour lesquels la gestion des emails passe en second plan ;
- les *interruptions* de l'activité en cours causées par les emails entrants signalés par des alertes sonores ou visuelles : il s'agit d'attracteurs cognitifs d'origine informatique tels que les fenêtres de couleurs qui s'ouvrent à l'apparition d'un nouveau message instantané, les symboles qui signalent un nouveau message sur plateforme de partage. Ont également été relevés les autres types d'attracteurs comme les appels entrants, les SMS ou encore les visites de collègues ;
- les *comportements expressifs patents* exprimant notamment des situations d'inconfort, plus ou moins manifestes selon les cadres, ont été caractérisés par des haussements d'épaules, des phénomènes de « hot-sit » (assis-debout sur fauteuil caractéristique de nervosité, Datchary & Licoppe, 2007), des têtes tenues entre les mains ou encore des mains levées au ciel.

Ce qui transparaît à l'issue des analyses de ces 9 journées d'observation, c'est surtout le fort pouvoir d'attraction de la messagerie électronique sur ces cadres surchargés. Ces derniers passent en moyenne 70% de leur temps de travail sur la messagerie, soit 6h40 en moyenne passées à gérer la lecture et la production des emails ; les phases de classement/rangement de ceux-ci sont de plus en plus rares. La majorité des temps morts (attente en réunion, transport, pause, repas) sont occupés par la gestion des emails et ce, depuis n'importe quel support (ordinateur ou smartphone). Cinq cadres sur 9 s'interrompent dans leurs activités pour consulter leurs emails, avant même d'être attirés par une alerte leur indiquant l'arrivée d'un email. Et lorsqu'elles sont activées, elles sont particulièrement intrusives et l'email exerce alors un fort pouvoir d'attraction, engendrant stress et tension.

Nous n'avons pas relevé de stratégies de coping permettant aux cadres de faire face à ces événements délicats mais au contraire des stratégies visant à minimiser les périodes de déconnexion, les cadres semblent prisonniers de cette gestion sans fin. Sept cadres sur 9 mettent en place des astuces pour se maintenir connectés : n'éteignent jamais leurs smartphones, emportent leurs ordinateurs portables à domicile, délèguent la gestion des emails à une assistante, viennent plus tôt au travail pour gérer leurs emails.

Les journées d'observation sont importantes pour avoir accès au déploiement temporel de la gestion des emails et aux actions réalisées sur les logiciels de messagerie. Le support vidéo aurait été intéressant pour filmer les journées d'observation et pouvoir mener un entretien d'auto-confrontation avec chaque cadre, sur des situations et moments spécifiés, mais 7 cadres suivis en journée d'observation s'y sont refusés pour des raisons de confidentialité. Certains observables patents et verbalisations spontanées indicateurs de tension, stress ou autre émotion négative (ex : se ronger les ongles, longs et profonds soupirs, jurons, hot-sit dénombrés à 39 fois/jour en moyenne chez ces 9 cadres) sont intéressants dès lors qu'il est possible de les corrélés à une source précise. Mais c'est également là que se situe leur limite : il n'est pas toujours possible de retrouver la source exacte du soupir ou du juron, il faudrait ici avoir recours au point de vue intrinsèque du sujet qui nous précise, ce qui, à ce moment-là, le mettrait dans une situation inconfortable. La journée d'observation est une méthode très située mais ne suffit pas à comprendre l'expérience phénoménologique des cadres, c'est-à-dire son vécu intime de ces situations, d'où l'intérêt d'approcher l'activité grâce à d'autres méthodes complémentaires.

## 2.4. Journaux de bord et entretiens « resituant » : accès à des dimensions subjectives de l'expérience vécue concernant traitement des emails et émotions associées

La seconde étape de la triangulation des méthodes nous a permis de mettre en place un recueil de données « intrinsèques » et « situées » rendant possible l'accès aux dimensions subjectives de l'expérience vécue par les cadres suivis et interrogés. Ces informations complémentaires ont été recueillies grâce à des journaux de bord et des entretiens dits « resituant ».

### 2.4.1. Journaux de bord

Dans la continuité de la journée d'observation, nous souhaitons saisir un aperçu plus longitudinal de l'activité de gestion des emails de ces cadres surchargés et son caractère chronophage sur une période continue de 7 jours. Grâce aux journaux de bord, nous avons recueilli plusieurs types d'informations :

- *nombre moyen d'emails* gérés sur 7 jours : 435 emails en moyenne pour les 9 cadres surchargés suivis (contre 360 emails tous cadres confondus selon une étude de Radicati Group, 2012) ; les entretiens préciseront néanmoins que ce n'est pas tant le nombre que le contenu de l'email à traiter qui surcharge les cadres suivis ;
- la *variabilité des lieux et supports* de gestion des emails : bureau, domicile, déplacement (voiture, train, avion, en réunion) ; depuis l'ordinateur portable, le smartphone ;
- l'activité de gestion des emails durant les *soirées et weekends* ;
- *nombre d'emails « problématiques »* gérés : nous laissons le soin à chaque cadre de définir leur type d'emails problématiques, afin de découvrir ce que cela pouvait évoquer pour eux, subjectivement. Chaque cadre a alors identifié en moyenne 40 emails problématiques gérés sur 7 jours et quand cela était possible, ils les ont décrits au moyen de mots clés inscrits sur le journal de bord ;
- les *moments de surcharge* ressentis comme particulièrement intenses par les cadres : ils se trouvent correspondre aux flux importants d'emails entrants ou à la gestion nécessaire de plusieurs emails problématiques.

L'analyse de ces journaux de bord a mis en exergue plusieurs points intéressants: la porosité de la frontière travail-hors travail qui amène les cadres surchargés à gérer leurs emails sans limite spatio-temporelle ; 4 cadres sur 9 gèrent leurs premiers emails dès le réveil à domicile et poursuivent jusque dans la nuit, se « laissant » interrompre par la sonnerie du smartphone. Pour 5 des 9 cadres, le journal de bord a permis une réelle prise de conscience du temps passé à gérer leurs emails mais également l'identification d'un phénomène particulier : la gestion difficile d'emails problématiques venant complexifier la gestion initiale de leur messagerie.

À la fois « *journal d'exploration, journal intime et dossier clinique* » (Bellemare, Marier & Allard, 2001), son côté situé est discutable. En effet, le support a permis l'accès à des données situées lorsque les cadres le remplissaient directement en situation ou l'annotaient en situation d'évocation, mais ce n'était pas toujours le cas. Cette technique du journal de bord et sa construction mériteraient donc d'être approfondies afin de trouver la meilleure façon de recueillir des données situées qui intègrent réellement l'impact du contexte situationnel. Dans le cas de notre population de cadres surchargés, il est important de souligner que le niveau de remplissage des journaux de bord a été assez hétérogène, d'où la nécessité d'approfondir certains moments et phénomènes de l'activité avec les cadres lors d'entretiens « resituant ».

### 2.4.2. Entretiens « resituant »

Certains considèrent que seuls les observables permettent d'accéder à l'action située (Suchman, 1987) telle qu'elle se déploie en situation réelle. Mais on considère ici que certains types d'entretiens permettent de « re-situer » (Cahour, 2012) le sujet dans le contexte de l'activité, de faire en sorte qu'il en retrouve un souvenir vivace, et par-là même de limiter les reconstructions et rationalisations. Nous nous sommes donc appuyés sur la technique de **l'entretien d'explicitation** de Vermersch



(1994). Une fois le contrat de communication établi avec le cadre et la mise en place d'une confiance partagée, les phases d'explicitations (aide pour se remémorer des moments spécifiques, relances non-inductives pour aider à faire préciser), nous ont permis d'approfondir l'expérience vécue des cadres surchargés et notamment des moments spécifiés repérés en journée d'observation ou ce qui constituaient pour eux des emails problématiques et les émotions associées à cette activité.

Après avoir intégralement retranscrit les entretiens, nous avons identifié les expressions émotionnelles et leurs sources précises, mais aussi les modes de coping mis en place et verbalisés par les cadres. Les résultats issus de ces entretiens sont nombreux (Cf. Créno & Cahour, 2013), nous nous limiterons ici aux plus originaux.

Après leur prise de conscience du temps passé à gérer les emails rendue possible grâce au journal de bord, 3 cadres adoptent une position plus méta en entretien. Certains reconnaissent même une certaine addiction dans leur pratique de gestion des emails. L'un d'entre eux rapporte : « *je me reconnais comme étant relativement addict de cette chose [l'email], tout à l'heure j'ai retenu que j'ai eu un bip quand on a commencé (regarde sur son smartphone) ah j'ai reçu trois mails, euh : ouais donc ça c'est bon, je fais tout le temps des petits contrôles mais bon je me soigne...* ».

Les entretiens permettent ensuite de caractériser plus finement certaines procédures de gestion d'emails, comme par exemple les phases de classement et de production d'emails. Pour 6 cadres sur 9, le classement des emails se fait de manière chronologique, par la constitution de dossiers hebdomadaires, mensuels ou annuels. Ils laissent ainsi s'empiler les emails sans se soucier de les classer par dossier thématique, par mission ou encore par interlocuteur, estimant ce mode de classement plus simple, plus rapide et moins coûteux cognitivement.

Le processus de production est apparu très coûteux pour les cadres surchargés interviewés. Quatre cadres sur 9 manquent de temps de concentration pour la rédaction de leurs emails sur le temps de travail, entraînant alors pénibilité mais aussi prudence pour ne pas « réagir à chaud ». Les nombreuses mesures de précaution prises tant sur le contenu que sur la forme de l'email produit sont extrêmement coûteuses en ressources cognitives pour les cadres, d'autant plus que chacun veille au respect de ses propres règles de production et en attend autant du destinataire.

Nous avons ensuite pu questionner les cadres sur leur perception et expériences de gestion des emails qu'ils considèrent comme problématiques. Selon ces 9 cadres, plusieurs catégories d'emails problématiques se dessinent (Cf. Figure 3), à savoir ceux :

- - dont le *contenu est en inadéquation* par rapport à leurs attentes (informations qui ne devraient pas être transmises par emails, contenu peu explicite ou encore usage abusif de l'email : arrosage « informationnel » ou usage d'une parole peu diplomate avec envoi d'ordres managériaux) ;
- nécessitant un *effort d'interprétation* ;
- nécessitant une *adaptation aux destinataires* ;
- entraînant un *travail supplémentaire* à fournir dans l'urgence ;
- contenant de *l'agressivité* ;
- dont la *forme* est en inadéquation par rapport à leurs attentes.

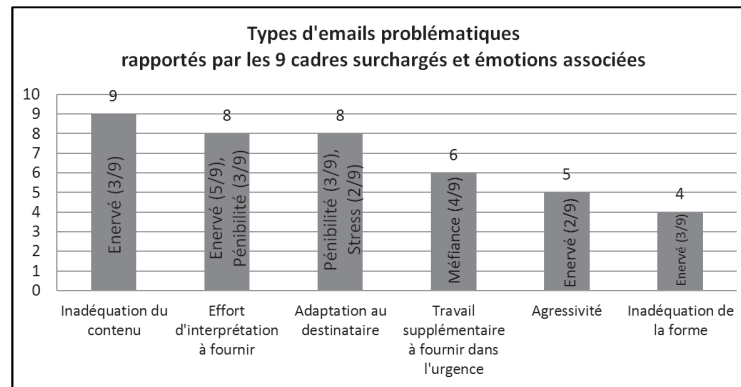


Figure 3. Types d'emails problématiques gérés par les 9 cadres surchargés

Les entretiens avec phases d'explicitation nous ont permis d'accéder à certaines descriptions fines d'émotions apparues à des moments spécifiés. La mise en place de méthodes de recueil et d'analyse préalables nous a permis de proposer en situation d'entretien des « amorçages mnésiques » (Cahour, 2012) aux cadres suivis. En effet, les journées d'observation et journaux de bord avaient placé le cadre dans une position réflexive, lui permettant une fois en entretien de revenir plus facilement sur la description de son expérience vécue. Notons toutefois que l'entretien d'explicitation exige certaines conditions de réalisation. Notre principale difficulté était de centrer ces entretiens sur des moments spécifiés car plusieurs cadres ne pouvaient décrire l'entièreté des échanges traités par email pour des raisons de confidentialité.

Dans la continuité des premiers entretiens avec phases d'explicitation, nous avons ensuite mené **2 entretiens d'auto-confrontation** avec des relances inspirées de l'entretien d'explicitation auprès des deux seuls cadres ayant accepté d'être filmés en activité de gestion d'emails. L'« amorçage mnésique » offert par les vidéos s'est révélé particulièrement intéressant pour comprendre la procédure de production d'un email (action très fine, fugace et souvent non conscientisée) et le traitement des emails problématiques présentés précédemment.

Ces analyses ont confirmé que la rédaction d'un email est une étape particulièrement coûteuse pour ces deux cadres surchargés. Ils manquent de temps et de concentration sur le temps de travail pour rédiger leurs emails, mettent en place de multiples mesures de précaution lors de l'envoi d'un email, apportent beaucoup de soin au contenu et à la forme de l'email surtout s'il est destiné à un supérieur hiérarchique (cela se manifeste par des ajouts, suppressions, modification de mots, tournures de phrases, signes de ponctuation). Ce qu'il faut souligner ici, c'est combien les entretiens d'auto-confrontation ont facilité la prise de conscience des modes de gestion des emails chez ces cadres surchargés. Ces derniers se sont rendus compte, une fois confrontés aux traces de leurs activités de production d'email (Cahour et Licoppe, 2010), qu'ils cherchaient sans cesse l'exhaustivité de leur propos, qu'ils soignaient au maximum la forme des emails envoyés et qu'ils étaient particulièrement prudents sur le choix des mots employés. Colère et énervement sont alors apparus au visionnage de leur activité. C'est aussi à ce moment qu'ils ont réalisé que le traitement des emails constitue une activité de travail à part entière.

## 2.5. Questionnaires créés sur la base des premières analyses : recueil du point de vue « intrinsèque » non situé pour confirmer et infirmer certaines données importantes

Pour élargir certains des premiers résultats obtenus grâce aux deux premières étapes méthodologiques sur un échantillon de 9 cadres, nous avons souhaité mettre en place une dernière étape, moins située et plus directement quantitative cette fois-ci, ouvrant vers quelques généralisations possibles.

Nous avons créé un questionnaire composé de 14 questions (13 à choix multiples et 1 ouverte), portant notamment sur l'organisation des emails professionnels, les emails problématiques, les émotions, les modes de coping mis en place en situation délicate et enfin la principale amélioration souhaitée sur messagerie. Soumis à 200 cadres dont 86 cadres s'estimaient surchargés, l'objectif de ce questionnaire était de confirmer ou d'infirmer les phénomènes et procédures précédemment identifiés à plus grande échelle.

Les résultats statistiques ont confirmé que plus les cadres s'estiment surchargés, plus leur classement devient chronologique et non plus thématique, ce qui constitue en soi un résultat original, absent de la littérature. La fonction « recherche » proposée par la messagerie s'avère alors particulièrement salvatrice lorsqu'il s'agit de retrouver un email. Les proportions des différents types d'emails problématiques sont conservées chez les 86 cadres surchargés.

À la question « *quelle première amélioration souhaiteriez-vous voir apparaître sur la messagerie électronique ?* », seuls 12% des 200 cadres souhaitent l'interdiction des emails soirs et weekends, et 40% souhaitent des formations. A contrario, les 9 cadres surchargés suivis jugent inefficaces les formations proposées par les organisations, abandonnant l'espoir de trouver un jour une solution efficace à leur gestion débordante et complexe.

Le questionnaire a permis de confirmer et de préciser sur un plus grand échantillon quelques résultats originaux mais comme tout questionnaire administré hors-situation, il présente un risque de rationalisation car il ne remet pas les participants en situation d'usage de leur messagerie. Les statistiques descriptives et les corrélations tirées du questionnaire ont quand même apporté une complémentarité pertinente aux premiers résultats obtenus.

### 3. CONCLUSION

L'activité de gestion des emails et la compréhension de l'expérience vécue des cadres surchargés est un objet d'étude complexe car il nécessite d'étudier finement leurs actions, activités mentales, perceptions sensorielles et émotions apparues en situation d'usage de la messagerie électronique et parce qu'il dépeint par ailleurs, en arrière-plan, un contexte professionnel de surcharge de travail importante. De plus, les participants déjà surchargés ont peu de temps à nous accorder et l'échange d'emails est une activité confidentielle. Dans cette étude, la triangulation des méthodes s'est révélée particulièrement intéressante car en multipliant les sources et les éclairages méthodologiques nous avons recueilli différents types d'informations et de données (situés, non situés) et différents points de vue (extrinsèques, intrinsèques). Cela nous a permis d'associer des comportements observables qui ne seraient pas verbalisables par les sujets (par exemple : la quantité d'interruptions dues aux emails entrant) avec le vécu subjectif émotionnel notamment, mais aussi ce qui le constitue (emails problématiques).

La présentation des principaux résultats renseignant le déploiement temporel de l'activité de gestion des emails chez ces cadres surchargés, les procédures de gestion, organisation et production d'emails, la gestion délicate des emails problématiques et les émotions négatives engendrées, montre l'intérêt d'utiliser conjointement plusieurs méthodes ; même si les analyses sont coûteuses en termes de temps, les informations apportées par chacune d'entre elles s'enrichissent mutuellement et sont profitables à la compréhension du caractère holistique des activités finalisées et instrumentées.

#### 4. BIBLIOGRAPHIE

- Bellemare, M., Marier, M. & Allard, D. (2001). Le journal de bord : un outil pour l'intervention et la recherche en ergonomie. Vol.3. Comptes rendus du congrès *SELF-ACTE 2001, Conférence-Ergonomics for changing work*, Montréal, 14 Juin.
- Cahour, B. & Licoppe, C. (2010). Confrontations aux traces de son activité ». *Revue d'anthropologie des connaissances*, 4(2), 243-253.
- Cahour, B. (2012). *Les émotions vécues, constitutives de l'activité. Cas des interactions de travail et des usages situés*. Document d'Habilitation à Diriger les Recherches HDR Spécialité Psychologie Université de Picardie (disponible sur HAL archives ouvertes).
- Cahour, B., Brassac, C., Vermersch P., Bouraoui, J.-L., Pachoud, B. & Salembier, P. (2007). Étude de l'expérience du sujet pour l'évaluation de nouvelles technologies : l'exemple d'une communication médiée. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2007/1(1), 85-120.
- Créno, L. & Cahour, B. (2013). L'expérience vécue de gestion des emails chez des cadres surchargés : déroulement de l'activité et émotions engendrées. *Actes de la Conférence de la SELF 2013* (à paraître).
- Datchary, C. & Licoppe C. (2007). La multi-activité et ses appuis : l'exemple de la « présence obstinée » des messages dans l'environnement de travail, *@ctivités*, 4(1), 4-29.
- Fortin, M.F. (1996). *Le processus de la recherche : de la conception à la réalisation*. Mont-Royal : Décarie éditeur inc.
- Gauducheu, N. (2011). Electronic mail usage at work: an analysis of the users' representations and affects. In *Proceedings of ECCE 2011* (pp. 137-140). Rostock, 24-26 Août 2011,
- Guilbert, L & Lancry, A. (2007). L'analyse des activités des cadres : l'intérêt de la triangulation des méthodes », *Le travail humain*, 4/2007 (70), 313-342.
- Isaac, H., Campoy, E. & Kalika, M. (2007). Surcharge informationnelle, urgence et TIC. L'effet temporel des technologies de l'information, *Management & Avenir*, 2007/3 (13), 149- 168. DOI : 10.3917/mav.013.0149.
- Lahlou, S. (2000). La cognition au travail et ses outils : débordement, révolution, distribution. *Intellectica*, 2000/1(30), 7-17.
- Mano, R. S. & Mesch, G. S. (2010). E-mail characteristics, work performance and distress. *Computers in Human Behavior*, 26(1), 61-69.
- Mark, G. (2012). A pace (rythme) not dictated by electrons: An empirical study of work without email. *CHI 2012, Proceedings of the 2012 ACM annual conference on Human Factors in Computing Systems* (pp.555-564). Austin, 5-10 Mai 2012.
- Observatoire sur la Responsabilité Sociétale des Entreprises. (2011). *Guide de « bon usage de la messagerie électronique dans un cadre professionnel*. Disponible sur: <http://www.orse.org> [15/12/11]
- Radicati Group, Inc (2011). *Statistiques sur la messagerie électronique 2011-2015*. Disponible sur : <http://www.radicati.com/?p=7269> [02/03/13].
- Renaud, K., Ramsay, J., & Hair, M. (2006). "You've Got E-Mail!"...Shall I Deal with It Now? Electronic Mail from the Recipient's Perspective. *International Journal of Human-Computer Interaction* 21(3), 313-352.
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action : Méthode développée*. Toulouse : Octarès.
- Tran, S. (2010). Quand les TIC réussissent trop bien dans les organisations : Le cas du courrier électronique chez les managers. *Management & Avenir*, 2010/4(34), 200-215.
- Vermersch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Paris : ESF.



# ***Evaluation des charges intrinsèque, extrinsèque et pertinente dans une tâche de navigation WEB***

**NICOLAS DEBUE**

Centre de Recherche PSYTC – ULB (CP122)  
Av. Fr. Roosevelt, 50 – 1050 Bruxelles  
nicolas.debue@ulb.ac.be

**CÉCILE VAN DE LEEMPUT**

Centre de Recherche PSYTC – ULB (CP122)  
Av. Fr. Roosevelt, 50 – 1050 Bruxelles  
cecile.van.de.leemput@ulb.ac.be

---

## **RÉSUMÉ**

Cette étude s'intéresse à l'utilisation des ressources cognitives dans des tâches de navigation au sein d'un site internet. La recherche vise à observer si le cadre de la théorie de la charge cognitive (Sweller, 1988) permet de rendre compte de l'utilisation des ressources cognitives dans un tel contexte. L'étude a été menée en laboratoire d'utilisabilité auprès de 46 sujets à qui il était demandé de rechercher des informations, au sein d'un site internet dont l'interface était manipulée afin d'augmenter la charge extrinsèque. Les charges ont été mesurées de manière différenciée par l'administration d'une échelle subjective ainsi que globalement, par les temps de réaction (TR) à une double tâche. Les résultats démontrent qu'il est possible de mesurer correctement les charges intrinsèque et extrinsèque dans un tel contexte mais pas la charge pertinente. La pertinence de ce type de mesures est ensuite discutée.

## **MOTS-CLÉS**

Navigation, site web, charge intrinsèque, charge pertinente, charge extrinsèque.

---

## **1. INTRODUCTION**

### **1.1. La théorie de la charge cognitive**

Depuis des décennies, la communauté scientifique s'intéresse à la problématique de la charge de travail mental en produisant un nombre croissant de théories et de modèles. Sweller (1988 ; 1999) a proposé la théorie de la charge cognitive (TCC) afin de rendre compte de l'utilisation des ressources cognitives impliquées dans une tâche d'apprentissage. Globalement, la TCC postule que le traitement et la mémorisation de l'information reposent sur deux systèmes interdépendants, la mémoire de travail (MDT) qui permet d'opérer des traitements sur l'information et la mémoire à long terme (MLT) qui permet le stockage de celle-ci. La MDT permet également de rappeler les informations stockées en MLT sous forme de schémas (regroupement). La quantité d'informations pouvant être traitée en MDT est limitée et le traitement d'informations nécessite une certaine part des ressources cognitives disponibles. La TCC propose de distinguer trois types de charge cognitive (Chanquoy, Tricot, & Sweller, 2007 ; Paas & van Merriënboer, 1994) pour rendre compte de l'utilisation de ces ressources.

La charge *intrinsèque* est directement liée à la tâche à effectuer et est déterminée par la quantité d'éléments à traiter ainsi que par leur degré d'interactivité. Pour une tâche donnée, elle est donc fixe mais peut varier en fonction du niveau de connaissance de l'individu. La charge *extrinsèque* renvoie aux ressources allouées à tout ce qui ne concourt pas directement à l'activité d'apprentissage, c'est-à-dire principalement à la manière dont sera présentée l'information. Elle doit

être réduite pour permettre de libérer des ressources utiles en MDT. Enfin, dans la définition originale de la TCC, la charge *pertinente* (ou utile) se réfère à la charge qui est induite par l'acquisition et l'automatisation des schémas en MLT. Cette définition fait aujourd'hui l'objet de nombreux débats dans la littérature. Certains auteurs considèrent qu'elle peut s'apparenter à la concentration nécessaire (Cierniak, Scheiter & Gerjets, 2009) alors que d'autres soutiennent qu'elle représenterait plutôt l'ensemble des traitements cognitifs supplémentaires qui ne contribuent pas directement à la performance à une tâche (Schnotz & Kürschner, 2007). Dans tous les cas, la charge pertinente est donc le reflet de processus supplémentaires qui ne peuvent être mis en œuvre que si les ressources disponibles en MDT sont suffisantes.

## 1.2. Méthodes de mesure de la charge cognitive

On distingue trois types de méthodes pour aborder les mesures de ces charges cognitives (Brunken, Plass, & Leutner, 2003 ; Chanquoy, *et al.*, 2007 ; Galy, Cariou, & Mélan, 2012 ; Paas, Tuovinen, Tabbers & van Gerven, 2003). Les mesures physiologiques renvoient à l'évaluation de la charge cognitive en observant la modification d'un paramètre physiologique censé refléter l'accroissement ou la diminution de la charge. Des paramètres comme la variabilité du rythme cardiaque (*e.g.* Backs, 1995), la modification de l'activité cérébrale (*e.g.* Whelan, 2007) ou encore la dilatation de la pupille (Chen & Epps, 2012) ont ainsi été reliés aux variations des charges cognitives. La seconde catégorie se rapporte à l'évaluation de la charge cognitive via la mesure de performance à la tâche, ou au moyen de la performance à une tâche secondaire dans des situations de double tâche. La performance à la tâche secondaire (répondre à un stimulus auditif par exemple) permet de déduire quelle part des ressources cognitives est dévolue à la tâche principale.

Troisièmement, les échelles subjectives permettent également d'aborder la mesure de la charge cognitive en se basant sur le postulat qu'un individu est capable de déterminer *a posteriori* quel est le niveau d'effort mental que requiert une activité. Il existe deux types d'échelles, les échelles unidimensionnelles mesurant la charge globale tel que le *Subjective Cognitive Load Measurement* (Paas & Van Merriënboer, 1994 ; Paas, 1992) et les échelles multidimensionnelles tel que le *NASA Task Load index* (Hart & Staveland, 1988). Le NASA-TLX évalue initialement six dimensions (performance, effort mental, frustration, demande de la tâche, demande physique, demande temporelle) mais certains auteurs en ont proposé une adaptation visant à mesurer les niveaux de charges cognitives dans un contexte d'utilisation d'environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH) au moyen de trois dimensions : demande de la tâche, effort et demande liée à la navigation (Cierniak, Scheiter, & Gerjets, 2009; Gerjets, Scheiter, & Catrambone, 2004; Scheiter, Gerjets, & Catrambone, 2006). Pour ces auteurs, chacune des dimensions permettrait d'évaluer un type particulier de charge. La demande de la tâche serait liée à la charge intrinsèque, la demande liée à la navigation à la charge extrinsèque, et l'effort à la charge pertinente.

Les échelles subjectives s'inspirant du NASA-TLX mettent en lumière qu'il est possible d'approcher une mesure différenciée des charges cognitives par questionnaire. Toutefois, il faut souligner qu'elles ont été majoritairement pensées dans le domaine spécifique des EIAH, et non des interactions hommes-ordinateurs (IHO) en général. Or, comme le montrent Hollender, Hofmann, Deneke et Schmitz (2010), la TCC offre également un cadre pertinent pour l'étude des IHO. En proposant un modèle holistique de l'utilisation des ressources cognitives en contexte d'EIAH, Amadiou et Tricot (2006) pointent le fait que l'utilisation d'un système d'information (ou d'un hypermédia) est une source de charge cognitive qui est dépendante des caractéristiques du système. Ils mettent ainsi en évidence le fait qu'il est possible et souhaitable d'appliquer le cadre de la TCC à la compréhension du coût cognitif induit par l'utilisation des systèmes d'information.

### 1.3. Objectifs de l'étude et hypothèses

Notre étude s'intéresse directement aux ressources mentales mobilisées dans des tâches de navigation au sein d'hypermédia et vise à observer si la vision différenciée des charges cognitives proposées par la TCC permet de rendre compte de l'utilisation des ressources cognitives dans un tel contexte. En nous basant sur le modèle « EST » (Évaluation, Sélection, Traitement) de Rouet et Tricot (1998), nous proposons de concevoir la navigation dans un hypermédia comme une tâche de recherche d'informations. Pour ces auteurs, une tâche de recherche d'informations est un processus en trois phases : une phase de sélection de l'information, une phase d'évaluation de cette information par rapport à la représentation du but de la recherche et une phase de traitement de cette information. La difficulté principale de la phase d'évaluation consistant à maintenir intact le but de la recherche en MDT ainsi que la stratégie de sélection utilisée, tout en évaluant si la représentation du contenu ciblé permet l'atteinte (partielle) du but ou des sous-buts.

Comme l'indique Sweller (2010), la catégorisation du type de charge dépend de la définition qui est donnée à la tâche. Dans un contexte d'EIAH, la localisation de l'information dans l'hypermédia pourrait apparaître comme une charge extrinsèque, dans le sens où la tâche sera centrée sur l'apprentissage proprement dit. À l'inverse, cette même activité de localisation d'information pourrait donner lieu à une charge intrinsèque si l'on considère que la recherche d'informations est la tâche qui doit être réalisée. Dans cette perspective, et en nous appuyant sur le modèle « EST », nous proposons d'identifier les charges dans une tâche de navigation au sein d'un site internet de la manière suivante. L'identification et la décomposition du but, le maintien de la stratégie de recherche et de la représentation du contenu constitueraient la charge intrinsèquement liée à la tâche de recherche d'informations. Le traitement de l'interface (menus, onglets, etc.) et la navigation représenteraient la charge extrinsèque alors que la compréhension du contenu cible et la formation d'une représentation de ce contenu en MDT induiraient une charge pertinente.

Chanquoy, Tricot et Sweller (2007) ont montré que la charge intrinsèque liée à une tâche dépendait des connaissances antérieures qu'un individu a stockées en MLT sous forme de schémas. Un individu expert de la recherche d'informations sur le web aura créé, stocké et automatisé des schémas d'information concernant les stratégies à utiliser dans de telles situations. Le maintien et l'activation de ces stratégies seront d'autant moins coûteux que l'expertise de l'utilisateur sera conséquente. En contrôlant le niveau des connaissances antérieures et en confrontant les sujets aux mêmes tâches de recherche d'informations, nous faisons l'hypothèse que la charge intrinsèque devrait rester constante quel que soit le niveau de la charge extrinsèque.

Sous réserve que la tâche induise une charge intrinsèque conséquente (cf. effet d'interactivité des éléments) et en partant du postulat que la capacité de la MDT est limitée, une augmentation de la charge extrinsèque devrait conduire à une diminution de la charge pertinente. Si la charge pertinente est le reflet de la compréhension du contenu et de la formation d'une représentation de celui-ci, une baisse de celle-ci devrait mener à une diminution de la performance aux tâches de recherche d'informations.

La théorie de la charge cognitive suggère une relation d'additivité entre les charges, mais aucune quantification de celles-ci n'a jamais été proposée, ce qui conduit à s'interroger sur le niveau de charge globale que représente l'une ou l'autre configuration de la balance des charges. Comme l'ont montré Chevalier, Kicka et Cegarra (2004), la charge cognitive globale (mesurée par les temps de réaction à une double tâche) tend à être plus élevée dans l'utilisation d'un dispositif induisant une charge extrinsèque moins importante. Nous émettons l'hypothèse que l'accroissement de la charge extrinsèque amènerait le sujet à se concentrer uniquement sur la tâche de recherche d'informations et à traiter le contenu dans la seule optique d'appariement entre l'information sélectionnée et l'objectif de la recherche. À l'inverse, une baisse de la charge extrinsèque libérerait des ressources cognitives qui permettraient à l'individu de déployer des traitements cognitifs supplémentaires. Par ailleurs, certaines études suggèrent que la motivation pourrait également accroître les ressources



cognitives dévolues à une tâche (Schnotz & Kürschner, 2007). Or, l'utilisation d'un dispositif moins contraignant pourrait également entraîner une augmentation de la motivation des individus qui investiraient davantage d'effort mental dans la tâche. La mise en œuvre de ces traitements cognitifs supplémentaires conduirait à une augmentation de la charge cognitive globale et *in fine*, à des temps de réaction plus élevés.

## 2. MÉTHODOLOGIE

En vue d'étudier comment les charges cognitives varient dans une tâche de navigation au sein d'un site internet, un dispositif permettant de faire varier le niveau de charge extrinsèque a été conçu. Deux versions d'un même site (ergonomique et non ergonomique) ont été créées en les différenciant sur base du (non)respect des critères ergonomiques de Scapin et Bastien (1997). Les deux sites présentaient exactement le même contenu et le même nombre de pages. La charge cognitive était mesurée au moyen d'une échelle subjective ainsi que par la mesure des temps de réaction (TR) à une tâche secondaire de détection de stimuli sonores à intervalles aléatoires, administrés via le logiciel Tholos (Ceggara & Chevalier, 2008; Chevalier & Kicka, 2006 ; Chevalier, *et al.*, 2004). Les trois items de l'échelle ont été basés sur ceux de Scheiter *et al.* (2006), adaptés au contexte de la recherche d'informations et mesurés sur une échelle de Likert à 7 points. « Quel est le niveau d'activité physique et mentale que la tâche vous a demandé ? » pour la charge intrinsèque ; « Quel effort la navigation dans le site vous a-t-elle demandé ? » pour la charge extrinsèque ; « Quel niveau de travail mental la compréhension du contenu du site vous a-t-elle demandé ? » pour la charge pertinente.

Les 46 participants (25 femmes et 21 hommes) étaient âgés de 25 ans en moyenne et ont déclaré passer en moyenne 10 à 30 heures par semaine sur internet. Ils étaient répartis aléatoirement entre les deux versions du site spécialement construit pour cette expérience. Après une mesure du temps de réaction de base et une tâche d'essai, les participants devaient effectuer deux tâches de recherche d'informations au sein de la version du site qui leur était assignée. Les charges cognitives, les TR à la double tâche et la performance étaient mesurés pour chacune des tâches.

## 3. RÉSULTATS

Concernant la mesure des charges au moyen de l'échelle subjective, les résultats indiquent que la charge intrinsèque ne diffère pas entre les deux conditions (ergonomique et non ergonomique), tant pour la première tâche ( $t(43) = 1,883$  ;  $p > .05$ ) que pour la seconde tâche ( $t(43) = -1,62$  ;  $p > .05$ ). La charge extrinsèque est significativement plus élevée dans la condition d'utilisation d'une interface non ergonomique. Les sujets déclarent que la navigation dans le site requiert un effort plus important pour la tâche 1 ( $t(43) = -2,137$  ;  $p < .05$ ) et pour la tâche 2 ( $t(43) = -2,421$  ;  $p < .05$ ). En ce qui concerne la charge pertinente, les données indiquent que les sujets déclarent avoir investi davantage d'effort dans la compréhension du contenu dans la condition non ergonomique. Cette différence n'est cependant significative que pour la seconde tâche ( $t(44) = -2,473$  ;  $p < .05$ ). Les corrélations entre les différentes charges indiquent qu'elles sont fortement positivement corrélées entre elles (cf. tableau 1), ce qui s'oppose à notre hypothèse concernant la relation entre la charge extrinsèque et pertinente. La comparaison des moyennes des temps de réaction met en évidence que ceux-ci sont significativement plus élevés dans la condition ergonomique ( $M = 316,44$ ) que non ergonomique ( $M = 229,65$ ) avec  $t(44) = 2,513$  ;  $p < .05$ . Aucun des scores de perceptions des charges ne montre de corrélation avec le temps de réaction, quelle que soit la tâche envisagée.

Tâche 1					Tâche 2				
	TR	CI	CP	CE		TR	CI	CP	CE
TR	1				TR	1			
CI	-.199	1			CI	-.170	1		
CP	-.051	.736**	1		CP	-.119	.896**	1	
CE	-.163	.668**	.833**	1	CE	-.156	.833**	.824**	1

\*\* p < .01

TR : Temps de réaction ; CI : Charge intrinsèque ; CP: Charge pertinente ; CE: Charge extrinsèque

Tableau 1. Coefficients de corrélation de Pearson entre les scores de perception des charges cognitives et les temps de réaction

Le test d'indépendance indique que la différence de fréquence des scores moyens de performance aux deux tâches est significative ( $\chi^2(4) = 16,03$  ;  $p < .01$ ). Alors que 82% des sujets trouvent au moins une des deux réponses dans la condition ergonomique, ils ne sont que 34% dans l'autre condition (cf. figure 1).

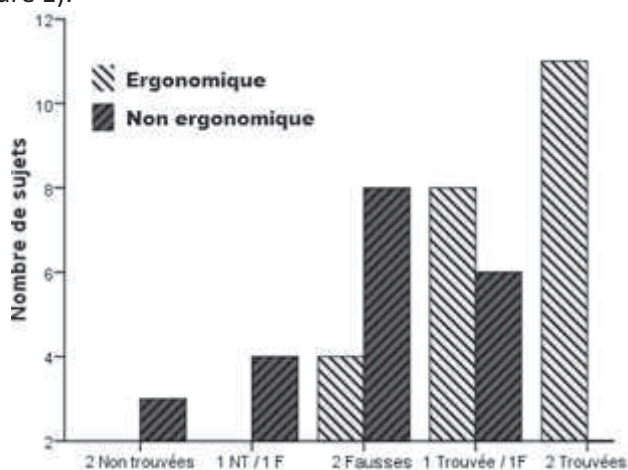


Figure 1. Types de réponses trouvées en fonction de la qualité ergonomique du site

Les résultats indiquent également que les scores de perception des charges sont fortement corrélés à la performance aux tâches, comme l'indiquent les coefficients  $\rho$  de Spearman repris sur la figure 2. Les sujets perçoivent les différentes charges comme étant plus faibles lorsqu'ils parviennent à trouver la réponse demandée que quand ils ne trouvent pas la bonne réponse ou abandonnent la tâche de recherche d'informations.

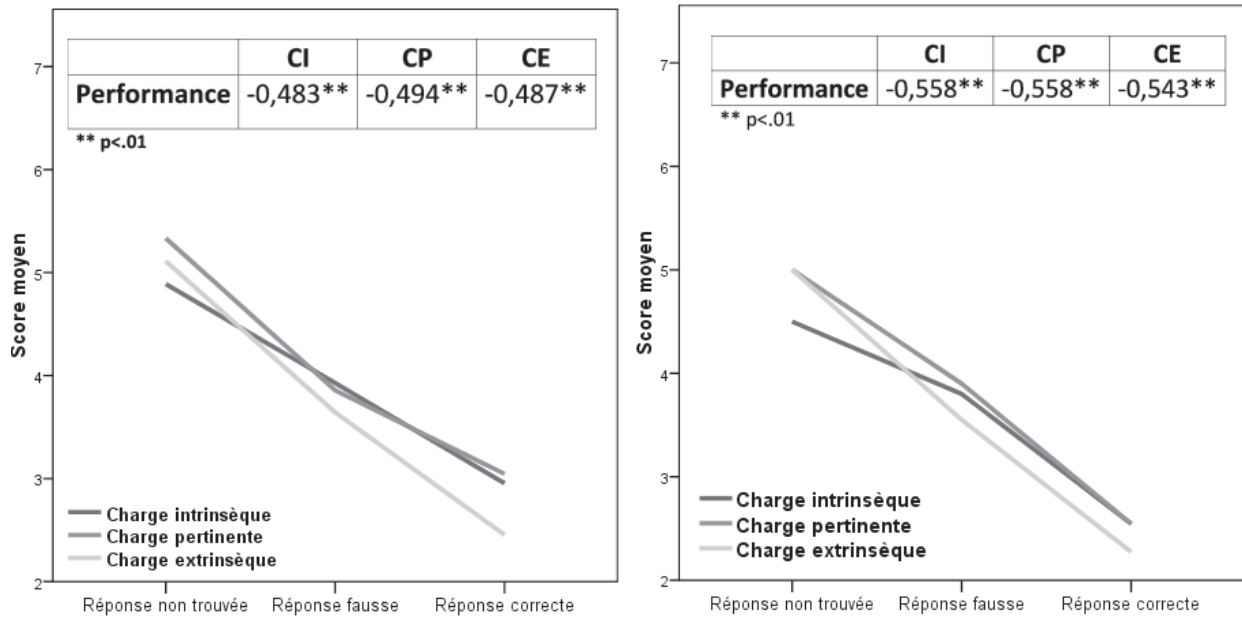


Figure 2. Corrélations entre les scores de perception des charges cognitives et la performance à la tâche 1 (à g.) et 2 (à d.).

#### 4. DISCUSSION

Ces résultats tendent à soutenir un certain nombre de nos hypothèses. Comme nous l'avions supposé, le niveau de charge intrinsèque perçue ne varie pas entre les deux conditions alors que la charge extrinsèque est plus élevée dans la condition non ergonomique, indiquant que les sujets ont déclaré avoir investi davantage de ressources cognitives dans la navigation. Contrairement à nos attentes, la charge pertinente est plus élevée lorsque les sujets naviguent sur le site induisant une charge extrinsèque plus importante, ce qui se traduit également par une corrélation positive entre ces deux charges. Si l'échelle semble avoir été en mesure de différencier les charges intrinsèque et extrinsèque, ces résultats nous poussent néanmoins à douter de sa validité discriminante. Il semblerait que les sujets aient davantage associé la mesure de la charge pertinente à une perception de la difficulté générale de la tâche, ce qui se vérifie par la corrélation importante entre la perception des charges et la performance aux tâches de recherche d'informations. Ces éléments soutiennent les arguments de Kalyuga (2011) qui défend que les échelles multidimensionnelles ne permettent de mesurer que la charge cognitive globale. Cependant, l'absence de corrélation entre la mesure des charges et les temps de réaction nous pousse à douter de cette possibilité.

Pour DeLeeuw et Mayer (2008) et Ayres (Ayres, 2006), les échelles de perception de difficulté renvoient davantage à une mesure de la seule charge intrinsèque. Nous pensons qu'il est possible que les items visant à mesurer les charges intrinsèque et pertinente n'aient en réalité abordé que la mesure de cette première.

Comme nous l'avons signalé dans l'introduction, la nature même de la charge pertinente fait l'objet d'un important débat dans la littérature concernant la charge cognitive. En nous basant sur l'étude de Scheiter *et al.* (2006), nous avons fait l'hypothèse que la charge pertinente correspondait à la compréhension du contenu ainsi qu'à la formation et au maintien d'une représentation de celui-ci en MDT. Il est pourtant possible que la charge pertinente corresponde uniquement aux processus qui ne concourent pas directement à la tâche, tels que la mémorisation implicite du contenu, l'acquisition de schémas concernant la structure du site ou encore l'automatisation de stratégies existantes concernant la navigation web. Dans un article récent, Sweller (2010) défend l'idée qu'en considérant que la charge extrinsèque serait également liée à l'interactivité des éléments (Beckmann, 2010), il serait possible de se passer de la définition même d'une charge pertinente au

sein de la théorie de la charge cognitive (TCC). Fort de cette nouvelle conception, il soutient qu'il est possible d'expliquer l'entièreté des effets habituellement prédits par la TCC et met ainsi en exergue la difficulté intrinsèquement liée à une mesure de la charge pertinente.

Globalement, nous rejoignons donc le constat de Kirschner, Ayres et Chandler (2011) et Schnotz et Kürschner (2007) qui mettent en évidence la difficulté d'obtenir des mesures fiables des différentes charges dans les recherches impliquant la théorie de la charge cognitive. Nous pensons néanmoins que ce cadre théorique reste pertinent pour l'étude des interactions hommes-ordinateurs et qu'il est nécessaire de développer de nouvelles mesures permettant de rendre compte des différentes charges. Dans cette perspective, les récents travaux portant sur les liens entre la charge cognitive et les paramètres oculométriques offrent des pistes de réflexion intéressantes (e.g. Chen, Epps, Ruiz, & Chen, 2011).

## 5. RÉFÉRENCES

- Amadiou, F., & Tricot, A. (2006). Utilisation d'un hypermédia et apprentissage : deux activités concurrentes ou complémentaires ? *Psychologie Française*, 51(1), 5-23.
- Ayres, P. (2006). Using subjective measures to detect variations of intrinsic cognitive load within problems. *Learning and Instruction*, 16(5), 389-400.
- Backs, R. W. (1995). Going Beyond Heart Rate: Autonomic Space and Cardiovascular Assessment of Mental Workload. *The International Journal of Aviation Psychology*, 5(1), 25-48.
- Beckmann, J. F. (2010). Taming a beast of burden - On some issues with the conceptualisation and operationalisation of cognitive load. *Learning and Instruction*, 20(3), 250-264.
- Brunken, R., Plass, J. L., & Leutner, D. (2003). Direct measurement of cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38, 53-61.
- Ceggara, J., & Chevalier, A. (2008). The use of Tholos software for combining measures of mental workload: Toward theoretical and methodological improvements. *Behavior Research Methods*, 40(4), 988-1000.
- Chanquoy, L., Tricot, A., & Sweller, J. (2007). *La charge cognitive : Théories et applications*. Paris: Armand Colin.
- Chen, S., & Epps, J. (2012). Automatic classification of eye activity for cognitive load measurement with emotion interference. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*(0).
- Chen, S., Epps, J., Ruiz, N., & Chen, F. (2011). Eye activity as a measure of human mental effort in HCI. Communication présentée à la *16th International conference on intelligent user interfaces*, Palo Alto, CA, USA.
- Chevalier, A., & Kicka, M. (2006). Web designers and web users: Influence of the ergonomic quality of the web site on the information search. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(10), 1031-1048.
- Chevalier, A., Kicka, M., & Cegarra, J. (2004). Quels sont les effets de la qualité ergonomique d'un site web et de l'expérience des utilisateurs sur la charge cognitive et le temps de navigation ? Communication présentée à la *10ème JETCSIC*, Genève, Suisse.
- Cierniak, G., Scheiter, K., & Gerjets, P. (2009). Explaining the split-attention effect: Is the reduction of extraneous cognitive load accompanied by an increase in germane cognitive load? *Computers in Human Behavior*, 25(2), 315-324.
- DeLeeuw, K. E., & Mayer, R. E. (2008). A comparison of three measures of cognitive load: Evidence for separable measures of intrinsic, extraneous, and germane load. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 223-234.
- Galy, E., Cariou, M., & Mélan, C. (2012). What is the relationship between mental workload factors and cognitive load types? *International Journal of Psychophysiology*, 83(3), 269-275.
- Gerjets, P., Scheiter, K., & Catrambone, R. (2004). Designing Instructional Examples to Reduce Intrinsic Cognitive Load: Molar versus Modular Presentation of Solution Procedures. *Instructional Science*, 32(1), 33-58.
- Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research. In Peter A. & Najmedin M. A. (Eds.), *Advances in Psychology* (pp. 139-183). North-Holland.

- Hollender, N., Hofmann, C., Deneke, M., & Schmitz, B. (2010). Integrating cognitive load theory and concepts of human-computer interaction. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1278-1288.
- Kalyuga, S. (2011). Cognitive Load Theory: How Many Types of Load Does It Really Need? *Educational Psychology Review*, 23(1).
- Kirschner, P. A., Ayres, P., & Chandler, P. (2011). Contemporary cognitive load theory research: The good, the bad and the ugly. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 99-105.
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H., & Van Gerven, P. W. M. (2003). Cognitive Load Measurement as a Means to Advance Cognitive Load Theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63 - 71.
- Paas, F., & Van Merriënboer, J. (1994). Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review*, 6(4), 351-371.
- Paas, F. G. W. C. (1992). Training Strategies for Attaining Transfer of Problem-Solving Skill in Statistics: A Cognitive-Load Approach. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 429-434.
- Rouet, J.-F., & Tricot, A. (1998). Chercher de l'information dans un hypertexte : vers un modèle des processus cognitifs. *Hypertextes et Hypermédias*, N° hors série, 57-74.
- Scapin, D. L., & Bastien, J.-M. C. (1997). Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems. *Behaviour & Information Technology*, 16(4-5), 220-231.
- Scheiter, K., Gerjets, P., & Catrambone, R. (2006). Making the abstract concrete: Visualizing mathematical solution procedures. *Computers in Human Behavior*, 22(1), 9-25.
- Schnitz, W., & Kürschner, C. (2007). A Reconsideration of Cognitive Load Theory. *Educational Psychology Review*, 19(4), 469-508.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving - Effects On Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Sweller, J. (1999). *Instructional Design in Technical Areas*. Melbourne: ACER.
- Sweller, J. (2010). Element Interactivity and Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123-138.
- Whelan, R. R. (2007). Neuroimaging of cognitive load in instructional multimedia. *Educational Research Review*, 2(1), 1-12.

# ***Influence des communications sur la construction du common ground. Proposition d'une méthodologie d'analyse de la dynamique temporelle des échanges multimodaux.***

**AUORE DEFAYS**

ULg, Boulevard du Rectorat, 4000 Liège  
aurore.defays@ulg.ac.be

**PIERRE LECLERCQ**

ULg, Chemin des chevreuils, 4000 Liège  
pierre.leclercq@ulg.ac.be

**ANNE-SOPHIE NYSSSEN**

ULg, Boulevard du Rectorat, 4000 Liège  
asnysen@ulg.ac.be

---

## **RÉSUMÉ**

L'objectif de cette étude est de présenter une méthodologie d'analyse des communications multimodales dans les situations de conception collective. Cette méthodologie permet de décrire quelles sont les modalités de communication qui supportent particulièrement l'élaboration du common ground, zone de partage indispensable pour l'efficacité de la communication, et donc pour la performance collaborative. La méthode présentée vise également à pouvoir identifier les articulations pertinentes entre modalités de communication, dans le sens où elles favorisent l'élaboration de ce processus. Dans une première phase de notre recherche, nous avons observé et analysé les échanges multimodaux tels qu'ils prennent place en situation « naturelle » (ou non-médiatisée) dans le but de prétester notre méthode, mais également de pouvoir comparer cette situation avec les situations de collaboration distantes et outillées par des nouvelles technologies que nous envisagerons par la suite.

## **MOTS-CLÉS**

Common ground, multimodalité, CSCW, conception architecturale, méthodologie.

---

## **1. INTRODUCTION**

Suite aux évolutions des pratiques de travail actuelles, le travail en collaboration est aujourd'hui souvent requis. Par une spécialisation des métiers sans cesse croissante, il est souvent nécessaire que plusieurs acteurs et/ou équipes collaborent de manière étroite, en tirant au maximum profit de la complémentarité de leurs compétences (Darses, 2009). Pour que les connaissances et compétences de chacun s'articulent adéquatement, il est nécessaire que les acteurs se coordonnent et construisent ensemble une **représentation commune** de leur activité. Ainsi, une collaboration efficace est garantie par la construction d'un sens partagé qui émerge progressivement à travers l'activité (Savoyant & Leplat, 1983). En effet, au fur et à mesure de l'avancement de la tâche commune, le collectif va construire une « zone de partage » qui formera le contexte sur lequel les acteurs vont pouvoir s'appuyer pour communiquer et agir efficacement ensemble. Ce concept a été largement étudié et prend différentes appellations selon les disciplines: image opérative collective (Troussier, 1990), référentiel opératif commun (de Terssac et Chabaud, 1990), référentiel fonctionnel (Leplat, 1991; 2000), common ground (Clark & Brennan, 1991), ou encore représentation

fonctionnelle partagée (Grusenmeyer, 1995), pour n'en citer que quelques-unes (pour une synthèse voir Gibouin, 2004). En nous inscrivant dans le courant de la Joint Activity (Clark, 1996), nous avons choisi d'adopter la même terminologie que Clark & Brennan (1991) en parlant de **common ground** pour désigner le minimum de connaissances communes nécessaires pour que les acteurs se comprennent et agissent efficacement ensemble (Klein, Feltovich, Bradshaw & Woods, 2005).

Soit les acteurs partagent déjà une partie de leurs connaissances communes, soit ils doivent progressivement élaborer ce *common ground* au cours de la tâche. Pour ce faire, la communication est le vecteur indispensable de la collaboration, et les acteurs vont recourir autant à la modalité verbale qu'aux modalités non-verbales (postures, gestes, contacts visuels, orientation de l'attention, expressions faciales, gestes de pointage, etc.) (Badke-Schaub & Frankenberger, 2002; Bromme, 2000; Darses, 2009; Falzon, 1994; Gergle, Kraut & Fussell, 2006; Karsenty & Pavard, 1997).

Le développement des nouvelles technologies permet de plus en plus de communiquer à distance. Les pratiques de travail suivent cette évolution, et la collaboration se réalise également de plus en plus souvent à distance. On distingue donc aujourd'hui quatre grandes situations de travail : en coprésence ou à distance, synchrones ou asynchrones (Ellis, 1991). Les nouvelles technologies CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*) ont pour ambition de supporter la collaboration dans ces différentes situations (Carstensen & Schmidt, 1999).

Ces nouvelles technologies, en pleine émergence, permettent de mener, à distance, un certain nombre d'actions de coordination, mais elles restent souvent limitées en comparaison avec le potentiel des rencontres réelles conduites en coprésence. Ces nouveaux outils sont aussi particulièrement limités pour mener des tâches créatives ou de résolution de problèmes. Premièrement, parce que ce type d'activités nécessite souvent des interactions synchrones. Ensuite, parce que la résolution collective du problème requiert souvent une production d'annotations ou de schémas, rendant alors la modalité graphique essentielle dans le processus de communication et de compréhension mutuelle (Safin, 2011; Visser, 2009). Les tâches créatives nécessitent donc un plus haut degré de partage de contexte que les autres types de tâches, et leur efficacité sera davantage affectée par la médiation technologique si ce contexte partagé venait à être altéré. Nous connaissons aujourd'hui les principaux avantages de la communication en face à face par rapport aux situations de communication distante: la multiplicité des canaux de communication, la communication non-verbale, le contexte localement partagé, la co-référence aux objets et aux événements, la rapidité du feed-back, etc. (Olson & Olson, 2000).

C'est la raison pour laquelle les concepteurs sont longtemps partis du postulat selon lequel plus une technologie parvient à offrir une communication proche de la situation de coprésence, plus cette communication médiatisée sera efficace (Foulon-Molenda, 2000; O'Conaill, Whittaker & Wilbur, 1993). Dès lors, ils ont multiplié les modalités de communication potentiellement mobilisables par les utilisateurs en créant des outils comme la visioconférence, le chat, les commandes vocales, l'écran tactile, etc. Selon ces designers, le caractère multimodal des outils technologiques permet d'améliorer la précision, de réduire le taux d'erreurs commises par les utilisateurs et rend leur utilisation plus intuitive (Dumas, Lalanne & Oviatt, 2009; Oviatt, 2003).

Cependant, certaines études expérimentales montrent que ce n'est pas toujours le cas: parfois, des moyens de communication « pauvres » (utilisant une seule modalité) facilitent les communications, et sont préférés à des moyens de communication plus « riches » (Tajariol, 2006). Par exemple, l'ajout de certaines modalités (comme la visioconférence) peut parfois diminuer la performance à la tâche (Matarazzo & Sellen, 2000; Tang & Isaacs, 1993).

Dès lors, une modalité de communication peut constituer tantôt une entrave, tantôt une ressource en fonction de la nature de la tâche. La valeur ajoutée de chaque modalité sur le *common ground* ne pourra être évaluée sans une analyse approfondie des communications.

Dans des activités de conception collective, notre objectif est de décrire et mieux comprendre le rôle de chaque modalité de communication dans la construction du *common ground*, mais également de mieux comprendre comment ces modalités s'articulent pour faire émerger le sens au sein des interactions entre les différents acteurs.

A notre connaissance, il n'existe aucune méthode générique qui analyse la fonction de l'ensemble des modalités (verbale, graphique, visuelle et gestuelle) dans la construction du *common ground*, zone de partage indispensable pour la performance collaborative (Darses, 2004; Gronier, 2010).

Certains chercheurs ont présenté des cadres d'analyses qui envisagent une modalité de communication à la fois, parfois deux, et très rarement trois (Darses, 2001; Détienne, Visser & Tabary, 2006; Gronier, 2010). Nous n'avons pas encore recensé d'étude qui envisage les quatre modalités simultanément (verbale, graphique, visuelle et gestuelle), ni qui analyse leur influence, de manière intégrée, sur la construction du *common ground*.

Dans cet article, nous présentons la méthode que nous avons élaborée à partir de l'analyse d'une situation de conception architecturale collaborative en coprésence synchrone. La compréhension de cette situation (naturelle) nous aidera à étudier le rôle des modalités en situation distante.

## 2. MILIEU D'IMPLANTATION ET MÉTHODE

Nous envisageons l'étude de l'évolution **temporelle** et **dynamique** du *common ground* à travers l'analyse des communications multimodales.

La méthodologie que nous proposons se décompose en deux étapes.

Premièrement, nous avons effectué une **macroanalyse** de l'activité de conception collaborative que nous avons suivie sur le terrain. Sur base de ces observations *in situ*, cette première analyse nous a permis d'obtenir une représentation de l'ensemble de l'activité, mais également de comprendre comment les modalités de communication (verbale, visuelle, gestuelle et graphique) étaient mobilisées par les différents acteurs au cours de leurs interactions.

Dans un second temps, nous avons effectué une **micro-analyse** des données audio et vidéo recueillies durant cette activité. Ces données ont donc été traitées *a posteriori* dans le but de pouvoir effectuer une analyse plus fine des modalités de communication mobilisées, et ce, en relation avec l'élaboration du *common ground*.

Les différents éléments que nous avons considérés pour chaque modalité de communication sont les suivants:

- La modalité **verbale** (analyse des protocoles verbaux) ;
- La modalité **graphique** (analyse des productions graphiques) ;
- La modalité **visuelle** (investiguée par les regards vers le partenaire) ;
- La modalité **gestuelle** (plus spécifiquement analyse des gestes de pointage).

En outre, nous nous sommes particulièrement intéressés aux **articulations** entre modalités, c'est-à-dire aux *relations temporelles* qui les unissent. Ces articulations peuvent être de deux types: *simultanées* ou *successives*. En cas de mobilisation simultanée des modalités, nous nous intéressons aux propriétés des relations qui unissent les contenus transmis par chaque modalité. Selon le modèle CARE (Coutaz & Nigay, 1994), leurs contenus peuvent être redondants, complémentaires ou encore en conflit. En cas d'articulations successives, nous parlerons de *patterns*, pour désigner la recherche d'éléments récurrents dans une séquence d'événements donnés.

Pour chacune de ces quatre modalités, nous avons distingué deux approches complémentaires:



- Une approche **quantitative** : cette démarche vise à quantifier la fréquence/durée de mobilisation de chaque modalité, mais également à quantifier la fréquence/durée de leurs articulations.
- Une approche **qualitative** : cette démarche, complémentaire à la première, vise à qualifier comment chaque modalité est mobilisée (ce qu'elle transmet comme contenu, et sous quelle forme), mais également à qualifier la nature de leurs articulations.

## 2.1. Supports logiciels pour le codage et l'analyse

Pour chaque acteur, nous avons codé quelle modalité d'échange était mobilisée, à quel moment et pendant combien de temps. La précision des données requise pour répondre adéquatement à nos questions de recherche nous a amené à utiliser des outils informatiques afin de soutenir le codage et l'analyse des échanges multimodaux avec rigueur.

Le codage des modalités de communication non-verbales (productions graphiques, regards et gestes de pointage) a été réalisé avec le logiciel *ELAN*<sup>1</sup>, spécifiquement destiné au codage des données multimodales (Rohlfing, Loehr, Duncan, Brown, Franklin, Kimbara & Wellinghoff, 2006).

Pour le codage des verbalisations, la procédure de codage a été quelque peu différente. En effet, nous avons préféré utiliser le logiciel *Transcriber*<sup>2</sup> afin d'améliorer la vitesse de transcription. Les fichiers Transcriber ont ensuite été importés dans ELAN pour la suite des analyses.

Concernant le traitement des données, nous avons développé un logiciel permettant de réorganiser les données avant l'import dans Excel. Ce logiciel permet également de visualiser plus facilement les données que dans un tableur, et permet de réaliser rapidement quelques analyses quantitatives dans le cadre de l'exploration des données.

Et enfin, pour les analyses plus précises sur les modalités, leurs articulations, leurs types, les séquences, les acteurs, etc., nous avons utilisé des requêtes MySQL.

## 2.2. Analyse des protocoles verbaux

Comme nous l'avons mentionné, chacune des modalités de communication sera envisagée selon une double approche quantitative et qualitative.

En ce qui concerne notre analyse quantitative, la première étape de notre codage a consisté à découper les échanges verbaux de chaque acteur en *tours de parole*. Cet indicateur est fréquemment utilisé dans la recherche, soit pour qualifier la dynamique des interactions (Daly-Jones & *et al.*, 1998; Doherty-Sneddon, *et al.* 1997; Isaac & Tang, 1994), soit pour évaluer la participation relative des acteurs dans les échanges (Cahour, 2002; Vetter & Chanier, 2006).

Une communication fluide et efficace est caractérisée par des tours de paroles plus courts et plus nombreux (Dumazeau, 2005). Nous avons donc comptabilisé le nombre de tours de parole ainsi que mesuré leur durée respective dans le but de les lier à la fluidité des échanges.

Ensuite, nous avons regroupé chaque tour de parole en *unités significatives* que nous appellerons *séquences*. Puisque nous nous intéressons à la construction du sens et à l'élaboration du *common ground*, chaque séquence représente l'écart temporel entre une nouvelle contribution (introduction d'un nouveau sujet) et l'accord mutuel des partenaires (Dumazeau, 2005). Les séquences sont donc des indicateurs de l'efficacité des coordinations et de l'élaboration du *common ground* puisqu'elles représentent l'intervalle de temps nécessaire aux partenaires pour trouver un accord. Cependant, ce découpage en séquences tient également compte des autres modalités non-verbales, c'est la raison pour laquelle les séquences ne commencent ou ne finissent pas toujours par un tour de parole.

---

<sup>1</sup> <http://www.lat-mpi.eu/tools/elan/>

<sup>2</sup> <http://trans.sourceforge.net/en/presentation.php>

Une fois les tours de parole identifiés, nous avons pu repérer les moments de pauses ou de *silences*. Nous analyserons le nombre de silences, leurs durées moyenne et totale. A quoi correspondent-ils? Quel rôle jouent-ils dans la construction du sens partagé? Comment s'articulent-ils avec les autres modalités de communication non-verbales?

L'identification des tours de parole nous a également permis d'identifier les *interruptions*, que nous avons définies comme tout chevauchement entre deux tours de parole d'acteurs différents. Nous analyserons ces interruptions pour tenter de mieux comprendre leurs conséquences sur l'élaboration du *common ground*. Nous analyserons leur nombre ainsi que leur impact sur la durée des séquences, c'est-à-dire sur le temps nécessaire aux acteurs pour trouver un accord et s'assurer de s'être mutuellement bien compris.

Et enfin, comme dernier indice quantitatif de mesure des échanges verbaux, nous avons comptabilisé le *nombre de mots* qu'utilisait chaque acteur pour transmettre son message à son partenaire. En effet, selon le principe du *moindre effort collaboratif* (Clark et Wilke-Gibbs, 1986), l'acteur va tenter de minimiser son effort cognitif, en rendant sa description la plus courte possible. Cela signifie que plus le nombre de mots utilisés est élevé, plus le coût cognitif de la communication est important (Foulon-Molenda, 2000; Dumazeau, 2005), et plus les difficultés à élaborer le *common ground* apparaissent.

En ce qui concerne notre analyse qualitative, nous nous sommes intéressés aux rôles ou fonctions des verbalisations dans la construction du *common ground*. Pour ce faire, nous nous sommes largement inspirés du formalisme de Beers (2007) qui envisage le processus de négociation du sens entre équipes pluridisciplinaires. Nous avons distingué les huit catégories suivantes:

- *Contribution*: introduction d'une nouvelle problématique, d'un nouvel aspect du problème ou d'une nouvelle solution originale
- *Elaboration*: une élaboration est une déclaration qui «étend» une contribution soit en ajoutant des informations, soit la en résumant
- *Vérification*: demande directe ou indirecte d'informations sur le sens voulu d'une contribution (vérification de la compréhension)
- *Clarification*: réaction du locuteur qui va élucider le sens voulu d'une contribution soit suite à une vérification explicite de la part de l'auditeur, soit lorsque le locuteur perçoit implicitement un manque de compréhension chez son auditeur
- *Compréhension*: réaction à une contribution jugée comme intelligible et/ou correcte
- *Incompréhension*: réaction à une contribution jugée comme incompréhensible et/ou incorrecte
- *Accord*: réaction à une contribution où l'accord avec la contribution proposée est exprimé
- *Désaccord*: réaction à une contribution où le désaccord avec la contribution proposée est exprimé

Parmi ces huit catégories, certaines sont des indicateurs d'une bonne élaboration du *common ground* (contribution, élaboration, compréhension et accord). En effet, elles attestent que de nouvelles informations sont amenées par les différents acteurs, qu'elles sont complétées ou élaborées au fur et à mesure, pendant qu'elles sont progressivement approuvées avant d'être validées.

Comme dans les travaux de Beers (2007), nous avons distingué ce qui relevait de la négociation du sens, de ce qui relevait de la négociation de la position. C'est la raison pour laquelle nous avons distingué la compréhension de l'accord. L'affichage de la compréhension se réalise souvent via des « Mh hm », «oui», ... qui vont permettre au locuteur d'être certain qu'il est bien compris, et qu'il peut continuer à développer son point de vue. Ces marques de compréhension sont classiquement appelées «*back channel*» (O'Conaill *et al.*, 1993) ou «*continuers*» (Schegloff, 1993) dans la littérature scientifique. En ce qui concerne l'accord, l'acteur fait plus qu'exprimer sa compréhension, il exprime son opinion ou sa position par rapport à ce qui lui a été proposé.

D'autres catégories, au contraire, sont des indicateurs d'une élaboration difficile du *common ground* (vérification, clarification, incompréhension, désaccord). En effet, des vérifications impliquant des clarifications peuvent être les premiers signes d'une confusion (Clark & Wilkes-Gibbs, 1986). C'est ce que Clark et ses collaborateurs (1989) appellent des *mesures de réparation*. Les acteurs peuvent également exprimer explicitement leur incompréhension ou leur désaccord. Nous faisons également la distinction entre la négociation du sens et de la position pour différencier l'incompréhension du désaccord. En effet, le fait d'exprimer son désaccord avec une contribution implique que cette contribution a été comprise, mais que la position de l'acteur est en contradiction avec celle-ci.

### 2.3. Analyse des traces graphiques

Pour l'analyse des traces graphiques, nous avons également adopté une double approche. Pour notre approche quantitative, nous avons donc comptabilisé le nombre total de traces graphiques ainsi que mesuré leurs durées moyenne et totale.

Lors de notre approche qualitative, nous avons distingué trois grandes catégories:

- *Les annotations*: trait(s), hachures, flèches. Ce sont les esquisses produites dans le but d'explorer des solutions alternatives, etc. Les annotations prennent leur ancrage sur un document existant, elles participent à l'élaboration de ce document et font ensuite partie intégrante du document lui-même (Boujut, Darses & Guibert, 2006).
- *Les traits de pointage*: il s'agit de tout type de traces graphiques qui a pour fonction la localisation d'un élément du plan (entourer, encadrer, colorier, etc.)
- *L'écriture textuelle*: il ne s'agit ni de dessin, ni d'annotation, mais de l'utilisation de signes langagiers ou conventionnels (lettres, chiffres, symboles du domaine,...)

Nous avons réalisé notre analyse des productions graphiques avec un expert (architecte) afin de garantir l'exactitude des catégorisations effectuées.

Nous nous intéressons particulièrement à la manière dont les traces graphiques vont s'articuler avec le discours afin de savoir si les traces graphiques sont majoritairement explicitées ou non. Nous voulons également comprendre, dans le cas où elles sont explicitées, pourquoi elles le sont. Nous essayerons donc également de faire le lien entre les types de traces graphiques et les types de verbalisations.

De cette manière, nous essayons d'approcher la redondance graphico-verbale qui émerge de cette articulation multimodale afin de mieux comprendre son rôle dans la construction du *common ground*.

### 2.4. Analyse des regards

En ce qui concerne notre approche quantitative, nous avons comptabilisé le nombre de regards ainsi que leur durée, en distinguant les regards dirigés vers le partenaire de ceux qui sont dirigés vers l'environnement.

Ce qui nous intéresse particulièrement ce n'est pas tant la proportion de regards dans l'activité, ce qui a fait l'objet de nombreuses études, mais plutôt comment les regards vont s'articuler avec les autres modalités de communication afin de comprendre précisément leur rôle dans la construction du *common ground*, c'est le but de notre démarche qualitative.

Premièrement, nous nous sommes intéressés aux articulations entre les regards et le discours, et à la manière dont ces regards contribuent à donner du sens à ce qui est échangé verbalement. A ce propos, plusieurs questions nous intéressent. Par exemple, lorsqu'un acteur prend la parole, est-il regardé ou non par son partenaire? Lorsqu'un acteur prend la parole, regarde-t-il son partenaire?

Ensuite, nous nous sommes intéressés à un second type d'articulations: les regards mutuels ou bidirectionnels. Sont-ils plus fréquents que les regards unidirectionnels? Quand les partenaires ont-ils particulièrement besoin de se regarder mutuellement?

## 2.5. Analyse des gestes de pointage

Notre analyse s'est exclusivement centrée sur les gestes de pointage, communément appelés gestes *déictiques*, reconnus comme fondamentaux dans les activités de conception collective (Falzon, 1994).

Ils ont pour fonction la désignation d'un objet, et souvent de l'objet auquel l'acteur fait référence dans son discours. Ces gestes sont particulièrement intéressants dans notre cas, puisqu'ils sont, par essence, de nature multimodale, et qu'ils jouent un rôle crucial dans le *common ground*. En effet, ils assurent donc la co-référence aux objets et fournissent les éléments de contexte indispensables à l'intercompréhension des acteurs (Lefèbvre, 2008).

Nous avons distingué les gestes de pointage réalisés avec la main ou le doigt, de ceux réalisés avec un outil (comme un porte-mine). Nous avons fait cette distinction dans le but de pouvoir comparer les situations de collaboration distantes et outillées avec les mêmes indices. En effet, dans les situations outillées que nous envisagerons par la suite, les utilisateurs auront également la possibilité de pointer un élément du plan soit avec leur main, soit au moyen d'un stylo numérique.

## 3. DISCUSSION

La méthode présentée vise à investiguer l'influence des principales modalités de communication qui supportent les échanges collaboratifs sur l'élaboration du *common ground*.

Notre méthode envisage l'étude intégrée des quatre modalités de communication reconnues comme fondamentales dans les activités de conception architecturale collective, ce qui n'a pas encore été réalisé jusqu'alors.

L'originalité de notre approche est la distinction, pour chaque modalité, de deux niveaux d'analyses complémentaires (quantitatif et qualitatif) permettant l'analyse approfondie des modalités mobilisées. Elle permet d'analyser l'élaboration du *common ground*, à la fois sur le processus et sur le contenu, et de mieux caractériser la fonction des modalités et de leurs articulations sur ce processus.

Nous avons utilisé plusieurs outils logiciels pour soutenir le codage des modalités, mais également pour faciliter le traitement des données recueillies. Le logiciel de codage choisi nous a garanti la robustesse des données recueillies, et nous a permis de rendre compte de la dynamique temporelle dans laquelle les modalités de communications s'inscrivaient. En effet, il nous a permis de connaître non seulement le moment où les différentes modalités ont été mobilisées, mais également de calculer leur fréquence ainsi que leur durée de mobilisation, et cela, de manière globale ou par acteur. En outre, l'avantage du codage exhaustif que nous avons réalisé est qu'il nous permet de connaître la proportion de mobilisations simultanées des modalités de communication par rapport au moment où elles sont mobilisées seules.

Grâce à cette méthode, nous avons obtenu des résultats très intéressants qui ont grandement amélioré notre compréhension du *common ground* en situation de conception architecturale collective. Elle constitue donc un outil intéressant pour le chercheur désireux d'analyser l'évolution de ce processus à travers l'étude des modalités verbale, graphique, visuelle et gestuelle. N'étant pas l'objectif de cette communication, bien qu'encourageants pour la suite de nos investigations, nos résultats ne seront pas présentés ici.

#### 4. BIBLIOGRAPHIE

- Badke-Schaub, P., & Frankenberger, E. (2002). Analysing and modelling cooperative design by the critical situation method. *Le Travail Humain*, 65(4), 293-314.
- Beers, P. J., Boshuizen, H., Kirschner, P. A., & Gijssels, W. H. (2007). The analysis of negotiation of common ground in CSCL. *Learning and instruction*, 17(4), 427-435.
- Boujut, J., Darses, F., & Guibert, S. (2006). Etudes des annotations en situation collaborative de conception mécanique. In Salembier, P. & Zacklad, M. (Eds.), *Annotations dans les documents pour l'action* (pp. 127-152).
- Bromme, R. (2000). Beyond One's Own Perspective: The Psychology of Cognitive Interdisciplinarity. In Weingart, P. & Stehr, N. (Eds.), *Practicing Interdisciplinarity* (pp. 115-133). Toronto, Canada: University of Toronto Press.
- Carstensen, P. H., & Schmidt, K. (1999). Computer Supported Cooperative Work: New Challenges to Systems Design. In Itoh, K. (Ed.), *Handbook of Human Factors* (pp. 619-636).
- Clark, H. H. (1996). *Using language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Clark, H. H., & Brennan, S. A. (1991). Grounding in communication. In Resnick, L. B., Levine, J. M. & Teasley, S. D. (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition*. Washington: APA Books.
- Clark, H. H., & Wilkes-Gibbs, D. (1986). Referring as a collaborative process. *Cognition*, 22(1), 1-39.
- Coutaz, J., & Nigay, L. (1994). *Les propriétés « CARE » dans les interfaces multimodales*. Paper presented at the IHM'94, Lille.
- Daly-Jones, O., Monk, A.F., & Watts L.A. (1998). Some advantages of video-conferencing over high-quality audio conferencing : fluency and awareness of attentional focus. *International Journal of Human Computer Studies*, 49, 21-58.
- Darses, F. (2004). *Processus psychologiques de résolution collective des problèmes de conception: contribution de la psychologie ergonomique*. Habilitation à diriger des recherches. Université de Paris V-René Descartes.
- Darses, F. (2009). Résolution collective des problèmes de conception. *Le travail humain*, 72(1), 43-59.
- de Terssac, G., & Chabaud, C. (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité. In Leplat, J. & Terssac, G. (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*. Paris: Octarès Editions.
- Détienne, F., Visser, W., & Tabary, R. (2006). Articulation des dimensions graphico-gestuelle et verbale dans l'analyse de la conception collaborative. *Psychologie de l'interaction*, 21, 22, 283-307.
- Doherty-Sneddon, G., Anderson, A., O Malley, C., Langton, S., Garrod, S., & Bruce, V. (1997). Face-to-face interaction and video mediated communication : a comparison of dialogue structure and co-operative task performance. *Journal of Experimental Psychology : Applied*, 3, 105-125.
- Dumas, B., Lalanne, D., & Oviatt, S. (2009). Multimodal Interfaces: A Survey of Principles, Models and Frameworks. In Lalanne, D. & Kohlas, J. (Eds.), *Human Machine Interaction* (pp. 3-26): Springer-Verlag.
- Dumazeau, C. (2005). *Favoriser l'établissement d'un contexte mutuellement partagé dans les communications distantes*. Cnam, Paris.
- Dumazeau, C., & Karsenty, L. (2008). Communications distantes en situation de travail : favoriser l'établissement d'un contexte mutuellement partagé. *Le Travail humain*, 71(3), 225-252.
- Ellis, C.A., Gibbs, S.J., & Rein, G.L. (January 1991). Groupware, Some Issues and Experiences. *Communications of the ACM*, 34(1), 38-58.
- Falzon, P. (1994). Dialogues fonctionnels et activité collective. *Le Travail Humain*, 57(4), 299-312.
- Foulon-Molenda, S. (2000). Do people need to see each other to work together? A theoretical contribution with reference to psycho-linguistics. *Le Travail Humain*, 63(2), 97-120.
- Gergle, D., Kraut, R. E., & Fussell, S. R. (2006). The impact of delayed visual feedback on collaborative performance. Paper presented at the *ACM conference on human factors in computing systems*, New York.
- Giboin, A. (2004). La construction de référentiels communs dans le travail coopératif. In Hoc, J.-M. & Darses, F. (Eds.), *Psychologie ergonomique: tendances actuelles* (pp. 119-139): PUF.
- Gronier, G. (2010). Méthodes d'analyse des communications fonctionnelles en situation de travail collectif. *Recherches Qualitatives*, 9, 153-171.

- Grusenmeyer, C. (1995). Interaction langagière et représentation mentale partagée. Une étude de la relève de poste. *Psychologie française*, 40(1), 47-59.
- Karsenty, L., & Pavard, B. (1997). Différents niveaux d'analyse du contexte dans l'étude ergonomique du travail collectif : la coopération dans les situations de travail. *Réseaux* (85), 73-99.
- Klein, G., Feltoich, P. J., Bradshaw, J. M., & Woods, D. D. (2005). Common Ground and Coordination in Joint Activity. In W. B. Rouse & K. R. Boff (Eds.), *Organizational Simulation*. NJ, USA: Hoboken.
- Lefèbvre, L. (2008). *Les indicateurs non verbaux dans les interactions médiatisées*. Thèse de doctorat. Université de Bretagne Sud, Morbihan, France.
- Leplat, J. (1991). Activité collective et nouvelles technologies. *Revue Internationale de Psychologie Sociale*, 4(3/4), 335-356.
- Leplat, J. (2000). *L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie. Aperçu sur son évolution, ses modèles et ses méthodes*. Toulouse: Octarès Editions.
- Matarazzo, G., & Sellen, A. (2000). The value of video in work at a distance : addition or distraction? *Behavior & Information technology*, 19(5), 339-348.
- O'Conaill, B., Whittaker, S., & Wilbur, S. (1993). Conversations over video conferences: An evaluation of the spoken aspects of video-mediated communication. *Human-computer interaction*, 8(4), 389-428.
- Olson, G. M., & Olson, J. S. (2000). Distance Matters. *Human Computer Interaction*, 15, 139-178.
- Oviatt, S. (2003). Advances in Robust Multimodal Interface Design. *IEEE computer graphics and applications*, 23(5), 62.
- Rohlfing, K., Loehr, D., Duncan, S., Brown, A., Franklin, A., Kimbara, I., ... & Wellinghoff, S. (2006). Comparison of multimodal annotation tools—workshop report. *Gesprächsforschung—Online-Zeitschrift zur verbalen Interaktion* (7), 99-123.
- Safin, S. (2011). *Processus d'externalisation graphique dans les activités cognitives complexes : le cas de l'esquisse numérique en conception architecturale individuelle et collective*. Thèse de doctorat. Université de Liège, Liège, Belgique.
- Savoyant, A., & Leplat, J. (1983). Statut et fonction des communications dans l'activité des équipes de travail. *Psychologie française*, 28(3-4), 247-253.
- Schegloff, E. A. (1993). Reflections on quantification in the study of conversation. *Research on language and social interaction*, 26(1), 99-128.
- Tajariol, F. (2006). *Les effets des indices non-verbaux sur les activités de communication à distance. Deux études expérimentales sur le dialogue tutoriel*. Université Joseph Fourier, Grenoble.
- Tang, J. C., & Isaacs, E. (1993). Why do users like video video ? Studies of multi-media supported collaboration. *Computer supported cooperative work*, 1(3), 163-196.
- Troussier, J.-F. (1990). Evolution des collectifs du travail et qualification collective. *Analyses du travail, CEREQ*, 115-124.
- Visser, W. (2009). La conception : de la résolution de problèmes à la construction de représentations. *Le Travail Humain*, 72(1), 61-78.



# ***Le design des robots d'assistance : quand l'anthropomorphisme est un frein à l'acceptation***

**JEROME DINET**

Université de Lorraine, campus du Saulcy, BP 30309, 57006 Metz cedex, France  
jerome.dinet@univ-lorraine.fr

**ROBIN VIVIAN**

Université de Lorraine, campus du Saulcy, BP 30309, 57006 Metz cedex, France  
robin.vivian@univ-lorraine.fr

---

## **RÉSUMÉ**

Cet article présente une étude s'intéressant aux attitudes vis-à-vis des robots d'assistance chez des enfants, adolescents, adultes et seniors français. Chacun de nos 217 participants devait réaliser trois tâches : expliquer ce qu'est un robot pour lui/elle ; compléter la version française de l'échelle d'attitude à l'égard des robots « NARS » (Nomura, Kanda & Suzuki, 2006) ; classer par ordre croissant de préférence des robots visionnés dans des vidéos. Les résultats montrent que l'apparence physique des robots est un facteur crucial dans les attitudes et opinions (positives et négatives), quels que soient l'âge et le genre des participants. Plus précisément, la trop grande similitude physique avec l'humain semble expliquer en grande partie les attitudes négatives vis-à-vis des robots. Notre étude est également une première validation de la version française de la « NARS », même si cette échelle semble inadaptée aux jeunes répondants. Les implications au niveau du design des robots d'assistance sont interrogées.

## **MOTS-CLES**

Robot ; Attitude ; Usager ; Anthropomorphisme ; Design

---

## **1. CONTEXTE ET ENJEUX**

Le nombre de seniors dans les pays industrialisés n'a jamais été aussi important qu'aujourd'hui, ce nombre devant encore augmenter dans les années à venir. À titre d'exemple, en 2050, les seniors de plus de 60 ans représenteront 32% de la population française et 38% de la population japonaise (sources : INSEE, estimations de population pour 2007 et projection de population 2007-2060 pour 2060 et Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan). Pour aider les personnes âgées dans la réalisation de leurs activités quotidiennes, les robots d'assistance sont l'une des solutions technologiques les plus explorées (Meng & Lee, 2005). Les récentes avancées techniques et technologiques ont d'ailleurs permis la création de robots plus sûrs, plus efficaces, plus efficaces. Pourtant, si les seniors de certains pays semblent accepter la présence de ces robots dans leurs environnements quotidiens (*e.g.*, Japon), les usagers d'autres pays semblent beaucoup plus réticents (*e.g.*, France). En effet, si certains verrous technologiques existent toujours, ce sont surtout des problèmes humains, psychologiques, sociétaux et éthiques que soulève la présence des robots d'assistance dans nos environnements quotidiens (Fong, Nourbakhsh & Dautenhahn, 2003 ; Meng & Lee, 2005 ; Walters, Syrdal, Dautenhahn, Boekhorst & Koay, 2008).

Parmi les facteurs expliquant cette réticence des usagers, l'apparence physique des robots est souvent avancée et relève d'un paradoxe (Burleigh, Schoenherr & Lacroix, 2013 ; MacDorman, 2005 ; Tinwell, Grimshaw, Nabi & William, 2011) : d'une part, les designers conçoivent des robots de plus en plus proches de la forme humaine (robots humanoïdes ou anthropomorphes) ; d'autre part, les usagers de certains pays éprouvent des sentiments négatifs à l'égard des robots « trop humains » (alors que les robots industriels sont très bien acceptés). Selon la théorie dite de la « Vallée étrange »



(« Uncanny Valley » ; Mori, 1970 ; Figure 1), l'apparence humaine des robots est appréciée par les usagers jusqu'à un seuil à partir duquel cette apparence humaine crée un malaise et un sentiment d'inconfort et donc, un rejet du robot (pour une synthèse, Chin-Chang & MacDorman, 2010).

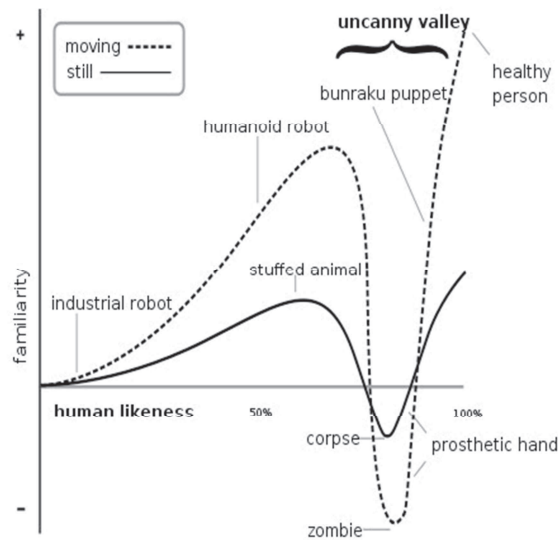


Figure 1. Le principe de la « vallée étrange », selon Mori (1970).

De nombreuses études ont examiné les attitudes négatives des usagers à l'égard des robots et les impacts de ces attitudes négatives sur les comportements et usages. Parmi les outils permettant d'évaluer les attitudes des usagers vis-à-vis des robots, la *Negative Attitude Scale towards Robots* (NARS : Nomura, Kanda & Suzuki, 2006) est la plus largement utilisée. Mais, ces études concernent surtout des usagers d'Asie (Japon, Corée, Inde), en très petit nombre et souvent âgés. Dans notre étude, nous nous intéressons aux attitudes vis-à-vis des robots d'assistance des futurs et actuels usagers français. Aussi, nos questions sont les suivantes : (1) qu'est-ce qu'un robot pour un occidental de l'ouest ? (2) peut-on adapter les outils d'évaluation des attitudes initialement créés pour les populations asiatiques à une population occidentale de l'ouest ? (3) quel est l'impact du genre (homme vs. femme) et du groupe d'âge (jeunes, adolescents, adultes, seniors) sur les opinions et attitudes vis-à-vis des robots ? (4) quel est le poids des apparences physiques des robots sur ces opinions et attitudes ?

## 2. MÉTHODE

### 2.1. Participants

Deux cent dix-sept individus ont été recrutés pour cette étude, et ont été répartis en quatre groupes d'âge :

- 67 enfants âgés de 8,6 à 10,5 ans ( $M=9.2$  ans,  $SD=0.6$  ans ; garçons = 49.2%). Tous ces enfants ont été recrutés dans trois écoles primaires localisées dans une même circonscription à Metz (Est de la France), ces trois écoles accueillant des élèves issus de mêmes milieux socio-économiques ;
- 75 adolescents âgés de 13,5 à 15,8 ans ( $M=14.7$  ans,  $SD=0.7$  ans ; garçons = 53.7%). Tous ces adolescents fréquentaient le même établissement secondaire de la ville de Metz ;
- 47 adultes âgés de 21 à 26 ans ( $M=22.3$  ans,  $SD=1.7$  ans ; hommes = 59.5%). Tous ces adultes étaient étudiants en Master de sciences humaines et/ou sociales au sein de l'Université de Lorraine (psychologie : 43% ; sociologie : 24% ; sciences de l'information et de la communication : 35%) ;

- 38 seniors âgés de 61 à 74 ans ( $M=68.3$  ans,  $SD=5.8$  ans ; hommes = 53.5%). Ces seniors ont été recrutés dans des maisons de retraite localisées dans la ville de Metz, toutes ces institutions n’offrant que faible niveau de soins médicaux. Les seniors participant à notre étude étaient donc très autonomes dans la réalisation de leur activité quotidienne et ne souffraient d’aucune pathologie très invalidante.

## 2.2. Matériel et procédure

Le protocole expérimental de notre étude comportait trois étapes successives.

### 2.2.1. Verbalisations libres (étape 1)

Chaque participant était invité à répondre individuellement à la question « qu’est-ce qu’un robot pour vous/toi ? », en donnant un maximum de détails. De même, chaque participant était invité à expliquer dans quelles conditions il/elle avait pu voir des robots (cinéma, lecture, démonstration, etc.) ;

### 2.2.2. Evaluation des attitudes à l’égard des robots (étape 2)

Chaque participant était invité à compléter notre traduction française de l’échelle NARS (pour « *Negative Attitudes towards Robot Scale* » ; Nomura, Kanda & Suzuki 2006), cette échelle étant une échelle de type Likert avec 17 items permettant d’examiner trois dimensions liées aux attitudes vis-à-vis des robots : (a) les attitudes concernant les interactions (e.g., « Je me sentirai très mal à l’aise de devoir parler à un robot ») ; (b) les attitudes concernant les aspects sociaux (e.g., « Je crains que les robots aient une mauvaise influence sur les enfants dans notre société ») ; (c) les attitudes concernant les émotions (e.g., « Je me sens rassuré d’être avec des robots »). La traduction française (Table 1) a été réalisée avec l’aide des créateurs de cette échelle qui a été validée en langue japonaise et en langue anglaise dans de nombreuses études (e.g., Bartnek *et al.*, 2009 ; Cramer *et al.*, 2009 ; Tsui *et al.*, 2010) ;

Sous-échelle	Items de la version anglaise (Nomura, Kanda & Suzuki, 2006 ; Tsui <i>et al.</i> , 2010)	Items traduits en français pour notre étude
Sous-échelle 1 – Interaction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I would feel uneasy if I was given a job where I had to use robots.</li> <li>• The word “robot” means nothing to me.</li> <li>• I would feel nervous operating a robot in front of other people.</li> <li>• I would hate the idea that robots or artificial intelligences were making judgments about things.</li> <li>• I would feel very nervous just standing in front of a robot.</li> <li>• I would feel paranoid talking with a robot.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je me sentirai mal à l’aise si on me donnait à réaliser une activité dans laquelle je dois utiliser un robot.</li> <li>• Le mot « robot » n’évoque rien pour moi.</li> <li>• Je me sentirai nerveux si je devais utiliser un robot devant d’autres personnes.</li> <li>• Je déteste l’idée selon laquelle des robots puissent émettre des jugements à propos de choses.</li> <li>• Je me sentirai nerveux si je devais simplement rester debout face à un robot.</li> <li>• Je me sentirai très mal à l’aise de devoir parler à un robot.</li> </ul>
Sous-échelle 2 – Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I would feel uneasy if robots really had emotions.</li> <li>• Something bad might happen if robots developed into living beings.</li> <li>• I feel that if I depend on robots too much, something bad might happen.</li> <li>• I am concerned that robot would be a bad influence on children.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je ne me sentirai pas à l’aise si les robots éprouvaient des émotions.</li> <li>• Des choses graves surviendraient si les robots étaient conçus comme des êtres vivants.</li> <li>• Je pense que si je dépendais trop des robots, des choses mauvaises pourraient se produire.</li> <li>• Je crains que les robots aient une mauvaise influence sur les enfants.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I feel that in the future society will be dominated by robots.</li> <li>• I feel that in the future, robots will be commonplace in society.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je pense que, dans le futur, la société sera dominée par les robots.</li> <li>• Je pense que, dans le futur, les robots seront partout dans la société.</li> </ul>
Sous-échelle 3 – Emotion (inverse)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I would feel relaxed talking with robots.</li> <li>• If robots had emotions, I would be able to make friends with them.</li> <li>• I feel that I could make friends with robots.</li> <li>• I feel comforted being with robots that have emotions.</li> <li>• I feel comfortable being with robots.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je me sentirai détendu de discuter avec des robots.</li> <li>• Si les robots avaient des émotions, je serai capable de devenir ami avec eux.</li> <li>• Je pense que je pourrai me faire des amis avec les robots.</li> <li>• Je serai rassuré si les robots éprouvaient des émotions.</li> <li>• Je me sens rassuré d'être avec des robots.</li> </ul>

Table 1. L'échelle d'attitude vis-à-vis des robots (version anglaise et notre traduction française)

### 2.2.3. Classement des préférences (étape 3)

Chaque participant était invité à visionner 8 vidéos de huit robots différents (Table 5). Après le visionnage de ces vidéos (présentées dans un ordre aléatoire), chaque participant devait individuellement classer les robots vus par ordre croissant de préférence, en expliquant et commentant ses choix. Ces huit robots se distinguaient selon leur apparence physique : certains présentaient d'importantes caractéristiques animales (*e.g.*, « Teddy-Bear » de Fujitsu), d'autres des caractéristiques humaines faibles (*e.g.*, très petit humanoïde tels que « Nao » d'Alberan Technology), et les derniers des caractéristiques humaines fortes (*e.g.*, « Actroid-F »).

## 3. RESULTATS

### 3.1. « Qu'est-ce qu'un robot pour vous/toi ? »

Trente-huit expressions différentes spontanées (noms, verbes, adjectifs) ont été extraites des verbalisations des 217 participants. Une analyse en facteurs principaux montre que ces 38 expressions concernent trois dimensions distinctes (Table 1) :

- la qualité des robots (*e.g.*, « puissant », « infatigable », « obéissant ») ;
- l'activité ou secteur d'activité dans lequel le robot peut intervenir (*e.g.*, « aider les personnes âgées », « pour la chirurgie », « pour l'exploration spatiale », « pour jouer ») ;
- l'apparence physique des robots (*e.g.*, « mignon », « rigolo », « petit », « mécanique »).

	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
Obéissant	<b>0.8543</b>	- 0.0782	- 0.0216
Fiable	<b>0.7892</b>	- 0.1239	- 0.2684
Utile	<b>0.8681</b>	- 0.2543	- 0.0781
Efficace	<b>0.8144</b>	- 0.1988	0.0652
Compagnon, copain, ami	<b>0.7956</b>	0.0671	- 0.0731
Agréable	<b>0.7691</b>	0.2254	- 0.0479
Rassurant	<b>0.6450</b>	0.1789	0.3241
Puissant	<b>0.8873</b>	- 0.2833	0.0954
Rapide	<b>0.6986</b>	0.3317	0.0466
Autonome	<b>0.9121</b>	- 0.0720	- 0.2398

Activités humaines, Technologies et Bien-être  
Epique 2013

Sécurisant	<b>0.7825</b>	- 0.0897	- 0.2871
Discret	<b>0.6986</b>	- 0.1681	- 0.1963
Infatigable	<b>0.7844</b>	- 0.2034	- 0.1944
Intelligent	<b>0.8411</b>	0.0884	- 0.2813
Artificiel	0.0454	<b>0.8444</b>	- 0.0641
Affreux	0.0654	<b>0.7853</b>	- 0.0574
Ressemble à un animal	0.1354	<b>0.6898</b>	0.1391
Ressemble à une machine	0.2168	<b>0.8566</b>	- 0.2416
Petit	0.0941	<b>0.9231</b>	0.0254
Sexy	0.0715	<b>0.6445</b>	0.3419
Mignon	0.0924	<b>0.8798</b>	0.0811
Bipède	0.1267	<b>0.8445</b>	0.3514
Etrange	0.2643	<b>0.8413</b>	0.2157
Souple, flexible	0.2517	<b>0.6551</b>	0.0863
A forme humaine	0.0536	<b>0.9414</b>	0.0781
Sympathique	0.0514	<b>0.7211</b>	0.1294
Fait peur	0.2366	<b>0.9354</b>	- 0.3294
Amusant, rigolo	0.1691	<b>0.8699</b>	- 0.0251
Ressemble à une poupée, à un jouet	0.0924	<b>0.7554</b>	- 0.3254
Arrondi	0.1634	<b>0.6687</b>	- 0.3981
Aide les seniors ou handicapés	0.2361	0.3512	<b>0.9211</b>
Fait gagner du temps	0.0924	- 0.2513	<b>0.7541</b>
Pour la médecine, la chirurgie	0.0521	- 0.0893	<b>0.7882</b>
Simplifie ou améliore la vie	0.0892	- 0.3542	<b>0.6882</b>
Pour les tâches dangereuses ou répétitives	- 0.1637	0.0595	<b>0.7987</b>
Jouet, pour jouer	- 0.1681	- 0.3651	<b>0.9318</b>
Pour les tâches ménagères	0.0911	- 0.0983	<b>0.9217</b>
Pour l'exploration spatiale	- 0.0772	0.1491	<b>0.6413</b>

Table 2. Analyse factorielle des verbalisations émises spontanément à propos des robots

Les analyses montrent également qu'il y a un impact significatif du groupe d'âge (enfant / adolescent / adulte / senior) sur la répartition des opinions. Par exemple, pour les plus jeunes, un robot est surtout envisagé comme un jouet qui doit être puissant et rapide ; au contraire, pour les plus âgés, un robot est surtout perçu comme une « aide à domicile », docile et petit. Aucun impact du genre n'a été trouvé.

### 3.2. Attitudes vis-à-vis des robots

Chaque participant devait compléter la version française de l'échelle NARS afin d'évaluer ses attitudes vis-à-vis des robots. Trois résultats principaux ont été obtenus :

- l'échelle semble inutilisable avec les plus jeunes qui ne comprennent pas certains items ;
- il y a un impact significatif de la génération des répondants sur les attitudes exprimées (Table 3 et Table 4). En effet, les attitudes à l'égard des robots deviennent de plus en plus négatives avec l'âge, quelle que soit la sous-échelle de la NARS considérée (NARS – S1 :  $F(1-215) =$

11.360,  $p < .001$  ; NARS – S2 :  $F(1-215) = 10.736$ ,  $p < .001$  ; NARS – S3 :  $F(1-215) = 13.570$ ,  $p < .001$  ;

- quel que soit le groupe considéré, les attitudes à l'égard des robots sont globalement négatives ;
- il n'y a aucun impact du genre sur les attitudes (Table 4).

			<i>N</i>	Moyenne ( <i>M</i> )	Ecart-type ( <i>SD</i> )
NARS – S1	Homme	Enfant	33	6.5	1.8
		Adolescent	37	11.5	2.7
		Adulte	28	12.4	3.1
		Senior	15	12.7	2.4
	Femme	Enfant	34	5.9	1.5
		Adolescent	38	11.8	2.4
		Adulte	19	13.1	3.6
		Senior	13	13.5	2.0
NARS – S2	Homme	Enfant	33	5.1	1.1
		Adolescent	37	14.2	2.8
		Adulte	28	15.7	3.2
		Senior	15	16.1	3.0
	Femme	Enfant	34	10.2	1.0
		Adolescent	38	12.6	2.7
		Adulte	19	16.2	2.9
		Senior	13	15.6	3.2
NARS – S3	Homme	Enfant	33	12.3	1.8
		Adolescent	37	8.9	2.6
		Adulte	28	9.6	2.0
		Senior	15	9.2	3.1
	Femme	Enfant	34	13.8	1.2
		Adolescent	38	9.4	2.8
		Adulte	19	9.3	2.3
		Senior	13	8.7	2.7

Table 3. Moyennes et écarts-types pour les trois sous-échelles de la NARS





	Genre	Age	Interaction
NARS – S1	6.871	17.452 ***	5.548
NARS – S2	2.654	12.013 **	5.498
NARS – S3	4.420	14.890 ***	3.561

Table 4. Impact du Genre, de l'Age et de l'interaction Genre X Age (\*\* $p < .01$  ; \*\*\* $p < .001$ ), pour les scores à chacune des trois sous-échelles de la NARS

### 3.3. Préférences

La tâche de classification (avec verbalisation concomitante) des robots montrés dans les vidéos aboutit à des résultats similaires, quels que soient le genre et le groupe d'âge (Table 5) :

- les robots préférés par les participants sont ceux qui ont l'apparence d'un animal et/ou qui ressemble à de petits jouets (« Teddy-Bear », « Paro », « Aibo »). Ces robots sont évalués comme petits, mignons, adorables ;
- les robots possédant des caractéristiques humaines sont appréciés si et uniquement s'ils sont petits (« Nao », « Mahru-I »). Ils sont évalués comme sympathiques et inoffensifs (car petits) ;
- les robots qui sont trop proches de l'humain (par leurs caractéristiques physiques) sont systématiquement classés en derniers (« Ri-Man », « Actroid-F », « HRP-4 »). Ils sont évalués comme froids, effrayants, étranges, inquiétants, menaçants.

		Homme				Femme			
		Enfant	Ado	Adulte	Senior	Enfant	Ado	Adulte	Senior
MAHRU-I		5.6	6.2	6.3	5.4	6.1	5.9	6.4	5.1
		(2.1)	(2.0)	(1.4)	(2.4)	(1.7)	(1.8)	(1.1)	(1.7)
NAO		8.3	7.2	6.2	5.9	8.6	7.6	5.8	5.1
		(2.0)	(2.4)	(1.9)	(1.6)	(1.9)	(1.9)	(1.2)	(2.3)
Teddy-Bear		9.2	8.9	9.0	8.4	9.1	7.8	8.7	8.1
		(1.3)	(2.3)	(1.2)	(2.9)	(1.4)	(2.1)	(1.6)	(3.1)
ACTROID-F		4.1	3.5	2.7	1.8	3.8	3.9	2.4	1.5
		(2.1)	(1.8)	(1.3)	(0.9)	(1.7)	(2.1)	(1.6)	(0.7)





HRP-4		3.4 (1.2)	2.6 (1.1)	2.1 (0.9)	1.2 (0.5)	3.1 (1.8)	2.7 (0.9)	2.0 (0.7)	1.1 (0.3)
AIBO		7.2 (2.4)	6.9 (2.0)	7.0 (1.9)	6.9 (2.4)	7.1 (1.8)	7.1 (1.9)	6.8 (1.6)	6.4 (2.1)
RI-MAN		3.6 (1.2)	6.3 (2.4)	5.6 (1.9)	6.2 (2.4)	3.3 (1.8)	6.8 (2.1)	5.9 (2.3)	6.8 (2.8)
PARO		9.2 (2.3)	8.5 (1.7)	7.8 (3.1)	9.0 (1.8)	9.4 (1.8)	8.3 (1.9)	7.1 (2.4)	8.4 (2.7)

Table 5. Moyennes (et écarts-types) pour les scores de classification des robots (de 0 « je n'aime pas du tout » à 10 « j'aime bien »)

#### 4. DISCUSSION, IMPLICATIONS

Les résultats obtenus dans notre étude peuvent être résumés de la manière suivante :

- spontanément, un robot est perçu selon trois dimensions : son utilité (*i.e.*, ce à quoi il peut servir), ses qualités (robustesse, fiabilité, rapidité) et son apparence physique ;
- il n'y a aucun impact du genre (femmes vs. homme) sur les attitudes à l'égard des robots ;
- la version française de l'échelle NARS semble être validée pour les répondants français et montre une bonne fiabilité (alpha de Cronbach, de 0.697 à 0.812 selon les groupes) ;
- la NARS ne semble pas être adaptée aux plus jeunes répondants (alpha de Cronbach = 0.213) ;
- les robots les moins appréciés sont ceux trop proches de l'humain du point de vue de leur apparence physique.

Du point de vue théorique, notre étude confirme que l'apparence physique (le design) est une dimension centrale dans l'Interaction Homme-Robot (IHR) car c'est cette apparence physique qui semble déterminer en grande partie les attitudes positives et négatives ressenties par les usagers et les futurs usagers. Lorsqu'un robot partage de nombreuses caractéristiques physiques avec les humains (taille, bipédie, face, *etc.*) l'individu humain éprouve une grande gêne, de l'inconfort et une très grande méfiance. D'une part, ce résultat confirme l'existence d'un « seuil » au-delà duquel la proximité avec l'humain freine l'acceptation d'un robot par l'individu humain. D'autre part, contrairement à ce que certains roboticiens suggéraient, cette réticence à l'égard des robots « trop » humains existe pour les jeunes, c'est-à-dire pour les futurs usagers potentiels de ces robots. En d'autres termes, notre étude tend à confirmer que le design de robots anthropomorphes est une erreur (Gray & Wegner, 2012). Pourtant, c'est encore la voie dans laquelle les roboticiens sont majoritairement engagés.

Du point de vue méthodologique, notre étude permet une première validation de la version française de l'échelle NARS (« *Negative Attitudes towards Robot Scale* ») initialement créée par Nomura, Kanda & Suzuki (2006). Mais de nouvelles études sont nécessaires pour confirmer cette

validation. De futures recherches doivent donc être entreprises pour non seulement mieux comprendre les attitudes et opinions des usagers occidentaux vis-à-vis des robots, mais également pour anticiper et/ou faciliter l'acceptation de ces robots par les futurs usagers (les actuelles jeunes générations). De même, il convient de développer les collaborations avec les roboticiens afin de concevoir des artefacts utiles mais également acceptables.

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- Bartneck, C., Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T., & Kennsuke, K. (2005). A cross-cultural study on attitudes towards robots. *Proceedings of the HCI International, Las Vegas*.
- Burleigh, T.J., Schoenherr, J.R., & Lacroix, G.L. (2013). Does the uncanny valley exist? An empirical test of the relationship between eeriness and the human likeness of digitally created faces. *Computers in Human Behavior, 29*(3), 759-771.
- Chin-Chang, H., & MacDorman, K.F. (2010). Revisiting the uncanny valley theory: Developing and validating an alternative to the Godspeed indices. *Computers in Human Behavior, 26*(6), 1508-1518.
- Cramer, H., Kemper, N., Amin, A., Wielinga, B., & V. Evers, V. (2009). « Give me a hug »: The Effects of Touch and Autonomy on People's Responses to Embodied Social Agents. *Computer Animation and Virtual Worlds, 20*(2-3), 445, 2009.
- Dautenhahn, K., Bond, A.H., Canamero, L. & Edmonds, B. (2002). *Socially intelligent agents : Creating relationships with computers and robot*. USA: Kluwer, MA.
- Fong, T., Nourbakhsh, I., & Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics Autonomous System, 42*, 143-166.
- Gray, K. & Wegner, D.M. (2012) Feeling robots and human zombies: Mind perception and the uncanny valley. *Cognition, 125*(1), 125-130.
- MacDorman, K.F. (2005). Mortality Saliency and the Uncanny Valley. *Proceedings of 2005 5th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, 399-405*.
- Meng, Q., & Lee, M. H. (2005). Novelty and habituation: the driving forces in early stage learning for developmental robotics. In Wermter, M. E. S. & Palm, G. (Eds.), *Biomimetic neural learning for intelligent robotics* (pp. 315–333). Berlin & Heidelberg: Springer-Verlag.
- Mori, M. (1970). The Uncanny Valley. *Energy, 7*(4), 33-35.
- Nomura, T. Kanda, T., & Suzuki, Y. (2006). Experimental Investigation into Influence of Negative Attitudes toward Robots on Human-Robot Interaction. *AI & Society, 20*(6), 15-35.
- Tinwell, A., Grimshaw, M., Nabi, D.A., & William, A. (2011). Facial expression of emotion and perception of the Uncanny Valley in virtual characters. *Computers in Human Behavior, 27*(2), 741-749.
- Tsui, K.M., Desai, M., Yanco, H.A., Cramer, H., & Kemper, N. (2010). Using the « Negative Attitude Toward Robots Scale » with Telepresence Robots. *Proceedings of PerMIS'10, September 28-30, 2010, Baltimore, MD, USA*.
- Walters, M.L., Syrdal, D.S., Dautenhahn, K., Boekhorst, R., & Koay, K.L (2008). Avoiding the uncanny valley: robot appearance, personality and consistency of behavior in an attention-seeking home scenario for a robot companion. *Autonomous Robots, 24*, 159-178.





# ***Mentorat et difficultés professionnelles en début de carrière chez des policiers***

**LAURIE-ANNA DUBOIS**

Place du Parc 18, B-7000 Mons, Belgique  
Laurie-Anna.Dubois@umons.ac.be

**LAURA MICELI**

Place du Parc 18, B-7000 Mons, Belgique

**AGNES VAN DAELE**

Place du Parc 18, B-7000 Mons, Belgique  
Agnes.VanDaele@umons.ac.be

---

## **RÉSUMÉ**

En Belgique, la formation initiale que les jeunes policiers suivent dans les écoles de police ne permet pas à elle seule l'acquisition de toutes les compétences nécessaires pour faire face à toutes les situations rencontrées en intervention. Chaque zone de police possède des spécificités qui lui sont propres et auxquelles les policiers ne sont pas forcément préparés. Cette recherche, qui est toujours en cours, vise d'une part à mettre en évidence et à expliquer les difficultés ressenties par les jeunes policiers sur le terrain et d'autre part, à comprendre et à décrire le rôle joué par les mentors. L'étude compare la situation de deux zones de police. La méthodologie repose sur des entretiens semi-directifs réalisés auprès de 20 policiers débutants (10 par zone). Les résultats permettent de dégager des difficultés de deux grands types : des difficultés liées au savoir-faire et au savoir-être. Ils débouchent également sur une réflexion concernant les pratiques mentoriales à mettre en œuvre dans des métiers à risque tel que celui de policier.

## **MOTS-CLÉS**

Policier – Mentorat – Insertion professionnelle – Formation – Compétences professionnelles

---

## **1. PROBLÉMATIQUE ET FONDEMENTS THÉORIQUES**

Le milieu académique/scolaire occupe une place importante dans la formation professionnelle. Toutefois, il ne permet pas à lui tout seul l'acquisition de toutes les compétences rendant les travailleurs aptes à exercer pleinement leur métier. En effet, cette acquisition se réalise aussi par et au travail (Conjard, Devin, & Olry, 2006). Les novices contribuent ainsi à la réalisation d'une activité productive mais ils y développent également une activité constructive. Ils apprennent des savoirs, des modes opératoires, des manières de communiquer, etc. (Pastré, 2006). Toutefois, le novice n'est pas toujours contraint d'apprendre de manière incidente (sur le tas) son métier. En effet, Pastré (2011) met l'accent sur une autre forme d'apprentissage de plus en plus rencontrée sur le terrain : l'apprentissage institué (intentionnel) non curriculaire ou mentorat. Celui-ci s'établit par et sous la responsabilité d'un mentor. Il s'organise le plus souvent à partir de problèmes de complexité variable, rencontrés dans une pratique professionnelle donnée. Il ne repose pas nécessairement sur un curriculum qui établit une progression d'apprentissage permettant aux novices d'entrer petit à petit dans la complexité du métier. En outre, un mentorat réussi ne s'improvise pas. Plusieurs facteurs dont le type de mentorat mis en place (caractéristiques du mentor, nombre d'acteurs impliqués, ...) peuvent influencer l'apprentissage réalisé en situation de travail (Cloutier *et al.*, 2002).

## 2. OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE

En Belgique, la formation initiale des policiers, organisée au sein d'écoles agréées, dure une année. Elle comprend des cours (de formation théorique et pratique) ainsi que des stages et un examen final. Durant les stages mais aussi au moment de l'insertion professionnelle dans les zones de police, les novices sont encadrés par des policiers plus expérimentés qui assument un rôle de mentor. L'objectif poursuivi à travers ces pratiques de mentorat est notamment de réduire les difficultés professionnelles rencontrées en début de carrière. Ces pratiques ne font toutefois pas l'objet de dispositions légales contraignantes. On constate donc une certaine diversité de ces pratiques sur le terrain.

Partant de ce constat, une recherche exploratoire est menée. Elle vise à mieux cerner d'une part, les difficultés professionnelles rencontrées par les policiers novices et d'autre part, la diversité des pratiques de mentorat mises en place sur le terrain. Cette recherche est toujours en cours. Nous nous sommes focalisées jusqu'à présent sur deux zones de police (dénommées ci-après : zone A et zone B).

Au sein de la zone A, le mentorat s'organise toujours en binôme constitué d'un mentor et d'un novice (policier stagiaire ou débutant). Le mentor est un policier expérimenté ayant reçu sur base volontaire une formation spécifique au mentorat. Toutefois, par manque de mentors, cette fonction est très souvent assurée de manière informelle par des policiers expérimentés qui n'ont pas reçu de formation et qui n'ont pas vraiment choisi d'assumer un rôle de mentor.

Au sein de la zone B, l'encadrement suit une certaine progression. Au cours des stages, les policiers stagiaires sont encadrés par un mentor (policier expérimenté ayant reçu une formation spécifique au mentorat) et le co-équipier habituel de ce dernier. Après la formation, les policiers débutants sont encadrés par un mentor (policier expérimenté (ayant reçu (ou non) une formation spécifique au mentorat) jusqu'au moment où ils sont autorisés à travailler avec un autre policier ayant un même niveau d'expérience.

La méthodologie adoptée repose principalement sur des entretiens semi-directifs réalisés à partir d'un guide d'entretien conçu pour l'objet de la recherche. Différentes thématiques y sont abordées. La première concerne le parcours du policier avant son entrée en formation. La deuxième porte sur le contenu et la qualité de la formation dispensée au sein de l'école de police. La troisième concerne la qualité des stages réalisés au cours de la formation. Enfin, la quatrième thématique explore les difficultés rencontrées lors de l'entrée en fonction (en particulier, lors des interventions). Nous avons réalisé, sur base volontaire et à l'aide du guide, des entretiens auprès de 20 policiers débutants (10 par zone). 15 policiers sont de sexe masculin et 5, de sexe féminin. Ils ont une ancienneté maximum de deux ans dans le métier. Ils sont âgés en moyenne de 28 ans et ont tous suivi leur formation initiale dans la même école de police. Sur base de la retranscription des entretiens, nous avons procédé à une analyse catégorielle de contenu. Nous avons notamment classé les réponses suivant les trois catégories de difficultés suivantes : difficultés en lien avec le savoir, le savoir-faire et le savoir-être. Dans chaque catégorie, des sous-catégories ont pu être identifiées. Nous avons décomposé les réponses en unités de sens. Nous avons fait usage de la fréquence comme technique de comptage des unités de sens.

### 3. RÉSULTATS

Deux principaux résultats se dégagent.

#### 3.1. Existence de difficultés professionnelles en début de carrière dans les 2 zones

Bien qu'ils jugent leur formation initiale comme étant de bonne qualité, tous les policiers interrogés s'accordent sur le fait que cette formation est trop théorique. De ce fait, lors des stages mais aussi lors de leur entrée en fonction, ils doutent de leurs compétences et ne se sentent pas en mesure de mener à bien toutes les missions qui leur sont confiées (« *Nous avons l'impression de ne pas être prêts* », « *On a les connaissances théoriques mais en pratique, on ne sait pas comment faire* », « *On ne connaît rien quand on sort de l'école de police* »). Les difficultés rencontrées touchent principalement à des savoir-faire et des savoir-être.

Ils éprouvent notamment des difficultés à rédiger des procès-verbaux, à mener une audition, à gérer des interventions faisant appel à des savoir-faire enseignés dans des modules différents lors de la formation initiale (exemple : cambriolage dans une habitation). Comme nous l'explique un inspecteur de la zone A, « *Une fois l'auteur du cambriolage retrouvé, on va devoir faire une fouille de sécurité. C'est ce qu'on a vu dans tel module de cours. Après ça, on va devoir lui passer les menottes. Il s'agit de le priver de liberté. Ça fait partie d'un autre module de cours. Ensuite, on le ramène au poste de police et on va lui prendre ses empreintes. Il s'agit d'un autre module de cours. On va l'auditionner. On est encore dans un autre module de cours. C'est ça la difficulté avec les modules. Alors que durant chaque cours, on est concentré sur une matière, tout est lié lorsqu'on se retrouve sur le terrain* ». En outre, il n'est pas facile pour les policiers interrogés de gérer des situations qui nécessitent un fort contrôle émotionnel (exemple : les situations de maltraitance d'enfants). Un inspecteur de la zone B l'exprime parfaitement : « *Les dossiers qui nous amènent à intervenir chez des gens où les enfants sont dans des conditions pas possibles sont les dossiers les plus difficiles. Ce n'est pas facile de gérer des interventions où des enfants ont été touchés par des adultes* ». Un second inspecteur de la zone B ajoute : « *Dans ces conditions, on aurait envie de dire « attaque-toi à un adulte au lieu de t'attaquer à un enfant ! On verra si tu te montres aussi fort ! »* ».

#### 3.2. Une appréciation différente du mentorat mis en place selon la zone

Dans les 2 zones, lorsqu'ils sont en intervention, les policiers doivent assurer leur sécurité, celle de leurs collègues, celle de la population, faire face aux réactions agressives de certaines personnes, utiliser leur arme de service,... C'est pourquoi tous les policiers interrogés estiment indispensable d'être encadrés en début de carrière par un mentor. Toutefois, on constate à travers les entretiens que le mentorat mis en place dans la zone A est évalué de manière nettement plus négative que celui mis en œuvre dans la zone B. En effet, dans la zone A, les mentors ayant reçu une formation spécifique au mentorat étant peu nombreux, les policiers (qu'ils soient stagiaires ou débutants) sont assez souvent encadrés par des « mentors » qui n'ont pas reçu de formation, qui n'ont pas vraiment choisi d'assumer un rôle de mentor, qui ne souhaitent pas nécessairement transmettre leur expertise,...

La frustration que ce type de mentor éprouve et qu'il n'hésite pas à exprimer au novice, s'explique également par la charge de travail supplémentaire qu'exige le rôle d'encadrement à assumer. Un inspecteur de police de la zone A le confirme : « *Pour être mentor, il faut de la patience. C'est du boulot et des soucis en plus ! En cas de problème, ça retombe toujours sur le mentor* ». Par ailleurs, dans cette zone, seul avec le novice, le mentor donne la priorité à l'intervention. Les échanges avec le novice se réduisent très souvent à des ordres. Ceci contraint fortement l'autonomie du novice qui n'a pas vraiment la possibilité de prendre des initiatives. Cette absence de prise d'initiative s'expliquent également par la culture véhiculée au sein de la zone A. Les inspecteurs de cette zone s'expliquent : « *Ici, l'ancienneté, c'est un grade, c'est un monument ! Quand on est nouveau et qu'on arrive dans la zone, on a l'étiquette du nouveau, de celui qui ne sait rien, qui ne connaît rien. Ce n'est pas évident car on a bien sûr beaucoup à apprendre mais des fois, on a envie de*

*dire : « je connais, je serai intervenu de telle manière ». Mais face à un ancien, on ne fait aucune réflexion et on laisse parler les anciens. On n'ose pas prendre des initiatives ».*

Dans la zone B, les policiers interrogés se montrent plus satisfaits par rapport à la pratique de mentorat mise en place. Celle-ci leur permet d'acquérir de manière progressive de l'autonomie. En début de stage, le mentor et son coéquipier gèrent les interventions. Le stagiaire occupe alors une position d'observateur. Par la suite, il est autorisé à participer de manière plus active à la gestion des interventions. Dans cette configuration, le mentor n'est pas seul face au novice. Il peut compter sur son coéquipier pour gérer les interventions tandis qu'il assume plus pleinement son rôle de mentor. Des échanges s'engagent fréquemment à la fin des interventions sur les initiatives prises, les méthodes adoptées,... Cette façon de faire permet au novice d'acquérir progressivement de l'expérience, de prendre confiance en lui et d'apprendre à travailler en équipe avec un autre policier. Deux inspecteurs de la zone B le confirment : *« Ils nous ont mis directement dans le bain. Ils nous ont laissé faire les choses tout en restant derrière nous et en nous disant, quand ça n'allait pas : « tu dois faire ça comme ça ! » C'est ce qui nous a permis de faire, entre guillemets, des petites bêtises mais ils étaient là derrière nous pour rattraper le coup. Et quand on fait une bêtise, on retient mieux et on ne la refait plus ».* Deux autres inspecteurs de la même zone ajoutent : *« Le fait de commencer son métier en étant trois est une bonne chose. En stage, en deuxième homme, on ne sert à rien. On ne va faire qu'empirer la situation. Ainsi, en étant à trois, le mentor ne se retrouve pas tout seul à gérer des grosses interventions et à encadrer son stagiaire. Le stagiaire commence à gérer de petits faits, à travailler en binôme... En fonction de la situation, c'est le mentor qui prend la décision de mettre en avant ou pas le stagiaire ».* Après son entrée en fonction, le policier débutant continue d'acquérir de l'expérience sous la supervision d'un mentor. Enfin, il est autorisé à travailler en collaboration avec un autre policier (qui devient son coéquipier).

#### **4. CONCLUSION**

Cette recherche tend à montrer qu'il existe bien des difficultés professionnelles en début de carrière chez les policiers. Deux grandes pistes d'action sont possibles pour aider les policiers à mieux faire face à ces difficultés : l'amélioration de la formation initiale (essentiellement sur le plan des savoir-faire et savoir-être) mais aussi l'amélioration du mentorat. Ainsi, le mentorat en binôme (tel qu'il est mis en place dans la zone A), même s'il s'agit d'une pratique très fréquemment rencontrée sur le terrain (notamment dans l'industrie), n'apparaît pas comme un dispositif satisfaisant dans un métier à risque tel que celui de policier.

#### **5. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- Cloutier, E., Lefebvre, S., Ledoux, E., Chatigny, C., & St-Jacques, Y. (2002). *Enjeux de santé et de sécurité au travail dans la transmission des savoirs professionnels : le cas des usineurs et des cuisiniers*. Rapport R-316. Montréal : IRSST. Récupéré le 2 janvier 2013 du site de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail (IRSST) : [http://www.irsst.qc.ca/fr/\\_publicationirssts\\_2002.htm](http://www.irsst.qc.ca/fr/_publicationirssts_2002.htm).
- Conjard, P., Devin, B., & Olry, P. (2006). Acquérir et transmettre des compétences dans les organisations. Communication présentée au XVII<sup>ème</sup> Congrès de l'AGRH, Reims, 16-17 novembre.
- Pastré, P. (2006). Apprendre à faire. In Bourgeois, E., & Chapelle, G. (Eds.), *Apprendre et faire apprendre* (pp. 109-121). Paris : PUF.
- Pastré, P. (2011). *La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes*. Paris : PUF.

## ***Mobilités internes et externes en soins infirmiers***

**EMILY EQUETER**

Centre de Recherche PSYTC – ULB (CP122) – Av. Fr. Roosevelt, 50 – 1050 Bruxelles  
eequeter@ulb.ac.be

**ORCHIDÉE DOUDY-MICHEZ**

Centre de Recherche PSYTC – ULB (CP122) – Av. Fr. Roosevelt, 50 – 1050 Bruxelles  
orchidée.doudy.michez@ulb.ac.be

**SABINE POHL**

Centre de Recherche PSYTC – ULB (CP122) – Av. Fr. Roosevelt, 50 – 1050 Bruxelles  
spohl@ulb.ac.be

**CATHERINE HELLEMANS**

Centre de Recherche PSYTC – ULB (CP122) – Av. Fr. Roosevelt, 50 – 1050 Bruxelles  
Catherine.Hellemans@ulb.ac.be

---

### **RESUME**

Dans le but d'identifier les différentes mobilités possibles pour les infirmiers, des entretiens exploratoires ont été menés auprès de 15 personnes travaillant dans le secteur des soins. Plus d'une quinzaine de mobilités ont été répertoriées et pour chacune les moteurs et les freins ont été relevés. Il ressort de cette étude qualitative que les mobilités vécues par les infirmiers correspondent très souvent à des choix de vie. Toutefois des difficultés personnelles voire des dysfonctions organisationnelles pour certaines mobilités ont été dégagées. Au vu des résultats, des implications pratiques en termes de rétention du personnel infirmier sont discutées.

### **MOTS CLÉS**

Mobilité professionnelle, carrière, infirmiers, entretiens.

---

### **1. INTRODUCTION**

La mobilité professionnelle est un phénomène plus souvent étudié dans le secteur privé qu'ailleurs car le contexte s'y prête mieux. En effet, les organisations faisant face à la mondialisation et à un marché devenu hyperconcurrentiel doivent constamment s'adapter à l'évolution rapide des exigences du marché et aux éventuels imprévus. De ce fait, elles recherchent la plus grande flexibilité possible. Par ailleurs, les organisations sont également confrontées depuis quelques années à une mauvaise conjoncture économique : la crise explique les nombreux cas de faillites, fusions, délocalisations, restructurations, mutations internes, licenciements collectifs, etc. C'est dans ce contexte de recherche de flexibilité et de crise que se sont diversifiées les formes d'emploi et les formes de contrat de travail. Dorénavant, de plus en plus de travailleurs sont dits « contingents ». Soit, en reprenant les termes de Dagenais (1994, p.126), de plus en plus de travailleurs occupent un emploi marqué par "l'absence de lien régulier ou à long terme avec l'employeur". Plus précisément, le travail contingent est défini comme "un ensemble hétérogène d'emplois caractérisés par des contrats de courte ou moyenne durée, par des horaires journaliers, hebdomadaires ou mensuels irréguliers, et par la possibilité de travailler de manière discontinue dans plusieurs organisations" (Fraccaroli, 2007, p.238). Ce contexte explique aussi pourquoi il est de plus en plus rare d'exercer une même activité professionnelle chez un même employeur au fil de la carrière. Les carrières sont davantage marquées par des transitions voire des ruptures, choisies ou non. On parle dès lors de carrières "nomades", "sans frontières" (termes traduits de "*boundaryless careers*" d'Arthur & Rousseau, 1996).

La mobilité, qu'elle soit interne ou externe, occupe donc une place prépondérante dans le monde du travail et est devenue une nécessité dans certains cas. Bien que le contexte exposé reflète davantage celui des entreprises du secteur privé, le secteur des soins infirmiers n'y échappe pas : il est lui aussi confronté à la crise économique, doit aussi faire preuve de flexibilité et compte aussi un grand nombre de travailleurs contingents (il y a beaucoup d'infirmiers à temps partiel et/ou intérimaires). Ce secteur rencontre également toutes sortes de mobilités. Concernant les mobilités en interne, les hôpitaux ont un mode de fonctionnement particulier causé par la pénurie d'infirmiers, l'absentéisme du personnel, les restrictions budgétaires, la difficulté à prévoir la surcharge de travail, l'incertitude du lendemain et la nécessité d'une prestation 24h/24. Tous ces éléments rendent l'organisation du travail et des équipes infirmières complexe. Quant aux mobilités externes, les hôpitaux s'en soucient : ils ont difficile à trouver des infirmiers et sont conscients des nombreuses demandes et possibilités de travail pour ceux-ci. Par ailleurs, le turnover et l'abandon du métier sont bien connus. Rappelons que, selon une étude belge (Dierckx de Casterlé, Koen & Darras, 2003) 54% des infirmiers interrogés disent qu'ils n'iront pas jusqu'à la fin de leur carrière. Malgré que les recherches dans ce secteur soient nombreuses, il reste des questions sans réponse. Est-ce que d'autres mobilités existent? Comment les infirmiers considèrent-ils ces mobilités? Comment les vivent-ils ? Quels sont les moteurs et les freins ?

## 2. MÉTHODOLOGIE

Des entretiens exploratoires ont été menés auprès de 15 personnes : 10 infirmiers d'hôpitaux universitaires, 2 responsables de la mobilité au sein de ces hôpitaux, 2 infirmiers indépendants faisant les soins à domicile et 1 syndicaliste. Précisons que tous sont/ont été infirmiers et que quelques infirmiers hospitaliers ont fait/font de manière complémentaire les soins à domicile. Les entretiens ont été retranscrits dans leur intégralité et une analyse du contenu transversale a été effectuée par deux juges en suivant les étapes proposées par Shilling (2006). La fidélité interjuge a été évaluée et est satisfaisante.

## 3. RÉSULTATS

Bien que le canevas d'entretien n'aborde pas directement la perception qu'ont ces professionnels de la santé de leur métier, ils ont toutefois évoqué certaines caractéristiques de celui-ci : métier dynamique (physiquement, psychologiquement et professionnellement), nombreuses possibilités quant à l'exercice de cette profession, nombreuses demandes étant donné la pénurie, manque de personnel et restrictions budgétaires dans les hôpitaux, lourdeur du travail, horaires et conciliation vie professionnelle – vie privée difficiles, conflits relationnels dans les équipes...

Concernant les mobilités, plus d'une quinzaine ont été répertoriées. Les mobilités les plus souvent citées sont : l'appartenance à une équipe mobile, être intérimaire, la mutation interne horizontale et le fait de quitter l'hôpital. D'autres mobilités ont également été citées plusieurs fois : les soins à domicile, la reconversion professionnelle, la mobilité sectorielle (hôpital, home, soins à domicile, etc.) et le détachement temporaire (quand les infirmiers rattachés à une unité de soin vont aider pendant un laps de temps des collègues d'une autre unité qui sont débordés par le travail). Notons que la mutation verticale a été mentionnée qu'une seule fois contrairement aux mutations internes, ce qui est sans doute représentatif des carrières souvent planes des infirmiers.

Bien que quelques-uns aient souligné qu'une mobilité professionnelle peut dans certains cas être subie et représenter une charge, la majorité des personnes rencontrées s'accordent à dire qu'une mobilité est en général un choix et une opportunité. Parallèlement, tous les infirmiers évaluent positivement la mobilité : ceux qui ont vécu une mobilité (qui ont, par exemple, changé d'unité de soins, d'hôpital, de secteur, etc.) ne regrettent pas leur choix et ceux qui vivent une mobilité au quotidien (les infirmiers intérimaires, infirmiers des équipes mobiles, les infirmiers à domicile, etc.) en sont satisfaits. La plupart souhaitent ainsi continuer à exercer leur métier de la manière dont ils le font et restent ouverts aux opportunités de mobilité (interne et externe).

Cependant, parmi les infirmiers mobiles quotidiennement, certains n'envisagent pas sur le long terme de continuer leur métier de cette façon pour des raisons de sécurité d'emploi et de sécurité sociale. Notons aussi que certains envisagent sérieusement de futures mobilités, soit suite à un changement dans leur vie privée, soit suite à un goût pour de nouveaux défis professionnels.

Pour chaque mobilité évoquée, les moteurs et freins ont été identifiés. Les moteurs et apports de la plupart des mobilités ont trait à de meilleurs horaires, une meilleure conciliation vie professionnelle - vie privée, un enrichissement technique et/ou social, des avantages financiers et au fait de changer d'équipe de travail ou de ne plus en avoir. Quant aux freins et difficultés, ils sont spécifiques à chaque mobilité. Par exemple, le fait d'être breveté et non gradué peut restreindre la mobilité interne car un niveau de qualification est requis pour certaines unités de soins. De même, la non-reprise de l'ancienneté totale et la perte de privilèges sont des freins à la mobilité externe. Enfin, des facilitateurs de la mobilité ont également été identifiés tels que l'affinité pour le changement, la capacité d'adaptation, le fait de posséder plusieurs expertises et le contexte de pénurie d'infirmiers multipliant les opportunités professionnelles.

#### 4. DISCUSSION

Ces entretiens ont permis d'identifier les nombreuses possibilités de mobilité au sein du secteur des soins infirmiers et ont permis de mieux appréhender ce que sont les mobilités aux yeux de ces professionnels. Pour la plupart, les mobilités correspondent à des choix de vie et permettent d'améliorer la qualité de vie en trouvant moins de contraintes ailleurs. Ceci n'est sans doute pas généralisable à d'autres secteurs où la mobilité est davantage subie et mal vécue par les travailleurs. De même, notons que le travail contingent est un choix dans ce secteur : on choisit d'être intérimaire et le jour où on ne souhaite plus l'être, on peut facilement trouver un emploi avec un contrat à durée indéterminée. Ceci n'est pas non plus généralisable à d'autres secteurs. Néanmoins, tout n'est pas toujours facile dans la mobilité des infirmiers. À travers ces entretiens, nous avons également relevé quelques difficultés personnelles voire dysfonctions organisationnelles pour certaines mobilités. Les résistances de la part des infirmiers à se détacher temporairement (dues à une histoire institutionnelle de cloisonnement, croyance en la spécificité des services, peur de ne pas maîtriser, égoïsme, sentiment d'injustice puisque ce sont souvent les mêmes unités de soins qui se font aider et qui ne vont jamais aider les autres,...) et le manque de reconnaissance et parfois le mauvais accueil des infirmiers des équipes mobiles et des infirmiers intérimaires (tâches ingrates confiées, sentiment de profit, difficulté à trouver une place institutionnelle,...) en sont des exemples. Cela dit, les efforts des institutions sont à souligner, elles essaient au mieux de développer une culture de mobilité interne et d'accompagner leur personnel.

Malgré le fait que cette étude n'est pas sans limites méthodologiques, nous pensons qu'elle devrait être répliquée dans d'autres institutions hospitalières pour pouvoir généraliser les résultats. Par exemple, la répliquer dans des hôpitaux non universitaires et de plus petite taille car il est possible que les infirmiers qui choisissent de travailler dans des institutions universitaires aient un goût particulier pour l'apprentissage, la découverte et la mobilité.

Finalement, nous pensons qu'il faudrait davantage étudier les causes et conséquences des mutations internes et des départs des infirmiers étant donné que ces mobilités semblent être les plus fréquentes et que, dans ce contexte de pénurie, les hôpitaux cherchent à attirer et fidéliser ce personnel. Par ailleurs, il est imaginable que les mutations internes donnent plus de perspectives aux carrières des infirmiers, améliorent leur satisfaction au travail et les maintiennent ainsi dans la profession. Sachant qu'une étude indique que seuls 6,2% des infirmiers interrogés sont entièrement d'accord de dire que les possibilités de carrière offertes dans la profession leur permettent de réaliser leurs ambitions (Dierckx de Casterlé et al., 2003), il semble crucial d'envisager des mesures améliorant les possibilités de mobilité interne, tant verticale qu'horizontale, afin que les carrières soient dynamisées et plus tenables.



## 5. BIBLIOGRAPHIE

- Arthur, M.B., & Rousseau, D.M. (1996). *The boundaryless career: A new employment principle for a new organizational era*. New York : Oxford University Press.
- Dagenais, L.F. (1994). Activités différenciées de l'emploi standard : les mutations en cours. *Cahiers de recherche sociologique*, 23, 123-146.
- Dierckx de Casterlé, B., Koen, M., & Darras, E. (2003). *La profession infirmière en crise ? Une recherche sur le concept de soi professionnel des infirmiers*. Projet réalisé à la demande du Ministère des Affaires sociales, de la Santé publique et de l'Environnement.
- Fraccaroli, F. (2007). L'expérience psychologique de l'incertitude au travail. *Le Travail Humain*, 70(3), 235-250.
- Schilling, J. (2006). On the pragmatics of qualitative assessment. *European Journal of Psychological Assessment*, 22(1), 28-37.

# ***Effet de conformité à un outil d'aide à l'évaluation ergonomique de sites web : impact sur l'utilisabilité des pages conçues et l'appréciation esthétique des utilisateurs***

**NICOLAS FOUQUEREAU**

Université Paris Ouest, Laboratoire PACO, UFR SPSE (bât. C) – 200 avenue de la République –  
92001 Nanterre Cedex  
nicolas.fouquereau@gmail.com

**ALINE CHEVALIER**

Université Toulouse 2, CLLE-LTC, MDR – 5 Allées A. Machado – 31058 Toulouse Cedex  
aline.chevalier@univ-tlse2.fr

**JEAN-CHRISTOPHE SAKDAVONG**

Université Toulouse 2, CLLE-LTC, MDR – 5 Allées A. Machado – 31058 Toulouse Cedex  
aline.chevalier@univ-tlse2.fr

---

## **RÉSUMÉ**

Cette étude vise à déterminer l'influence de trois modalités d'aide à l'évaluation d'un site web existant sur l'effet de conformité présent dans l'activité de conception de site web. Les résultats montrent que les modalités à base de recommandations ergonomiques améliorent la prise en compte de l'utilisateur et l'utilisabilité réelle des pages conçues. L'amélioration de l'utilisabilité des pages web se traduit également par une amélioration de l'appréciation esthétique des utilisateurs lorsqu'ils sont confrontés à ces pages.

## **MOTS-CLÉS**

Conception Web ; utilisabilité ; Aide ; Conception centrée utilisateur.

---

## **1. INTRODUCTION**

L'activité de conception de sites web doit être orientée vers la prise en compte de l'utilisateur final pour pouvoir produire des sites web disposant d'une utilisabilité satisfaisante et éviter les difficultés d'utilisation rencontrées encore trop souvent par les utilisateurs (Chevalier & Kicka, 2006 ; Ling & van Schaik, 2006 ; van Deursen & van Dijk, 2009).

Cette orientation centrée utilisateur, pour être applicable dans le contexte compétitif d'Internet et être crédible auprès des acteurs du web, ne doit pas se faire au détriment des autres dimensions de « l'expérience utilisateur » du site web telle que l'esthétique, mais au contraire pouvoir servir l'interaction entre l'utilisateur et les différentes composantes du site web. Le courant de l'Expérience Utilisateur (Hassenzahl, 2004 ; Hassenzahl & Tractinsky, 2006 ; Hassenzahl, Diefenbach, & Göritz, 2010) défend ce principe en mettant l'accent sur le ressenti global de l'utilisateur, qui est composé de différents facteurs comme les valeurs véhiculées par le produit, son esthétique ou encore son utilisabilité. La position de l'utilisabilité restant encore à préciser, certains résultats montrent que le poids de cette composante serait relativement réduit dans le ressenti de l'utilisateur, largement minoré par des composantes plus hédoniques comme l'esthétique (Kurosu & Kashimura, 1995 ; Tractinsky, 1997 ; Tractinsky, Katz, & Ikar, 2000). Au contraire, d'autres travaux montrent que l'impact de l'utilisabilité serait suffisamment fort pour influencer l'appréciation de l'esthétique par

l'utilisateur et jouerait ainsi un rôle majeur dans l'expérience d'utilisation (Chevalier, Fouquereau, & Vanderdonckt, 2009).

Diverses études ont permis de définir un ensemble de méthodes permettant d'améliorer l'utilisabilité des sites web, notamment sous forme de recommandations (cf. par ex. Bastien & Scapin, 1993 ; Hornbaek, 2010 ; Nielsen, 2000). Ces méthodes sont généralement destinées aux ergonomes et semblent difficiles à appliquer dans le processus de conception par les concepteurs eux-mêmes, ne disposant pas de connaissances suffisantes en ergonomie des interfaces. Dans ce contexte, il semble nécessaire d'identifier les modalités permettant de faire intervenir ces connaissances ergonomiques dans le processus de conception, pour permettre notamment aux projets web, d'être orientés (a minima au moins) utilisateur lorsque l'intervention d'un ergonomiste n'est possible.

Par ailleurs, il ressort de plusieurs études que la confrontation à des exemples de sites web avant la conception se traduit par la reprise de caractéristiques de ces exemples (cf., par exemple, Chrysikou & Weisberg, 2005 ; Marsh, Bink, & Hicks, 1999). Cette reprise de caractéristiques génère généralement des fixités à des caractéristiques des exemples qui peuvent nuire à la qualité du produit à concevoir — dans notre cas d'erreurs d'utilisabilité. Les travaux menés sur l'effet de conformité montrent que la reprise des caractéristiques n'est pas toujours motivée et reste difficile à restreindre (Marsh, Bink, & Hicks, 1999 ; Smith, Ward, & Schumacher, 1993 ; Chrysikou & Weisberg, 2005). Ceci nous amène à penser que l'effet de conformité, qui a déjà été observé dans les activités de conception de sites web (Bonnardel, Chevalier, & Toussaint, 2003), devrait non seulement pouvoir expliquer une part des erreurs d'utilisabilité identifiées dans les pages web. En outre, et c'est l'idée sous-jacente à l'étude que nous présentons ici, cet effet de conformité pourrait être utilisé pour améliorer l'utilisabilité des pages web conçues, en fournissant de « bons exemples » aux concepteurs avant leur activité de conception.

Nous avons ainsi proposé à des concepteurs de sites web professionnels de concevoir une page web après leur avoir demandé d'évaluer un site-exemple selon trois modalités, dont deux faisaient intervenir des outils à base de recommandations ergonomiques liées à l'utilisabilité (critères de Bastien & Scapin, 2001) : un outil visuel, un outil bloc-notes et un outil questionnaire (ces trois outils sont présentés plus bas).

Nous faisons l'hypothèse que l'évaluation du site-exemple à l'aide des deux outils d'aide devait permettre aux concepteurs de pointer les caractéristiques problématiques de l'exemple. Nous nous attendions également à ce que les concepteurs confrontés à la modalité de l'outil faisant intervenir des exemples et contre-exemples de recommandations (outil visuel) puissent réduire la reprise des caractéristiques négatives mais au contraire reprendre plus de solutions positives à l'aide de l'outil (Hornbaek & Frokjaer ; 2005). De façon générale, les pages web créées à l'aide des deux outils devaient contenir moins d'erreurs d'utilisabilité que les pages web créées dans la troisième modalité (évaluation libre).

Dans un second temps, nous avons également déterminé l'impact de la qualité en termes d'utilisabilité sur la perception de l'esthétique des pages par l'utilisateur afin de contribuer au positionnement de l'utilisabilité au sein du modèle de l'Expérience Utilisateur et de répliquer les résultats obtenus lors d'une précédente étude (Chevalier et al., op.cit.). Ces résultats montraient que l'utilisabilité influençait l'appréciation de l'esthétique des utilisateurs, contrairement à d'autres travaux (Kurosu & Kashimura, op.cit. ; Tractinsky, op.cit. ; Tractinsky et al., op.cit.). Ainsi, les pages web conçues ont été évaluées d'un point de vue esthétique par des utilisateurs du web.

## 2. MÉTHODE

L'étude s'est déroulée en deux parties.

### 2.1. Partie 1 : conception des pages web

Douze concepteurs professionnels de sites web, travaillant en petite agence ou à leur compte, ont participé à l'étude. Ces concepteurs exerçaient depuis 7,67 ans en moyenne ( $s=2,31$ ) et avaient réalisé une moyenne de 55,56 sites ( $s=37,77$ ). Aucun d'entre eux n'avait bénéficié de formation en ergonomie mais tous se disaient concernés par la facilité d'utilisation des sites qu'ils réalisaient. Les passations se déroulaient en deux étapes successives :

**Étape 1** : évaluation d'un site web élaboré pour l'étude expérimentale (temps libre) : Les concepteurs avaient pour consigne d'évaluer l'utilisabilité d'un site web portant sur le même thème (vente de produits informatiques et audio) que la page qu'ils devaient réaliser selon trois conditions expérimentales indépendantes :

Avec l'Outil Visuel : l'évaluation de l'utilisabilité était réalisée à partir 15 items d'évaluation d'utilisabilité, présentés sous la forme de bons et de mauvais exemples de recommandations, à comparer avec le site à évaluer (cf. figure 1). L'outil illustre les items d'utilisabilité suivants :

- - Le titre de page absent ou mal renseigné
- - Les liens doivent être faciles à identifier
- - La signification des liens doit être sans ambiguïté
- - Les items d'une page doivent être disposés en rubriques
- - La page d'accueil doit tenir dans un écran
- - Les informations superflues doivent être évitées
- - Les textes trop longs ne sont pas adaptés à la lecture sur écran
- - Les titres de rubriques doivent apparaître clairement
- - Les informations importantes doivent être les plus saillantes
- - Les polices de caractère doivent être d'une taille suffisante pour être lisibles
- - Les couleurs et leur association ne doivent pas être gênantes
- - Le contraste entre le texte et le fond doit être suffisamment fort pour faciliter la lecture
- - Il faut éviter à l'internaute de scroller horizontalement
- - Les pages du site doivent être compatibles avec tous les navigateurs
- - Le chargement des pages doit être le plus court possible ou accompagné d'une information sur le temps restant

Cet outil présentait l'avantage de fournir les solutions visuelles (présentes dans la page web) de conception des erreurs pointées. Les concepteurs devaient choisir quel exemple correspondait au site évalué. Les items représentaient les mêmes recommandations que celles traitées par les items de l'outil questionnaire.

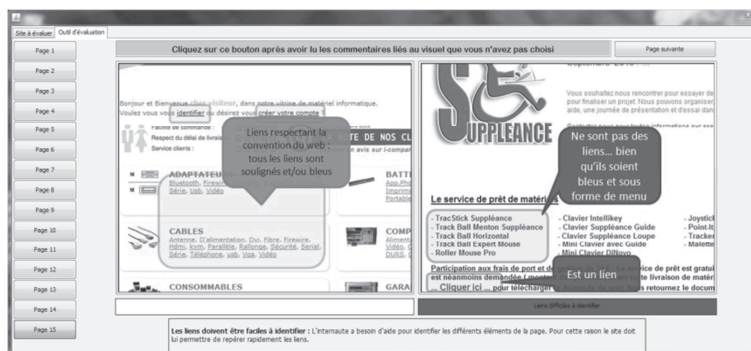


Figure 1 : capture d'écran de l'outil visuel, les deux visuels sont commentés (l'erreur ergonomique et la solution de conception) et la recommandation ergonomique est énoncée en bas de la fenêtre de l'outil

- Avec l'Outil Questionnaire : l'évaluation ergonomique était réalisée à partir d'un questionnaire composé des 15 mêmes items que ceux présents dans l'outil visuel (cf. figure 2).

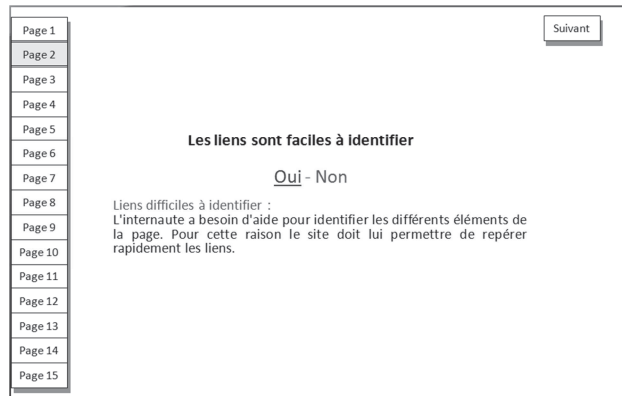


Figure 2 : capture d'écran de l'outil questionnaire; une fois la réponse « non » cliquée, le commentaire de couleur rouge apparaît (si la réponse justifie une solution de conception, le commentaire est de couleur verte) et la recommandation ergonomique est indiquée en dessous

- Evaluation libre avec l'outil bloc note : l'évaluation ergonomique n'était pas guidée par des recommandations. Les concepteurs devaient reporter leur évaluation dans une zone de texte de l'outil.

Le site à évaluer (cf. figure 3) comportait dix-huit erreurs d'utilisabilité, neuf de ces erreurs étaient traitées dans les outils visuels et questionnaire, neuf ne l'étaient pas. De même, les outils comportaient six items ne correspondant pas à des erreurs sur le site à évaluer.

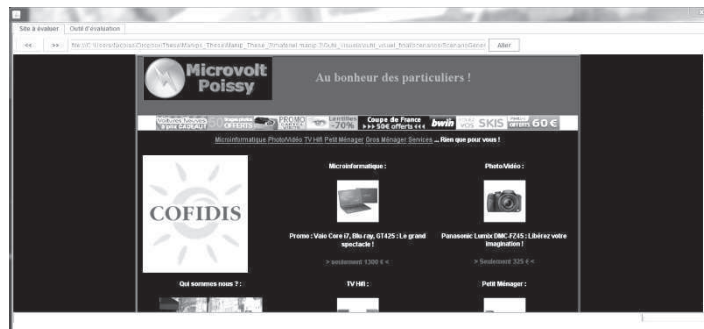


Figure 3 : Page d'accueil du site web à évaluer par les concepteurs, présenté dans le navigateur web Java intégré aux outils d'évaluation.

## Étape 2 : Conception d'une page web (temps limité à 1h30)

Les concepteurs devaient réaliser, individuellement, la page d'accueil d'un site web. Les concepteurs étaient invités à dire oralement tout ce qui leur traversait l'esprit selon la technique des verbalisations concomitantes (cf. Ericsson & Simon, 1993). Tous les concepteurs recevaient la même consigne, composée d'une présentation du commanditaire, de ses besoins ainsi que du travail demandé. Les verbalisations ont été analysées de sorte à identifier les erreurs et solutions d'utilisabilité reprises du site web à évaluer via les trois outils. Les pages web conçues par les concepteurs ont été analysées à l'aide de la grille établie à l'aide de 5 ergonomes experts, afin de pouvoir comptabiliser les erreurs d'utilisabilité introduites.

## 2.2. Partie 2 : Evaluation esthétique des pages web conçues

Afin d'évaluer les pages d'accueil créées par les concepteurs lors de la première partie de cette étude, nous avons recruté 26 utilisateurs d'Internet, en majorité au sein des étudiants de l'Université Paris Ouest ( $M_{age} = 27,11$  ans,  $s=7,22$ ). Tous étaient utilisateurs fréquents d'Internet (au minimum 4 heures par semaine) et de langue maternelle française. Ils devaient évaluer les douze pages d'accueil réalisées par les concepteurs (une page par concepteur), à l'aide d'un questionnaire repris d'une étude précédente (Chevalier et al., 2009) et inspirée de l'échelle d'esthétique en neuf items de Lavie et Tractinsky (2004), auxquels ont été ajoutés quatre items mesurant l'utilisabilité perçue, extraits également de Lavie et Tractinsky (2004). Les participants devaient ainsi attribuer des notes sur des échelles de Likert en cinq points, permettant d'obtenir deux mesures de l'esthétique (classique et expressive) et une mesure d'utilisabilité perçue.

## 3. RÉSULTATS

### 3.1. Partie 1 : conception des pages web

- Effet de conformité : reprises des caractéristiques de l'exemple.

L'analyse statistique des erreurs identifiées dans le site et résolues par une solution de conception indique un effet du type d'outil sur le nombre total de solutions ( $F(2,9)=10,973$  ;  $p<.01$  ;  $\eta^2=.71$ ). Les tests post-hoc indiquent que les concepteurs en condition outil bloc-notes ont verbalisé moins de solutions à ces erreurs ( $M=4,00$ ,  $s=1,73$ ) que les concepteurs en condition outil visuel ( $M=12,00$ ,  $s=2,22$  ;  $p<.01$ ) et que les concepteurs en condition outil questionnaire ( $M=10,75$ ,  $s=3,77$  ;  $p<.01$ ). Ces deux dernières conditions ne se démarquent pas significativement ( $p>.1$ ).

Les erreurs corrigées uniquement grâce aux outils (visuel et questionnaire) indiquent une différence en faveur de la condition outil visuel ( $M=11$ ,  $s=2,89$ ) par comparaison à la condition outil questionnaire ( $M=7,25$ ,  $s=4,03$ ), sans pour autant être significative ( $p>.1$ ). Les concepteurs en condition outil bloc-notes solutionnent à nouveau significativement moins d'erreurs traitées par l'outil que les concepteurs dans la condition outil visuel ( $M=2$ ,  $s=0,50$  ;  $p<.001$ ), toutefois la différence n'est plus significative avec la condition outil questionnaire ( $p>.1$  ; cf. figure 4a).

Notre analyse s'est ensuite portée sur les erreurs et solutions reprises de manière verbatim du site à évaluer. Les analyses statistiques ne permettent pas d'observer d'effet principal de la condition ( $F(2,9)=2,852$  ;  $p>.1$ ) ni du type de reprise (erreur ou solution ;  $F(1,9)=1,745$  ;  $p>.1$ ). Nous relevons par contre un effet d'interaction entre les conditions et le type de caractéristiques reprises (erreurs ou solutions de conception ;  $F(2,9)=15,245$  ;  $p<.001$  ;  $\eta^2=.77$ ). Les tests post-hoc indiquent que les concepteurs en condition outil bloc-notes ont repris plus d'erreurs ( $M=4,25$ ,  $s=0,96$ ) que les concepteurs en condition outil visuel ( $M=1,5$ ,  $s=1,73$  ;  $p=.04$ ) et que les concepteurs en condition outil questionnaire ( $M=0,5$ ,  $s=0,58$  ;  $p<.01$ ). Ces deux dernières conditions ne se distinguent pas significativement ( $p>.1$  ; cf. figure 4b).

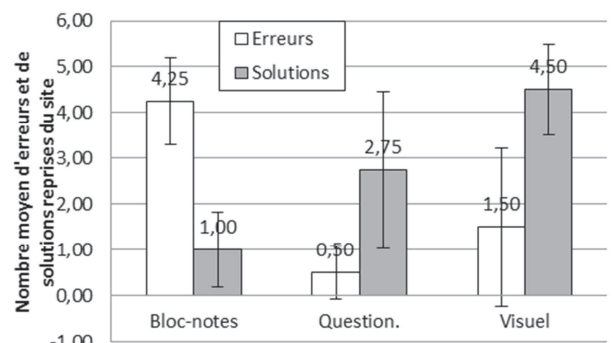
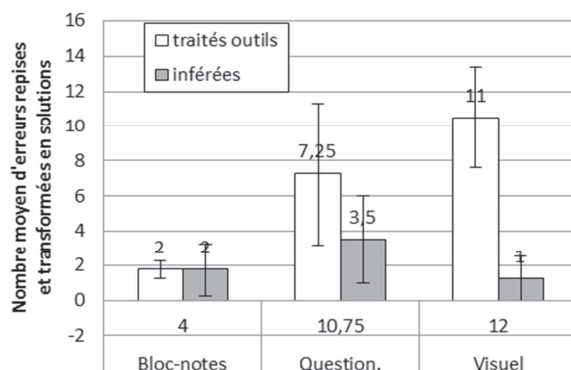


Figure 4a : Nombres moyens d'erreurs solutionnées, selon l'origine de la solution (traitées dans les outils ou inférées). Les barres verticales indiquent les écarts-types

Figure 4b : Nombres moyens d'erreurs et de solutions reprises du site à évaluer. Les barres verticales indiquent les écarts-types

- Erreurs d'utilisabilité identifiées dans les pages web

Les analyses statistiques indiquent un effet principal de la condition sur le nombre total d'erreurs ergonomiques présentes dans les maquettes ( $F(2,27)=12,438$  ;  $p<.01$  ;  $\eta_p^2=.73$ ). Les tests post-hoc indiquent que les concepteurs dans la condition outil bloc-notes ont introduit significativement plus d'erreurs ergonomiques ( $M=13,50$ ,  $s=3,11$ ) que les concepteurs en condition outil visuel ( $M=6,50$ ,  $s=1,73$  ;  $p<.01$ ) et que les concepteurs en condition outil questionnaire ( $M=7,25$ ,  $s=1,26$  ;  $p<.01$ ). Ces deux derniers groupes ne se différencient pas significativement ( $p>.1$ ).

### 3.2. Partie 2 : évaluation esthétique des pages web créées

Les évaluations d'esthétiques et d'utilisabilité perçue de 26 utilisateurs du web ont été recueillies. Nous avons calculé les corrélations entre le nombre d'erreurs ergonomiques identifiées, les évaluations d'utilisabilité perçue et les évaluations d'esthétique. Tout d'abord, l'utilisabilité perçue est apparue corrélée positivement à l'esthétique globale des maquettes ( $r(312)=.56$  ;  $p<.01$ ), mais également aux deux dimensions esthétiques, à savoir l'esthétique classique ( $r(312)=.59$  ;  $p<.01$ ) et l'esthétique expressive ( $r(312)=.47$  ;  $p<.01$ ). De plus, nous observons une corrélation significative entre les évaluations des utilisateurs et l'utilisabilité réelle des pages web : les erreurs d'utilisabilité contenues dans les pages web sont corrélées négativement à l'esthétique globale ( $r(312)=-.30$  ;  $p<.01$ ), ainsi qu'aux deux dimensions de l'esthétique ( $r(312)=-.32$  ;  $p<.01$  pour l'esthétique classique et  $r(312)=-.24$  ;  $p<.01$  pour l'esthétique expressive). De même, nous observons une corrélation négative entre le nombre d'erreurs d'utilisabilité contenues dans les pages web et les évaluations d'ergonomie perçue ( $r(312)=-.40$  ;  $p<.01$  ; cf. tableau 1).

	1	2	3	4	5
1 Esth. Globale	—				
2 Esth. Class.	<b>.94*</b>	—			
3 Esth. Expr.	<b>.94*</b>	<b>-.76*</b>	—		
4 Utili. Perçue	<b>.56*</b>	<b>.60*</b>	<b>.47*</b>	—	
5 Erreurs Ergo.	<b>-.30*</b>	<b>.32*</b>	<b>-.24*</b>	<b>-.40*</b>	—

Note. Les items comportant \* indiquent les corrélations significatives à  $p<.01$ .

Tableau 1 : Corrélations entre évaluations esthétiques, utilisabilité perçue et erreurs d'utilisabilité identifiées dans les pages d'accueil.

## 4. DISCUSSION

Les résultats ont montré un important effet des deux outils contenant des recommandations ergonomiques sur l'activité des concepteurs (reprises des caractéristiques des exemples) ainsi que sur les pages web réalisées.

Nous observons des résultats plus mitigés entre les deux conditions utilisant des recommandations (outils visuel et questionnaire). Bien que l'outil visuel semble avoir eu un effet plus important que l'outil questionnaire, au vu des résultats descriptifs notamment, le contraste entre ces deux conditions n'apparaît pas clairement et de façon univoque dans notre étude. Tout d'abord, l'efficacité de l'outil questionnaire peut paraître *a priori* surprenante, le pointage d'erreurs d'utilisabilité sans consigne de défixation n'avait pas eu jusqu'à présent d'impact notable sur l'effet de conformité dans la littérature (Chryssikou & Weisberg, 2005 ; Jansson & Smith, 1991). Il semble donc que cet outil apporte plus qu'un simple pointage des caractéristiques négatives de l'exemple : placer le concepteur dans une démarche active de sélection ainsi que l'explication fournie avec chaque recommandation pourrait expliquer cette différence, dans la mesure où ces deux modalités

étaient absentes des précédentes études. Il ressort néanmoins des résultats de la condition outil questionnaire une plus grande variabilité dans la capacité à transformer les erreurs pointées par l'outil en « bonnes solutions », plus importante que dans la condition outil visuel. Cette dernière observation semble aller dans le sens du postulat défendu par le courant de « l'Utilité Avale » selon lequel les concepteurs n'arrivent pas toujours à concrétiser les solutions de conception correspondant aux erreurs pointées par une évaluation ergonomique (Hornbaek & Frokjaer, 2005).

Nous avons sélectionné pour concevoir ces outils quinze erreurs d'utilisabilité parmi les plus fréquemment rencontrées dans les maquettes réalisées par les concepteurs, toutes conditions confondues. Ce critère de choix est sans doute discutable, dans la mesure où les erreurs les plus fréquentes ne le sont pas forcément parce qu'elles sont les plus complexes à appliquer, mais peuvent être fréquentes pour d'autres raisons ; par exemple parce que les concepteurs peuvent sous-estimer leur impact sur l'utilisation du site. Un choix différent de recommandations présentées dans les outils aurait sans doute été plus propice à mettre en avant les bénéfices apportés par la présentation d'exemples de solution de l'outil visuel (Tan *et al.*, 2009 ; Tezza *et al.*, 2011). Ce dernier point demanderait à être testé, en identifiant au préalable une méthode pour classer les recommandations d'utilisabilité par ordre de difficulté d'application, ce qui pourrait donner lieu à une prochaine étude. Nous tenons également à souligner une limite liée à la procédure expérimentale employée dans cette étude : le temps laissé aux concepteurs pour réaliser leur maquette n'excédait pas 1h30 (ce qui représentait environ 2h00 de passation totale avec l'évaluation). Ce temps leur permettait de réaliser une page d'accueil ainsi qu'une page associée, généralement trop peu aboutie pour pouvoir contenir les aspects dynamiques de ces pages. Ainsi les évaluations de l'utilisabilité réelle réalisées sur ces maquettes se limitaient donc à relever les erreurs d'utilisabilité qui concernaient leur partie statique.

La présente étude a toutefois permis de tester une configuration d'outil d'aide innovante proposant une évaluation à base de recommandations ergonomiques moins abstraite et plus contextualisée que les outils classiques (Mariage *et al.*, 2005 ; Vanderdonck & Beirekdar, 2005). Cependant cet outil demande à être perfectionné, les concepteurs l'ayant testé ont soulevé certaines améliorations à apporter.

Concernant l'évaluation de l'esthétique par des utilisateurs du web. Les résultats obtenus montrent des corrélations relativement fortes entre les items d'esthétique, l'utilisabilité perçue, et ce qui est plus rare dans la littérature, l'utilisabilité réelle des pages web (nombre d'erreurs d'utilisabilité statiques). Ces résultats peuvent être rapprochés de ceux obtenus précédemment dans l'étude de Chevalier *et al.* (2009), suggérant un lien possible entre l'utilisabilité des pages web et la valeur esthétique que les utilisateurs leur attribuent. Ces résultats nous conduisent à penser que la définition de ce lien gagnerait en validité si les erreurs d'utilisabilité pouvaient être pondérées quant à leur implication dans l'expérience d'utilisation (par exemple quant à leur caractère bloquant pour l'atteinte du but de l'utilisateur).

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- Ahuja, J.S., & Webster, J. (2001). Perceived disorientation: an examination of a new measure to assess web design effectiveness. *Interacting with Computers* 14(1), 15-29.
- Bastien, J.M.C. & Scapin, D.L. (1993). *Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interfaces*. Rapport technique INRIA, 156.
- Bastien, J.M.C., & Scapin, D.L. (2001). Évaluation des systèmes d'information et Critères Ergonomiques. In C. Kolski (Ed.), *Systèmes d'information et interaction homme-machine. Environnements évolués et évaluation d'IHM. Interaction homme-machine pour les SI*, vol.2, (pp. 53-79), Paris : Hermes.
- Bonnardel, N. (2006). *Créativité et conception. Approches cognitives et ergonomiques*. Marseille : Solal Editions.
- Bonnardel, N., Chevalier, A., & Toussaint, O. (2003). *Conception et évaluation de sites web*. Communication orale présentée au *Workshop Conception et utilisation de sites web*, Réseau Cognisud, Aix-en-Provence.



- Caverni, J.-P. (1988). La verbalisation comme source d'observables pour l'étude du fonctionnement cognitif. In Caverni, J.-P., Bastien, C., Mendelsohn, P. & Tiberghien, G., (Eds.), *Modèles et méthodes* (pp. 253-273), Paris : P.U.F.
- Chevalier, A., & Cegarra, J. (2008). Une approche psychologique de la notion de contrainte en résolution de problèmes. *Le Travail Humain*, 72(2), 173-198.
- Chevalier, A., Fouquereau, N., & Vanderdonckt, J. (2009). Entre contraintes ergonomiques, créativité et esthétique : rôle d'un système à base de connaissances sur l'activité des concepteurs web. *Le Travail humain*, 72, 23.
- Chevalier, A., & Kicka, M. (2006). Web designers and web users: influence of the ergonomic quality of the web site on the information search. *International journal of human-computer studies*, 64(10), 1031-1048.
- Chryssikou, E. G., & Weisberg, R. W. (2005). Following the wrong footsteps : Fixation effects of pictorial examples in a design problem-solving task. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory & Cognition*, 31(5), 1134-1148.
- Didierjean, A. (2004). *Quelques facettes de l'expertise cognitive*. Habilitation à Diriger des Recherches de l'Université de Provence. Aix-en-Provence.
- Gwizdka, J., & Spence, I. (2007). Implicit Measures of Lostness and Success in Web Navigation. *Interacting with Computers*, 19(3), 357-369.
- Hassenzahl, M. (2004). The interplay of beauty, goodness, and usability in interactive products. *Human-Computer Interaction*, 19(4), 319-349.
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience - a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91-97.
- Hassenzahl, M., Diefenbach, S., & Göritz, A. (2010). Needs, affect, and interactive products-Facets of user experience. *Interacting with Computers*, 22(5), 353-362.
- Hornbæk, K. (2010). Dogmas in the assessment of usability evaluation methods. *Behaviour & Information Technology*, 29(1), 97-111.
- Hornbeaek, K., & Frokjaer, E. (2005). Comparing usability problems and redesign proposals as input to practical systems development. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 391-400).
- Kurosu, M., Kashimura, K., 1995. Apparent usability vs. inherent usability, CHI. '95, (pp. 292-293). In Tractinsky, N., Katz, A. S., & Ikar, D. (2000). *What is beautiful is usable*. *Interacting with computers*, 13(2), 127-145.
- Lavie, T., & Tractinsky, N. (2004). Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites\* 1. *International Journal of Human-Computer Studies*, 60(3), 269-298.
- Ling, J., & van Schaik, P. (2006). The influence of font type and line length on visual search and information retrieval in web pages. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(5), 395-404.
- Marsh, R.L., Bink, M.L., & Hicks, J.L. (1999). Conceptual priming in a generative problem-solving task. *Memory & Cognition*, 27(2), 355-363.
- Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability*. Indianapolis : New Riders Publishing.
- Richard, J.-F., Poitrenaud, S., & Tijus, C. (1993). Problem-solving restructuration : elimination of implicit constraints. *Cognitive Science*, 17, 497-529.
- Smith, S.M., Ward, T.B., & Schumacher, J. S. (1993). Constraining effects of examples in a creative generation task. *Memory & Cognition*, 21(6), 837-845.
- Stefik, M. (1981). Planning with constraints (MOLGEN: Part 1). *Artificial Intelligence*, 16(2), 111-139.
- Tractinsky, N., (1997). Aesthetics and apparent usability: empirically assessing cultural and methodological issues. *CHI 97 Conference Proceedings*, Atlanta, 22-27 March. (pp. 115-122).ACM : New York. In Tractinsky, N., Katz, A. S., & Ikar, D. (2000). *What is beautiful is usable*. *Interacting with computers*, 13(2), 127-145.
- Tractinsky, N., Katz, A. S., & Ikar, D. (2000). What is beautiful is usable. *Interacting with computers*, 13(2), 127-145.
- Tan, W., Liu, D., & Bishu, R. (2009). Web evaluation: Heuristic evaluation vs. user testing. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(4), 621-627.

- Tezza, R., Borna, A. C., & De Andrade, D. F. (2011). Measuring web usability using item response theory: Principles, features and opportunities. *Interacting with Computers, 23*(2), 167-175.
- van Deursen, A., J.A.M., & van Dijk, J., A.G.M. (2009). Using the Internet: Skill related problems in users' online behavior. *Interacting with Computers, 21*, 393-402.



---

# ***Une approche exploratoire pour la prise en compte de la transversalité inhérente à l'utilisation d'un système d'information (SI)***

**VIRGINIE GOVAERE**

INRS Lorraine, Département Homme au Travail, 1 rue du Morvan, 54500 Vandoeuvre les Nancy  
Virginie.govaere@inrs.fr

---

## **RÉSUMÉ**

La transversalité, le nombre d'interconnexions, d'interdépendances entre situations de travail augmente avec l'avènement des systèmes d'informations (SI). Ces relations ont un effet sur l'activité des opérateurs, sur les situations de travail connectées. Elles doivent être intégrées dans l'analyse de l'activité qui en est faite mais aussi constituer un objet d'analyse à part entière. Cependant, l'analyse d'activité n'a pas vocation à appréhender les intersections entre situations de travail. L'objectif de cet article est de proposer une démarche exploratoire de type ergonomique pour la prise en compte de la transversalité des Systèmes d'information (SI) et des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans le cadre de la prévention des risques professionnels.

## **MOTS-CLES**

Systèmes d'informations (SI), transversalité, stratégies d'investigation, risques professionnels

---

## **1. INTRODUCTION**

Ce travail s'inscrit au sein des études réalisées à l'INRS sur l'utilisation des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et les Systèmes d'Informations (SI) dans les entreprises françaises. Dans un cadre de prévention des risques professionnels, ces études visent, in fine, à comprendre les transformations des activités des salariés sous l'effet de l'utilisation des SI qui ont investi le monde du travail depuis plusieurs années et l'ont transformé.

Une littérature abondante ainsi qu'une communauté scientifique pluridisciplinaire se rencontrent autour des TIC et des Systèmes d'Information (Desq, 2007 ; Gollac et Bodier, 2011, Chevallet, 2008). Il apparaît dans cette littérature que la dimension « transversale » est une caractéristique centrale des systèmes d'information : ils « connectent » des salariés ayant différents statuts et fonctions à l'intérieur et à l'extérieur de l'entreprise. Ainsi, notre synthèse bibliographique nous amène à formuler que les frontières, les rôles et les relations entre les membres des équipes (Brangier, Lancry, Louche 2004 ; Isaac, Campoy, Kalika, 2007, Monnoyer, Boutary, 2008, Gauducheau, 2012) et entre les équipes de travail à l'intérieur de l'entreprise (Govaere, 2009) mais également aux frontières de celle-ci sont transformées (Klein, Ratier, 2012). Dans la littérature SI et TIC (Gomez, Chevallet, 2011 ; Caroly, 2007), les méthodes, approches et cadres d'analyse déployés sont proches de ceux utilisés dans les travaux sur les outils informatisés ou sur des outils de production (Desq (2007)). Or ces outils ne comprennent pas cette dimension de « transversalité ».

Selon nous, la prise en compte de la transversalité est fondamentale pour l'étude des SI et des TIC. Cette prise en compte a des conséquences sur les stratégies de prévention que les entreprises peuvent mettre en place vis-à-vis des risques professionnels liés à l'utilisation des SI. Nous adhérons également aux constats de la littérature portant sur les transformations des activités, et des frontières avec l'utilisation des SI. Nous ajoutons cependant l'hypothèse que leurs utilisations

amènent des transformations spécifiques liées à la transversalité de ces systèmes d'information. Nous pensons que malgré les efforts de compréhension de l'activité intégrant dans une visée systémique les liens avec la communauté ou son environnement, c'est-à-dire la compréhension de l'activité dans le contexte collectif dans lequel elle s'inscrit, les démarches ergonomiques restent « restreintes » pour aborder ce phénomène de transversalité qu'il soit externe ou interne à l'entreprise.

L'objectif de cet article est de proposer une démarche exploratoire de type ergonomique pour la prise en compte de la transversalité des SI et des TIC dans le cadre de la prévention des risques professionnels. Ainsi, nous organisons cet exposé à partir d'une présentation de la démarche ergonomique classique, de ses limites et de la nécessité de l'élargir. Ensuite, nous proposons d'outiller la démarche par des enrichissements partiellement empruntés aux techniques mises en œuvre dans la démarche ethnographique.

## 2. DÉMARCHE ERGONOMIQUE ET PROPOSITIONS

L'activité de travail est décrite (Leplat, 2000) comme un couplage entre les conditions internes et les conditions externes. La notion de couplage dans l'analyse d'activité introduit la notion d'adéquation entre les conditions internes et externes ainsi que celle du processus dynamique c'est-à-dire d'allers-retours constants entre la tâche et l'opérateur, modifiant en continu la tâche et l'opérateur. Ce schéma est aujourd'hui intégré et permet de prendre en compte l'ensemble du système (les hommes, la technique, le social...) pour appréhender avec un maximum de précision l'ensemble des interactions entre variables ayant une influence sur la sécurité, la santé des salariés et sur la production et la pérennité de l'entreprise. Néanmoins, l'analyse d'activité se réalise sur une situation de travail, une activité, une équipe de travail... choisie en fonction de la problématique, de la structure de l'entreprise mais aussi selon des critères tels que la fréquence et la gravité des plaintes, la typologie et la diversité des plaintes, la situation transformée. La prise en compte du contexte de la situation de travail, du collectif (Dumaseau et Karsenty 2008 Karsenty et Falson, 1993), du comportement des autres agents, des clients est cruciale. Seulement, elle est souvent envisagée en tant que ressources et/ou contraintes pour le ou les acteurs de la situation analysée même lorsque cette dernière comprend une dimension<sup>1</sup> « d'interface » importante (Vallery, 2004, Grosjean et Lacoste, 1999). Ainsi, classiquement, l'intervenant ou le chercheur va analyser ce qui se passe dans une situation de travail en intégrant les ressources et les contraintes existantes, les productions ou niveaux de performance... les processus, interactions de cette situation de travail, interagissant ou non avec d'autres situations. Simplement, même en intégrant le(s) contexte(s) (organisationnel, social...), l'analyse se réalise comme si la situation constitue un système se suffisant à lui-même, comme si la situation à analyser était sous un projecteur, en lumière, avec le reste de l'organisation (autres équipes de travail, autres métiers, clients...) vue comme ressources ou contraintes pour la situation analysée. Avec le nombre croissant d'interconnexions, d'interdépendances entre situations de travail et l'avènement des systèmes d'information qui ajoutent des niveaux d'inter connectivité, la prise en compte de ces intersections devient nécessaire (Engeström, 2000a, 2004).

Simplement, l'analyse d'activité n'a pas vocation à appréhender les intersections entre des situations de travail distribuées au sein d'une organisation et entre organisations différentes. L'intégration de ces intersections dans l'analyse de situations interdépendantes et dans la prise en compte de la transversalité conduit à se tourner vers d'autres disciplines que l'ergonomie et à voir comment ces disciplines investiguent ces aspects d'interdépendance, d'interconnexions, de transversalité, de réseau d'entreprise, de structures de l'entreprise.

---

<sup>1</sup> Gérard Vallery utilise l'analyse ergonomique pour aborder le caractère dynamique et situé des interactions « agent-client » et ceci, après avoir insisté sur le fait que « les activités de service offrent la spécificité d'engager des situations d'interactions avec un tiers à la fois extérieur à l'organisation en place (client-usager) et participant-actif au processus de travail » (p.125) et « ... l'activité des agents d'accueil s'articule avec toute l'organisation qu'elle implique dans la réalisation des prestations » (p.128).

## 2.1. Première proposition

Le premier élément est issu des sciences de gestion et des travaux de Journé (2005). Celui-ci vise à appréhender les dimensions stratégiques et organisationnelles présentes dans l'activité de travail. Ces dimensions s'expriment à travers les relations hiérarchiques, les outils de gestion, les règles et la technologie. Il s'inscrit dans un courant de « cognition distribuée » (Hutchins, 1994) et traque les phénomènes émergents qu'il assimile à des portes d'accès aux processus cognitifs sous-tendant la construction de la fiabilité organisationnelle. La démarche adoptée est de type ethnographique. Il propose, avec cette démarche, d'utiliser un dispositif d'observation reposant sur quatre stratégies d'investigation. La multiplication de ces regards (quatre stratégies) veut rendre compte de processus cognitifs individuels, collectifs et organisationnels qui fondent la fiabilité d'une organisation lorsqu'elle fait face à des situations imprévues (Journé et Raulet-Croset, 2008). C'est cette articulation qui donne le caractère dynamique de la méthode. Dans la prise en compte de la transversalité, cette méthode présente des avantages (exhaustivité, pluralité des acteurs, situation de travail élargie ...) et surtout, permet un dépassement des frontières de la situation de travail.

Avec la démarche ethnographique, « *il s'agit d'aller au-delà des discours des acteurs, de dépasser les logiques et les angles de vision des individus, de pouvoir recueillir des faits élémentaires (Dumez, 1988) et de construire une analyse de la situation à partir à la fois des représentations que s'en font les participants mais également à partir d'éléments du contexte qui n'apparaissent pas lors d'un vécu restitué oralement par un participant* » (Raulet-Croset, 2003). Ainsi, cette démarche « utilise » les données-acteurs comme une production culturelle intrinsèquement intéressante mais ne les considère pas comme centrales puisque ces données ne peuvent pas éclairer l'organisation des activités (Relieu, Salembier, Theureau, 2004). Pour l'ergonomie, les données-acteurs sont centrales ; l'objectif est d'identifier, de comprendre la signification **pour** les acteurs de leurs actions dans un objectif de prévention des risques professionnels, d'adaptation de l'outil à ses utilisateurs et de performance.

Cependant, selon nous, deux caractéristiques de la proposition de Journé (2005) sont à considérer avec intérêt : le caractère dynamique donné par l'articulation des 4 stratégies d'investigation, et la prise en compte, au cœur de l'observation, d'acteurs distincts de la situation cible mais intervenants sur un événement traversant cette situation.

## 2.2. Seconde proposition

Le second élément que nous retenons vient des travaux d'Engeström (Engeström, 2000a) qui s'inscrivent dans une approche interdisciplinaire des sciences de l'homme. Il soutient la troisième génération des théories de l'activité. Celle-ci prend comme unité d'analyse l'activité du système collectif. Cette unité d'analyse conduit à entrevoir des possibilités d'exploration importantes d'un nouveau territoire de travail conjoint situé aux frontières des systèmes d'activité. Ces théories visent (1) à regarder la société comme un réseau multi niveau d'activités interconnectées de manière systématique et (2) l'étude de ce qui permet et limite une collaboration inter organisationnelle.

Dans cette perspective, Owen (2008) propose, au travers de deux études complémentaires<sup>2</sup>, une conceptualisation de deux situations de travail (équipage et contrôleurs aériens) comme des systèmes d'activité en interaction. Les résultats de ces études sont formalisés et confrontés a posteriori dans le cadre des théories de l'activité de 3<sup>ème</sup> génération afin d'accéder aux « résultats des systèmes d'activité en interactions ». La démarche repose sur une démarche ethnographique pour chaque situation de travail. Les mêmes limites que précédemment sont présentes. De plus, malgré le cadre de ces théories de la 3<sup>ème</sup> génération, l'analyse se porte encore au sein des systèmes d'activité<sup>3</sup>. Toutefois, la confrontation a posteriori des données de chaque situation de travail

---

<sup>2</sup> La première étude porte sur les structures et cultures organisationnelles permettant ou limitant l'apprentissage chez les contrôleurs aériens. La seconde porte sur l'impact des technologies sur la communication et la collaboration entre contrôleurs et l'équipage.

<sup>3</sup> Ce constat est d'ailleurs à élargir à d'autres travaux appartenant à ce courant (faiblesse identifiée par Engeström (2000b) qui affirme

Une approche exploratoire pour la prise en compte de la transversalité inhérente à l'utilisation d'un système d'information (SI)

pourrait constituer une voie pour envisager les interconnexions entre situations de travail au sein de la démarche ergonomique.

### 3. DÉMARCHE EXPLORATOIRE DE TYPE ERGONOMIQUE

#### 3.1. Proposition 1 : stratégie d'intégration des non-utilisateurs des SI

Les transformations d'une situation de travail vers une autre sont susceptibles de concerner des non-utilisateurs du SI puisque ce système est transversal, qu'il modifie le processus de traitement et de circulation de l'information entre utilisateurs du système mais également au-delà.

Cette proposition insiste sur la nécessaire intégration des non-utilisateurs connectés avec les situations de travail des utilisateurs d'un SI. Elle repose sur le déploiement d'entretiens systématiques avec au moins une personne par situation de travail dans l'entreprise et doit permettre de décrire la fonction et les objectifs de chacun des services de l'entreprise, leurs liens hiérarchiques et fonctionnels ainsi que la représentation que les différents acteurs ont de l'utilisation du SI et de ses effets (attentes, ressources, appréhensions et contraintes par exemple) sur leur propre activité mais également sur celle des autres acteurs (flux d'informations et dépendances). Ces entretiens conduisent à déterminer **a posteriori** le périmètre d'analyse nécessaire pour appréhender les effets des SI sur la base d'informations et non a priori sur la base d'utilisateurs versus non utilisateurs.

#### 3.2. Proposition 2 : stratégie de duplication et de confrontation a posteriori

Cette proposition vise à accéder aux résultats des systèmes d'activité en interactions et à extraire les ressources et contraintes mutuelles (interconnexions) des situations de travail. Cette stratégie de duplication est inspirée des travaux d'Owen (2008) mais se fonde sur l'analyse ergonomique et le schéma général de l'analyse d'activité (Leplat, 2000).

Dans un premier temps, la démarche est classique : pour chaque situation de travail des utilisateurs de SI, l'analyse de l'activité est réalisée de manière systématique à partir d'une grille (tâches des opérateurs, objet de leurs communications, interlocuteurs, utilisation des fonctionnalités des SI...). Cette grille de lecture permet d'élaborer une chronique de l'activité (Rabardel, 1998). Ainsi, chaque situation de travail donne lieu à une « photographie » à un instant donné à partir de laquelle il est possible de faire un bilan des effets liés aux SI dans cette situation.

Dans un second temps, les différentes « photographies » obtenues sont confrontées, comparées afin d'identifier les effets communs, les effets propres à chaque situation, mais également les influences mutuelles. C'est la confrontation a posteriori des résultats qui doit permettre l'accès aux intersections entre situations. Selon nous, les analyses de chaque activité donnent accès à un état de chaque situation de travail. Les interactions entre les acteurs appartenant aux différentes situations de travail sont quant à elles des révélateurs de la dynamique, du processus présent à l'intérieur et aussi, entre ces situations. C'est la prise en compte de l'articulation de ces deux éléments (état et processus) qui devrait permettre d'accéder à la transversalité et à la compréhension des modifications liées aux SI à l'intérieur d'une situation de travail et également entre plusieurs situations.

Cette proposition comporte des limites. La première est relative au coût d'acquisition et d'analyse des données : la duplication ou la multiplication des analyses sur chacune des situations de travail ajoutée à la recherche des ressources et contraintes « propagées » entre situations connectées multiplie le temps d'intervention et le temps d'analyse. La seconde est relative à la désynchronisation des acquisitions ; les interactions, les effets mutuels sont identifiés sur des événements et des contextes de réalisation différents. En effet, les acquisitions de données de

---

« l'analyse se porte encore au sein des systèmes d'activité, et accorde une attention limitée au travail négocié entre une organisation et une autre »).

chaque situation sont réalisées successivement (observations ayant des bases de temps différentes). Les contextes sont connus (et participent aux analyses) pour chaque situation. Simplement, pour l'analyse des interactions, seul le contexte d'une des situations est accessible alors que celui de(s) l'autre(s) situation(s) ne l'est pas ou, dans une bien moindre mesure. L'analyse des interactions qui est essentielle et nécessite une compréhension du contexte de chaque acteur de l'interaction, est cependant limitée avec cette seconde proposition même si des premiers indices (ressources, contraintes, règles de communications, types de communications...) peuvent être obtenus pour chacune des situations.

### **3.3. Proposition 3 : stratégie de duplication synchrone et de confrontation a posteriori**

Avec cette proposition, un recueil des données relatif aux interactions entre les deux situations de travail intégrant le contexte relatif à chaque situation est proposé. Les données de chaque situation doivent être recueillies de façon « synchrone » afin de reconstruire a posteriori (en laboratoire) les contextes relatifs aux mêmes événements pour les situations de travail connectées, en plus des analyses « classiques » de chaque situation de travail. Une analyse clinique des interactions, sous la forme de « suivi d'événement », couplée aux analyses et chroniques d'activités de chacune des situations de travail, est effectuée. Ce suivi d'événement consiste à reconstruire le traitement d'événements par les acteurs des situations de travail analysées. Ici, l'intérêt se porte sur le passage d'un événement ou d'une contrainte/ressource relative à une situation de travail, vers une autre, et d'étudier comment l'événement et les contraintes/ressources se situent et s'articulent dans le temps de réalisation de chaque activité. Dans le cas de relations nombreuses entre situations connectées, le principe de la technique des incidents critiques (Bisseret, Sebillotte, Falzon, 1999) pourrait également être appliqué en considérant qu'une interaction entre situations de travail est un incident critique. Les classes d'interactions entre situations connectées pourraient être des premiers descripteurs de ce qui transite d'une situation connectée à une autre et enrichir la compréhension des ressources et contraintes « propagées » entre situations connectées.

Cette troisième proposition serait alors plus performante, dans la quantité et la qualité des données disponibles, que la deuxième proposition. Elle permet d'accéder partiellement à l'articulation entre « l'état de chaque situation de travail » et « les processus (les dynamiques) » intra/inter situations de travail.

La principale limite porte sur le coût d'acquisition et d'analyse des données. En effet, la synchronisation de l'acquisition implique d'utiliser autant d'équipes d'observateurs que de situations de travail connectées.

### **3.4. Proposition 4 : stratégie de duplication synchrone et de confrontation in situ**

Ce qui est visé dans cette proposition est l'enrichissement de la qualité des informations sur les interactions entre situations connectées. Pour ce faire, nous incitons les observateurs de chaque situation de travail à partager en temps réel les contextes des situations de travail afin d'accroître leur sensibilité aux événements, aux contraintes et aux transformations d'une situation se propageant aux autres situations. Ce partage se réalise par une information mutuelle des observateurs. L'hypothèse sous-jacente est que l'information mutuelle des observateurs d'un événement survenant dans l'une des situations de travail permet à l'observateur de l'autre situation d'anticiper d'éventuelles perturbations dans les interactions entre ces situations de travail. Cette anticipation déclencherait, chez les observateurs, une veille commune aux deux situations de travail. Les événements sont alors considérés comme des révélateurs de ce qui transite d'une situation connectée à une autre.

L'information mutuelle des observateurs peut être réalisée par la construction d'un protocole de communication par téléphone portable (SMS). Ce protocole est constitué par exemple d'alertes et d'un codage d'événements prédéfinis par mots-clés. L'établissement de ces alertes sous forme de mots-clés est possible dès lors que les observateurs disposent de « repères » pour chacune des



situations de travail (connaissances sur les activités, les termes spécifiques et les interlocuteurs de chaque situation, une distinction entre ce qui relève de l'habituel et ce qui relève de l'occasionnel). Ces repères résultent des analyses des propositions précédentes. Dans cette proposition, lorsque l'observateur d'une des situations de travail rencontre un événement inhabituel ou un événement clé dans l'activité qu'il observe (passage de relais, incidents mettant en interaction deux services observés, saturation des ressources disponibles d'un service, absence d'interaction entre services alors qu'habituellement, l'interaction est présente ou prévue...), ce dernier alerte l'observateur de la seconde situation de travail. Les deux observateurs sont alors plus vigilants au déroulement de l'action en cours. Ils demandent aux opérateurs de verbaliser immédiatement sur ceux-ci, « débriefent » avec les acteurs concernés à l'issue de l'événement. Ce débriefing vise à compléter la compréhension de l'activité des différents opérateurs, recueillir l'historique de l'événement du point de vue de chaque opérateur, comprendre l'écart entre ce qui devrait être réalisé et ce qui est réalisé dans cette situation, identifier ce qui transite d'une situation de travail à une autre, identifier les acteurs extérieurs aux situations analysées (recueil de « l'historique » de ces acteurs) et recueillir leurs ressentis sur ces différents aspects.

Les analyses et traitements des données sont identiques à celles proposées précédemment : description quantitative de l'activité, analyse des verbalisations dépendante de la problématique, chroniques d'activité, suivi d'événements, techniques des incidents critiques....

Ainsi, cette quatrième proposition permet un recueil « enrichi » des informations relatives à l'articulation entre l'état de chaque situation de travail ainsi qu'à leur dynamique intra/inter situation de travail.

### **3.5. Articulation des quatre stratégies**

Les stratégies s'articulent dans un « système d'observation dynamique » intégré dans une démarche ergonomique. La stratégie 1 est la première à être déployée. Elle fournit une construction fonctionnelle de l'organisation de l'entreprise ainsi qu'une identification des services utilisateurs de SI connectés, et d'indices sur les liens interservices réels. À partir de cette représentation macro de l'organisation et des relations effectives, des « coups de projecteurs » (stratégies 2 et 3), pour reprendre les termes de Journée (2005), sont portés sur les situations de travail, les services connectés identifiés. Il y a progressivement superposition des vues micro de chaque situation et de la vue méso sur l'ensemble du système analysé (situations connectées). Cette dernière vue méso résulte également de la multiplication des intervenants ergonomes qui doivent, lors des traitements, « confronter » leurs analyses. Enfin, la dernière stratégie ajoute le niveau macro par la prise en compte de tous les acteurs et de toutes les interactions entre l'une des situations analysées et les acteurs du reste de l'entreprise. L'originalité du système d'observation réside pour l'essentiel dans cette dernière stratégie qui prend comme point d'ancrage les activités cibles mais qui va surtout être dirigée par les interactions avec l'extérieur de l'activité cible considérée. C'est une stratégie qui allie l'analyse systématique et l'analyse opportuniste (selon la survenue des interactions, selon les interventions des situations de travail).

Cependant, ce système présente des freins au niveau de sa mise en œuvre. En effet, une intervention dans le cadre d'une recherche en ergonomie est une rencontre entre la demande de l'entreprise, les acteurs de la prévention et la problématique de recherche des intervenants. Il est malaisé d'élaborer a priori ce point de rencontre entre ces 3 acteurs, car l'intervention se fait de manière itérative, sur des services multiples alors que la demande de l'entreprise est généralement ciblée.

Les limites pour réaliser les acquisitions et les traitements (intervenants ergonomes), sont essentiellement humaines et matérielles (temps et moyens techniques). En effet, multiplier le nombre d'acquisitions et de traitements revient à multiplier les ressources nécessaires. Le recours à des analyses synchrones, qu'elles soient a posteriori ou in situ, conduit à multiplier les ressources et

les équipes au niveau de l'acquisition des données et de leur traitement. Considérer cette augmentation revient à se poser la question de l'utilisabilité de ce système d'investigation. : Quel est le nombre optimal de situations cibles à prendre en compte ? Y a-t-il une limite ? À notre sens, le nombre « optimal » de situations de travail est dépendant de la problématique de l'intervention ou de la recherche. C'est la granularité de la question de recherche qui permet de déterminer le nombre des situations cibles. Les ressources disponibles des intervenants vont également représenter un critère pour dimensionner l'intervention. De plus, les entretiens avec chaque service (utilisateurs et non-utilisateurs) conduisent préalablement au choix des situations à observer et peuvent conforter ou orienter les choix des situations. Selon nous, il n'y a pas de nombre optimal de situations de travail a priori. Un compromis ou une adéquation sont à trouver entre la problématique et les ressources disponibles.

#### **4. EN TERMES DE PRÉVENTION... ET D'APPLICABILITÉ**

En termes de prévention des risques professionnels, ce dispositif d'investigation présente un intérêt, ne serait-ce qu'en termes de conception de la prévention. Il amène le préventeur à s'interroger sur les liens entre les situations de travail connectées et par conséquent, sur les effets qu'une mesure de prévention appliquée sur une situation pourrait avoir sur une autre situation de travail connectée. Cette approche de la prévention amène à remettre au cœur de la réflexion, la hiérarchisation et la pertinence des mesures de prévention ; y a-t-il des mesures de prévention adaptées à l'un des services mais inadéquates par rapport au second service ?

On tend grâce à ce système à approcher la prévention au niveau de l'entreprise, de manière globale et non plus en segmentant les différentes mesures de prévention, service par service ou risque par risque. Ce système permet une ouverture sur le réseau d'acteurs de l'entreprise et ainsi sur une vision globale des contraintes et leviers disponibles pour agir en termes de prévention aux différents niveaux dans l'entreprise. Cette ouverture, en fournissant une représentation des différents acteurs de l'entreprise ainsi que des relations qu'ils entretiennent, fournit un moyen puissant d'appréhender les impacts transversaux, sur plusieurs composantes de l'organisation, d'un moyen technologique, un SI. Le déploiement de ce système d'investigation a été testé dans des moyennes entreprises (150 à 250 salariés) dans le secteur du transport et de la logistique par les équipes de recherche de l'INRS ; ce système est applicable par des équipes de recherche (Govaere, 2013). Quant aux préventeurs en entreprise, le système d'investigation est actuellement trop lourd à déployer. Cependant, il peut être envisagé comme un outil de formation des préventeurs et des acteurs de l'entreprise pour faire évoluer la représentation de la prévention vers une conception plus globale et non plus à en segmentant les différentes mesures de prévention par activités, services ou risque par risque.

#### **5. CONCLUSION**

La transversalité, le nombre d'interconnexions, d'interdépendances entre situations de travail augmente avec l'avènement des systèmes d'informations. Ces relations ont un effet sur l'activité des opérateurs, sur les situations de travail connectées. Elles doivent être intégrées dans l'analyse de l'activité qui en est faite mais aussi constituer un objet d'analyse à part entière. Cependant, l'analyse d'activité largement utilisée n'a pas vocation à appréhender les intersections entre situations de travail. Nous avons proposé un système d'investigation qui permet une analyse élargie des situations de travail en intégrant l'organisationnel intra-entreprise et en permettant l'étude de la transversalité d'un processus, d'un outil... tout en restant dans une démarche ergonomique. Ce système permet un élargissement de l'analyse vers le réseau d'acteurs qui conduit à réfléchir davantage en termes organisationnels. La prise en compte des situations de travail élargie permet l'élaboration d'un dispositif dynamique, fonctionnel et explicatif des activités intégrant les interactions entre les acteurs. Cet ensemble de propositions coordonnées permet une approche de la transversalité des modifications d'une situation de travail vers d'autres.

Ce système s'inscrit dans la démarche ergonomique. Il se nourrit des dispositifs existants et pratiqués dans des disciplines telles que les sciences de gestion par exemple. Il permet de superposer plusieurs niveaux de granularité dans les analyses (micro, méso et macro) lorsque les stratégies proposées sont articulées. Ce dispositif prometteur reste néanmoins coûteux en termes de mise en œuvre. Une perspective d'allègement est en cours de réflexion afin de permettre une diffusion de ce dispositif à d'autres acteurs (préventeurs...).

## 6. BIBLIOGRAPHIE

- Bisseret, A, Sebillotte, S., Falzon, P. (1999). *Techniques pratiques pour l'étude des activités expertes*. Edition Octares.
- Brangier, E., Lancry, A., Louche, C. (2004). Aspects psychologiques et organisationnels des nouvelles technologies de l'information et de la communication. In *Les dimensions humaines du travail. Théories et pratiques de la psychologie du travail et des organisations* (pp. 213-250), Nancy : Presses universitaires de Nancy.
- Caroly S. (2007). Les mutations du travail face aux défis technologiques : quelles incidences sur la santé ? *Pistes*, 9(2).
- Chevallet, R. (2008). *Réussir un projet système d'information dans les PME : l'enjeu des conditions de travail*. Ed ANACT.
- Desq, S. (2007). La spécificité de la recherche francophone en systèmes d'information. *Revue française de gestion*, 176, 63-79.
- Dumaseau C. et Karsenty L. (2008). Communications distantes en situation de travail : favoriser l'établissement d'un contexte mutuellement partagé. *Le Travail Humain*, 71(3), 225-252.
- Engeström, Y. (2000a). Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, 43(7): 960-974
- Engeström, Y. (2000b). From individual action to collective activity and back: developmental work research as an interventionist methodology. In Luff, P., Hindmarch, J. & Heath C. (Eds.), *Workplace studies: Recovering work practice and informing system design* (pp. 150-166). Cambridge: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (2004). New forms of learning in co-configuration work. *Journal of Workplace Learning*, 16, 11-21.
- Gauducheau, N. (2012). L'expérience du courriel en situation professionnelle : représentations de l'activité, jugements et affects. *Activités*, 9(2), 88-111.
- Gollac M. et Bodier M. (2011). *Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser*. Rapport du Collège d'expertise sur le suivi des risques psychosociaux au travail, faisant suite à la demande du ministre du Travail, de l'Emploi et de la Santé.
- Gomez P.-Y. et Chevallet R. (2011). Impacts des technologies de l'information sur la santé au travail. *Revue française de gestion*, 214, 107-125.
- Grosjean. M., Lacoste. M. (1999). Communication et intelligence collective : le travail à l'hôpital. In: Cosnier, J. (Ed.), *Soin et communication : approche interactionniste des relations de soin*. Paris : PUF.
- Govaere V. (2009). La préparation de commandes en logistique. *Hygiène et sécurité au travail*, 214,3-14.
- Govaere V. (2013). La préparation de commandes en logistique. *Références Santé au Travail*, 133, 43-58.
- Hutchins E. (1994). *Cognition in the Wild*. Cambridge : MIT Press.
- Isaac H., Campoy E. et Kalika M. (2007). Surcharge informationnelle, urgence et TIC. L'effet temporel des technologies de l'information. *Management & Avenir*, 13.
- Journé B. (2005). Etudier le management de l'imprévu : méthode dynamique d'observation in situ. *Finance Contrôle Stratégie*, 8(4), 63-91.
- Journé, B. et Raulet-Croset, N. (2008). Le concept de "situation": pour une analyse de l'activité managériale dans un contexte d'ambiguïté et d'incertitude. *M@n@gement*, 11(1), 27-55.
- Karsenty, L. & Falzon, P. (1993). L'analyse des dialogues orientés-tâche : Introduction à des modèles de la communication . In Six, F. & Vaxevenoglou, X. (Eds.), *Les aspects collectifs du travail*. Toulouse : Octarès.
- Klein, T. et Ratier, D. (2012). *L'impact des TIC sur les conditions de travail*. Rapport et documents. Centre d'Analyse Stratégique, février 2012.

- Leplat J. (2000). *L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie : aperçu sur son évolution, ses modèles et ses méthodes*. Toulouse : Octarès.
- Monnoyer MC., Boutary, M. (2008). Constats et hypothèses pour mieux comprendre l'appropriation des TIC en PME. In ANACT (Ed.), *Analyser les usages des systèmes d'information et des TIC* (pp 98-128).
- Owen, C. (2008). Analyser le travail conjoint entre différents systèmes d'activité. *Activités*, 5 (2), 70-89.
- Pavard, B et Karsenty, L (1997). Différents niveaux d'analyse du contexte dans l'étude ergonomique du travail collectif. *Réseaux*, 15(85). 73-99.
- Rabardel, P. (1998). *Ergonomie, concepts et méthodes*. Toulouse : Octarès.
- Raulet-Croset, N. (2003). La méthode ethnographique appliquée aux ressources humaines. In Allouche, J. (Ed.), *L'encyclopédie des ressources humaines*. Vuibert.
- Relieu, M., Salembier, P., Theureau, J. (2004) Introduction. *Activités*, 1 (2), 3-10.
- Valléry, G. (2004). Relations de service et approche ergonomique : saisir le caractère dynamique et situé de l'activité au travers de l'analyse des interactions « agent-client ». *Activités*, 1 (2), 121-146.

Une approche exploratoire pour la prise en compte de la transversalité inhérente à l'utilisation d'un système d'information (SI)

# ***Emotion, dynamique de groupe et travail collectif médiatisé en conception architecturale***

**GUILLAUME GRONIER**

Centre de Recherche Public Henri Tudor – 29, av. J.F. Kennedy – L-1855 Luxembourg-Kirchberg  
guillaume.gronier@tudor.lu

**JULIE GIRAUDON**

Université de Lorraine – Plateforme de Metz – Laboratoire PErSEUS (EA 7312) – UFR Sciences  
Humaines et Arts – Ile du Saulcy 57006 Metz  
julie.giraudon@univ-lorraine.fr

---

## **RÉSUMÉ**

Cette étude présente les résultats d'une expérience pédagogique menée auprès d'étudiants en dernière année d'école d'architecture. A partir d'une mise en situation de travail coopération à distance, dédiée à la conception d'un projet architecturale, il a été étudié les types de communications échangés à travers une méthode d'analyse de la dynamique de groupe : l'Interaction Process Analysis (IPA) proposée par Bales (1950). De plus, la performance du groupe a été évaluée à l'aide d'une évaluation subjective et objective. Les objectifs de cette étude visent d'une part à vérifier que la méthode IPA peut être appliquée à l'observation des communications de groupe devant coopérer à distance ; et d'autre part à montrer que les facteurs socio-émotionnels étudiés à travers la dynamique de groupe sont présents dans ces communications, en tant que facteur de performance. Les résultats illustrent la complémentarité des approches cognitives et émotionnelles lors de l'analyse de la coopération médiée.

## **MOTS-CLÉS**

Coopération médiée, conception architecturale, dynamique de groupe, méthode IPA, analyse émotionnelle.

---

## **1. INTRODUCTION**

L'analyse du travail collectif constitue depuis plus de 20 ans un champ de recherche actif dans la communauté francophone de la psychologie ergonomique (Navarro, 1993). De nombreux numéros spéciaux de revues ou de chapitres d'ouvrage lui ont été consacrés (Darses, 2002), regroupant les principales avancées théoriques, méthodologiques ou empiriques. Le plus souvent, dans les recherches en psychologie ergonomique, l'accent est mis sur l'analyse socio-cognitive de l'activité collective, c'est-à-dire sur « l'intégration des processus cognitifs et des processus socio-relationnels et identitaires » (Cahour, 2002 ; Chevalier, Anceaux, Tijus, 2009 ; Darses, 2009) qui s'établissent entre les acteurs d'une équipe.

Toutefois, malgré le large éventail d'analyses possibles du travail collectif qu'offre l'approche socio-cognitive, il nous semble que les études francophones sont principalement centrées sur les facteurs cognitifs de performance du groupe, c'est-à-dire sur l'analyse des mécanismes cognitifs d'interaction qui permettent à une équipe d'atteindre les objectifs qu'elle s'était fixée, au détriment des aspects socio-émotionnels. Par exemple, Bourbousson et al. (2011) se sont intéressés à la coordination des joueurs d'équipe de basket-ball en tant que facteur de performance. Dans leur étude, les auteurs ont montré comment, à travers des processus de convergence de préoccupations typiques, les joueurs parviennent à un jeu plus efficace. Ainsi, le partage d'une compréhension commune de la situation permet au collectif sportif de mieux fonctionner. Notons néanmoins que parmi les items de codage de l'activité, Bourbousson et al. (2011) ont relevé la préoccupation

typique « Renforcer l'esprit d'équipe » relatif aux aspects socio-émotionnels du groupe. Celle-ci réunit des préoccupations pour lesquelles l'activité des joueurs vise à renforcer la motivation de l'équipe et le sentiment d'appartenance au groupe. Ces données restent peu exploitées dans l'analyse générale que proposent les auteurs.

Par conséquent, et sans remettre en question l'importante contribution francophone à l'analyse du travail collectif du point de vue cognitif, nous souhaitons apporter des éléments complémentaires pour l'analyse des éléments socio-émotionnels. Nous avons ainsi cherché à appliquer une grille d'analyse des mécanismes de dynamique de groupe à plusieurs équipes de conception architecturale, dont les membres devaient coopérer à distance à travers plusieurs solutions collaboratives. Nos résultats montrent que les facteurs socio-émotionnels issus de la dynamique de groupe sont étroitement liés à la performance de chaque équipe.

## **2. ANALYSES SOCIO-ÉMOTIONNELLES ET DYNAMIQUE DE GROUPE EN COOPÉRATION MÉDIÉE**

Les émotions jouent un rôle prépondérant au sein des groupes de travail, car elles favorisent ou non l'entente entre les membres et participent au bon déroulement des tâches collectives qu'ils doivent accomplir. Dans le contexte particulier de la communication médiée (c'est-à-dire, en accord avec Navarro (2001), « médiatisée par ordinateur »), l'expression des émotions par un membre du groupe et leur compréhension par les autres membres deviennent plus complexes. Par exemple, les effets de contagion des émotions (Barsade, 2002) procurent au groupe une énergie qui lui permet (ou non) de mieux coopérer, de résoudre ses conflits et d'être plus efficace dans la réalisation de ses tâches. Lorsque les échanges sont médiés, les émotions d'autrui sont plus difficiles à cerner par les autres, et beaucoup d'interprétations de ces émotions sont erronées. Aussi, il est prêt à autrui des émotions qu'il n'avait pas exprimé (Xolocotzin Eligio et al., 2012), réduisant ainsi la performance du groupe.

Dans une étude sur la communication écrite médiatisée par ordinateur, Gauducheau (2008) explique que les individus disposent de peu d'informations pour produire ou renforcer leurs interprétations : faible connaissance du partenaire et incertitude sur son identité (sexe, âge, appartenance sociale), absence des indices non verbaux. Aussi, cela peut-il influencer la justesse des inférences produites, mais, également, la sincérité accordée aux manifestations observées (adéquation entre ce qui est exprimé et ce qui est ressenti).

Les quelques études évoquées dans cette partie montrent par conséquent la place que les émotions prennent au sein des groupes, et comment elles peuvent influencer le résultat de leur travail commun.

Directement associée aux émotions, la dynamique de groupe joue un rôle tout aussi important dans la réalisation des tâches collaboratives. Il serait limitatif de considérer un groupe de travail comme l'addition de compétences individuelles, ou plus généralement la réunion de plusieurs personnes qui doivent accomplir une tâche que chacune d'entre elle pourrait réaliser seule. La psychologie sociale dispose de très nombreux travaux, parfois anciens, sur les facteurs psychologiques qui influencent le fonctionnement d'un groupe. En accord avec Anzieu (1975), nous considérons que le groupe n'est pas seulement la mise en commun des capacités ou des énergies individuelles, mais « une mise en commun des images intérieures et des angoisses des participants ».

Ainsi pour résumer, étudier le travail collectif nécessite non seulement de s'intéresser aux facteurs de performance du groupe pour l'accomplissement de son objectif commun, mais aussi aux éléments émotionnels qui régissent son fonctionnement interne.

Nous relèverons pour finir que l'étude du caractère socio-émotionnel et de la dynamique d'un groupe en situation de coopération médiée n'est pas aisée. La coopération médiée est souvent imposée à un groupe lorsque les membres de celui-ci sont répartis géographiquement sur des sites distants. Dans un contexte socio-économique où les entreprises cherchent à délocaliser certaines de leurs activités pour gagner en compétitivité, ou à sous-traiter les domaines d'activités qu'elles

maîtrisent le moins afin de se centrer sur celles dont elles sont expertes, il est fréquent d'observer des réunions ou des groupes de travail dont les acteurs sont très éloignés les uns des autres. Dès lors, ils doivent mobiliser des outils de coopération spécifiques, telle que la vidéoconférence (très largement utilisée), le partage de fichiers distant (aujourd'hui appelé « Cloud computing » : les fichiers sont stockés sur des serveurs informatiques distants puis sont répliqués sur les postes de chaque partenaire), ou encore d'autres outils facilitant la créativité et les échanges de la façon la plus naturelle possible. C'est le cas de l'outil coopératif baptisé Studio Digital Coopératif (SDC), que nous présentons dans la partie suivante. Néanmoins, les difficultés d'analyse de la dynamique de groupe tiennent du caractère-même de ces équipes distantes. En effet, il a longtemps été considéré qu'un groupe était une collection d'un petit nombre d'individus, *interagissant en face-à-face* afin d'accomplir un ensemble de tâches et de buts communs (Hogg et al., 2004). Dès lors, de nombreuses recherches se sont attachées à décrire les spécificités du groupe distant (généralement appelé *groupe virtuel*), en soulignant notamment la disparition des affects socio-émotionnels, telles que l'anxiété sociale ou l'anxiété face aux contraintes temporelles (McKenna & Green, 2002).

### **3. PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE**

#### **3.1. Problématique**

Pour répondre à l'absence d'analyse systématique des facteurs socio-émotionnels et de dynamique de groupe lors des études sur le travail collectif assisté par ordinateur, nous avons souhaité appliquer une méthode d'analyse de dynamique de groupe qui a déjà fait ses preuves (Bales, 1950), et mettre en parallèle les résultats de ces analyses avec la performance du groupe. Notre hypothèse de travail est que la dynamique influence la performance du groupe. Toutefois, cette étude se veut à caractère exploratoire. Elle ne cherche pas à comparer la dynamique de groupe et la performance de plusieurs équipes entre elles afin d'en extraire des liens statistiques. Elle vise, en tant qu'étude complémentaire à un travail antérieur plus général (Gronier, Giraudon et Guerriero, 2012), à vérifier d'une part que la méthode Interaction Process Analysis (IPA) (Bales, 1950), présentée plus loin, peut être appliquée à l'observation des communications de groupe devant coopérer à distance ; et d'autre part que les facteurs socio-émotionnels étudiés à travers la dynamique de groupe sont présents dans ces communications.

#### **3.2. Cas d'étude : le travail collectif en conception architecturale**

Notre étude s'est portée sur l'étude de la coopération à distance de projets pédagogiques de conception architecturale. Ces projets étaient menés par des étudiants de l'Université de Liège et de l'École Nationale Supérieure d'Architecture (ENSA) de Nancy, mis en situation de collaboration à distance. Les équipes avaient pour objectif de concevoir un complexe thermal pour la ville de Nancy en trois mois. Les membres des équipes, pour collaborer à distance, pouvaient librement utiliser différents outils tels que le téléphone, le chat, un système de partage de fichiers, un outil de vidéoconférence (Skype) ou encore le courrier électronique. Néanmoins, l'utilisation d'un outil spécifique leur était imposée par des séances hebdomadaires d'une heure : le Studio Digital Collaboratif (SDC). Ces séances ont été enregistrées et filmées, puis retranscrites pour les besoins de l'étude de cet article.

Le Studio Digital Collaboratif (Safin et al., 2012) est un système d'aide à la conception composé d'une part d'un système d'esquisses partagées qui permet d'interagir à distance et de façon synchrone sur une même esquisse, et d'autre part d'un système de visioconférence qui permet de communiquer en temps réel avec un retour vidéo.



### 3.3. Méthodologie

#### 3.3.1. Population étudiée

26 étudiants ont participé à cette étude : 12 de l'Université de Liège et 14 de l'ENSA de Nancy. Ils ont été répartis en 5 équipes, géographiquement distribuées. Autrement dit, chaque équipe était composée pour moitié d'étudiants basés à Liège, et pour moitié d'étudiants basés à Nancy. Dans cette étude, nous nous intéressons plus particulièrement à l'une de ces équipes, composée de 6 étudiants (3 de l'ENSA et 3 de l'Université de Liège). Notre choix s'est porté sur cette équipe en raison de ses excellents résultats à l'évaluation finale du projet, faite par un jury de professeurs issus des deux écoles.

Des retranscriptions ont été réalisées sur quatre réunions de projet d'une heure organisées à travers le SDC. Ces réunions ont été retranscrites et codées avec la méthodologie IPA (Bales, 1950) présentée ci-dessous.

#### 3.3.2. Méthodologie pour l'analyse de la performance du groupe

Pour mesurer la performance du groupe, nous avons non seulement relevé une évaluation des groupes étudiées par un panel d'experts, mais nous avons aussi appliqué un questionnaire de réflexivité (Facchin et al., 1998).

Les projets ont été évalués par des responsables pédagogiques issus à la fois de l'ENSA de Nancy et de l'Université de Liège, selon 4 critères :

1. la qualité du projet architectural,
2. la maîtrise de la technologie du bâtiment (soit la qualité des solutions techniques),
3. la qualité de la restitution du projet final devant le jury,
4. l'analyse de la collaboration (faite par une auto-analyse des équipes sur la base d'éléments théoriques).

La réflexivité est quant à elle un indicateur de la performance du groupe (Carter & West, 1998). Elle renvoie à une délibération consciente du groupe sur ses propres stratégies et son propre fonctionnement. Il s'agit ainsi du niveau de réflexion des membres du groupe sur le groupe lui-même. La réflexivité se divise en trois dimensions : tâche, sociale et stratégique.

La réflexivité tâche renvoie plus spécifiquement aux aspects liés à la tâche du groupe, c'est-à-dire à ses objectifs, à ses stratégies et à la manière d'effectuer la tâche. Ce processus permettra ainsi au groupe d'élaborer des stratégies plus en adéquation avec ses objectifs. Ainsi, une forte réflexivité tâche tend à favoriser une bonne performance du groupe. La réflexivité stratégique renvoie aux stratégies mises en place par le groupe. Cette dimension peut être vue comme une sous-dimension de la réflexivité tâche, étant constituée de deux items de cette dimension. La réflexivité sociale renvoie à la capacité du groupe à intégrer les différents avis et intérêts des différents membres du groupe. Cette dimension constitue également un facteur de performance du groupe. En effet, une bonne gestion des processus sociaux dans un groupe est indispensable à une bonne performance de celui-ci. Dans sa dichotomie de la coopération (i.e., coopération complémentaire et communautaire), Darses (2002) fait référence à la réflexivité sociale en donnant pour objectif à la coopération communautaire de distinguer les points de vue des différents partenaires.

#### 3.3.3. Méthodologie pour l'analyse de la dynamique de groupe : Interaction Process Analysis (IPA)

Pour analyser la dynamique de groupe, nous nous sommes intéressés à la méthode *Interaction Process Analysis* (IPA) (Bales, 1950), une méthode d'analyse des interactions verbales au sein des groupes restreints, qui a été depuis reprise dans le cadre de nombreuses recherches sur la dynamique de groupe et les communications interindividuelles (voir par exemple Beck et Keyton, 2009). La méthode IPA s'appuie sur l'analyse du sens de chaque interaction verbale, chaque

interaction étant alors classée parmi douze catégories en fonction de l'interprétation de l'observateur. Les catégories sont regroupées en six types de problèmes (codés a, b, c, d, e et f), et selon quatre grands domaines d'interactions (domaine émotionnel positif ; le domaine émotionnel négatif ; le domaine de la tâche lorsque l'interaction est une réponse ; le domaine de la tâche lorsque l'interaction est une question) (figure 1).

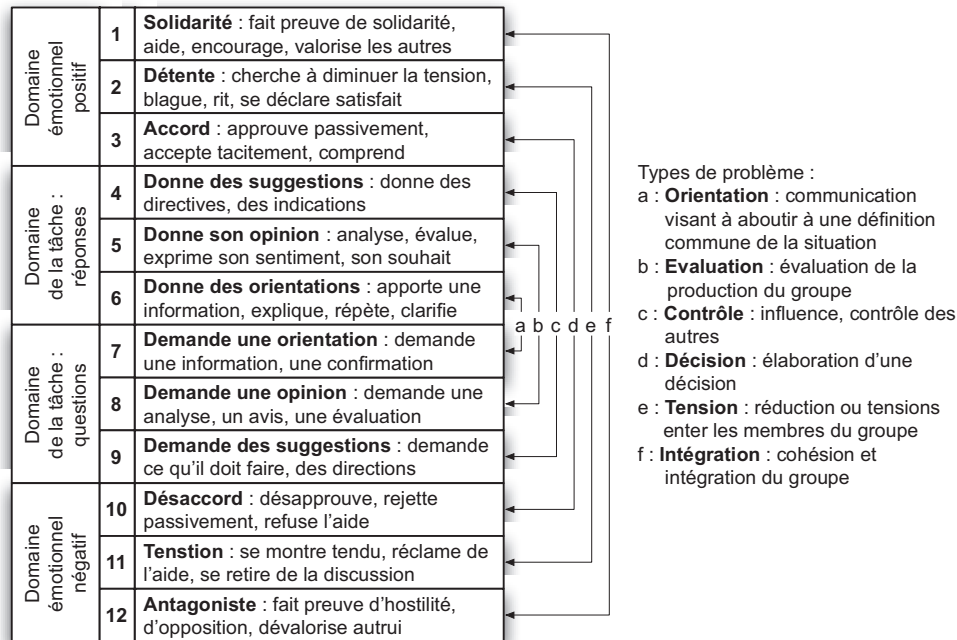


Figure 1 : Classification des communications verbales selon la méthode *Interaction Process Analysis* (adaptée de Bales, 1950).

Selon Bales, c'est à partir du volume et du type d'interaction que l'on peut rendre compte des différents comportements mis en place dans le groupe. Il en distingue deux types :

1. les comportements opératoires qui visent à atteindre les objectifs du groupe ;
2. les comportements socio-affectifs qui sont axés sur la dimension sociale du groupe. Cette dimension peut être associée aux aspects socio-émotionnels que nous avons décrits dans la partie précédemment.

#### 4. RÉSULTATS DE L'ÉTUDE ET DISCUSSION

##### 4.1. Analyse de la performance du groupe

La performance du groupe a été mesurée à l'aide de l'évaluation d'experts architectes, ainsi que les scores à l'échelle de réflexivité. Le tableau 1 montre les différentes évaluations des experts. Si ces résultats apportent peu de compréhension sur le fonctionnement du groupe, ils permettent néanmoins de constater que les experts ont jugés que le travail accompli était de qualité.

	Architecture	Maitrise	Présentation	Collaboration
Groupe 3	++	++	+	+

Tableau 1. Evaluation pédagogique du groupe étudié selon 4 critères (les scores s'étalent sur une échelle allant de ++ à - : ++ très bien ; + bien ; = moyen ; - faible).

Les scores de réflexivité nous renseignent sur la performance perçue du groupe (tableau 2). Comparé aux autres groupes, le groupe 3 évalue sa réflexivité sociale très positivement ( $M = 5,85$  ;  $SD = 1,67$ ). En somme, le groupe estime par exemple que ses membres se soutiennent dans les moments difficiles, que les conflits sont rapidement traités et de manière constructive, ou encore que les membres sont agréables et restent toujours soudés dans les situations stressantes. Aussi, sur ces aspects socio-émotionnels, le groupe se sent-il très performant.

	Réflexivité tâche		Réflexivité sociale		Réflexivité totale	
	M	SD	M	SD	M	SD
Groupe 1	4,00	1,97	4,60	1,91	4,31	1,96
Groupe 2	3,38	1,39	4,50	1,84	3,97	1,74
Groupe 3	3,92	1,85	<b>5,85</b>	1,67	<b>4,94</b>	2,00
Groupe 4	<b>4,16</b>	1,50	3,44	1,44	3,77	1,51
Groupe 5	<b>4,16</b>	1,70	4,50	1,48	4,33	1,59
<b>Total</b>	<b>3,93</b>	<b>1,73</b>	<b>4,51</b>	<b>1,84</b>	<b>4,23</b>	<b>1,80</b>

Tableau 2. Scores de réflexivité, sur une échelle allant de 1 (faible) à 7 (élevé).

#### 4.2. Analyse de la dynamique de groupe

L'analyse de la dynamique de groupe a été étudiée à l'aide de la classification IPA de Bales (1950). Le tableau 3 reprend l'ensemble des communications codées selon cette classification, au cours de 4 réunions.

Interaction Process Analysis		Réunion 1		Réunion 2		Réunion 3		Réunion 4*		Total	
Domaine émotionnel positif	1	4	91	3	80	0	20	1	38	8	229
	2	6		5		1		0		12	
	3	81		72		19		37		209	
Domaine de la tâche : réponses	4	56	160	64	142	22	80	27	67	169	449
	5	15		17		2		6		40	
	6	94		61		56		34		245	
Domaine de la tâche : questions	7	25	43	20	34	1	9	6	12	52	98
	8	9		6		5		4		24	
	9	8		8		3		2		21	
Domaine émotionnel négatif	10	5	5	10	10	2	2	0	0	17	17
	11	0		0		0		0		0	
	12	0		0		0		0		0	
<b>Total</b>		<b>299</b>		<b>266</b>		<b>111</b>		<b>117</b>		<b>797</b>	

Tableau 3. Nombre d'échanges selon la classification *Interaction Process Analysis* (Bales, 1950), comptabilisé durant 4 réunions (\* au cours de la réunion 4, seuls 5 étudiants sur 6 étaient présents).

Une représentation graphique (figure 2) de l'évolution des types de communications, ainsi que leur répartition proportionnelle, permet de mettre en valeur la prépondérance des communications orientées tâches, sous forme de réponses. Il s'agit ici de toutes les communications qui servent à exprimer des idées, donner une opinion ou donner des orientations au projet. Ces communications sont représentatives d'un groupe efficace, dont les synergies sont mobilisées pour résoudre un problème (ici le problème de conception architecturale). On observe également une forte proportion de communications classées dans le domaine émotionnel positif. Il s'agit de communications qui favorisent la solidarité du groupe, la détente entre ses membres et leur accord réciproque.

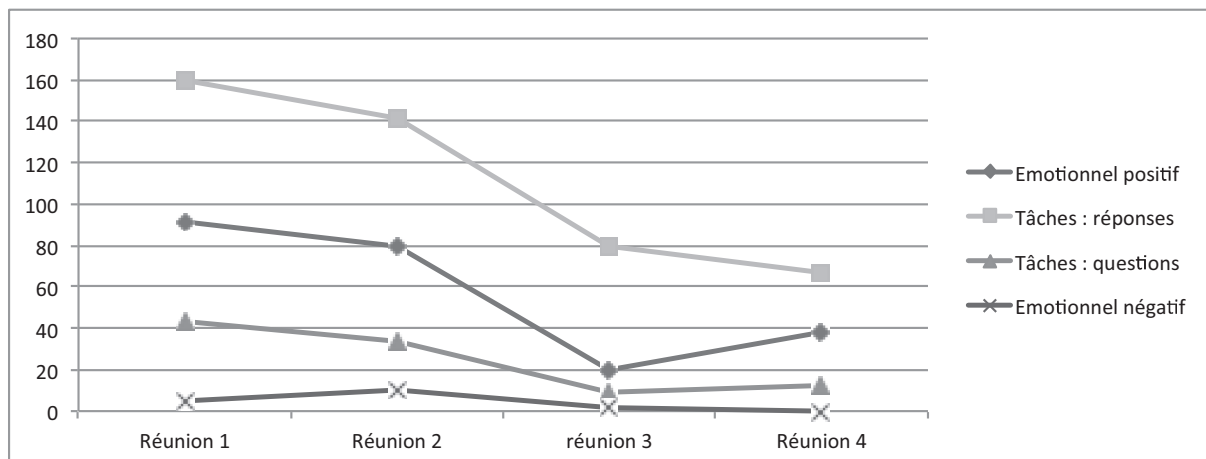


Figure 2 : Représentation de l'évolution des types de communications, selon les 4 réunions retranscrites et selon les 4 principales catégories de la méthode IPA (Bales, 1950).

#### 4.3. Discussion

L'analyse de la performance du groupe, à travers la réflexivité, et de la dynamique de groupe à travers la méthode IPA, a permis de dégager l'importance qu'il convient d'accorder aux facteurs émotionnels et sociaux dans l'étude du travail coopératif médié. En effet, la performance du groupe, mesurée à l'aide du concept de réflexivité, a tout d'abord permis de souligner le poids de la réflexivité sociale en tant que contributeur au bon fonctionnement du groupe. La réflexivité sociale rend compte des processus de régulation du groupe pour faire face à un environnement incertain, source d'anxiété pour chacun des membres (Carter & West, 1998). Cette anxiété peut largement perturber le groupe dans les tâches qu'il doit réaliser, et ainsi le faire dévier de ses objectifs initiaux. Dès lors, le groupe cherchera à établir un équilibre permanent entre ses actions orientées vers les tâches à accomplir, et ses actions pour maintenir un état émotionnel positif suffisamment stable entre ses membres pour atteindre ses objectifs.

Ainsi, l'analyse des communications par la méthode IPA (Bales, 1950) reflète en partie ce processus d'auto-régulation. En accord avec l'approche Balesienne, le travail en groupe et les prises de décisions ne reposent pas uniquement sur la mise en œuvre de ressources cognitives orientées vers le but. Ils doivent être compris comme la résultante de facteurs socio-émotionnels et socio-cognitifs, touchant à la fois le groupe et chacun de ses membres (Beck & Fish, 2000). Les résultats issus de l'analyse par la méthode IPA (figure 2) reflètent cette double régulation. Les communications orientées tâches et les communications émotionnelles positives suivent en effet les mêmes évolutions au cours des différentes réunions, tout en restant proportionnellement les plus importantes échangées entre les membres du groupe. Ces fluctuations sont probablement liées aux modifications des activités mises à l'œuvre dans le projet, qui mûrit au fur et à mesure des réunions de collaboration. Aussi, les échanges émotionnels favorisent-ils la cohésion du groupe, et permettent-ils à celui-ci de poursuivre sa tâche avec efficacité.

## 5. CONCLUSION

Cette recherche se donnait pour objectif de présenter les retours d'un projet pédagogique de conception architecturale, dont les activités coopératives étaient assistées par ordinateur. En recueillant des données issues de questionnaires directement adressés aux membres des équipes de travail, nous avons souhaité étudier la dynamique de groupe et l'importance des échanges émotionnels à travers le concept de réflexivité (Carter & West, 1998) et le codage des communications à travers la grille IPA de Bales (1950).

Si le caractère exploratoire de cette recherche ne nous permet pas de généraliser les résultats, nous avons toutefois pu dégager quelques éléments de réflexions générales sur le travail collectif distant assisté par ordinateur, dans sa dimension socio-cognitive la plus élargie.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

- Anzieu, D. (1975). *Le groupe et l'inconscient*. Paris :Dunod.
- Bales, R. F. (1950). A set of categories for the analysis of small group interaction. *American Sociological Review*, 15(2), 257–263.
- Barsade, S. G. (2002). The Ripple Effect: Emotional Contagion and Its Influence on Group Behavior. *Administrative Science Quarterly*, 47(4), 644-675.
- Beck, D., & Fisch, R. (2000). Argumentation and emotional processes in group decision-making: illustration of a multilevel interaction process analysis approach. *Group Processes Intergroup Relations*, 3(2), 183–201.
- Beck, S. J., & Keyton, J. (2009). Perceiving strategic meeting interaction. *Small Group Research*, 40(2), 223–246.
- Bourbousson, J., Poizat, G., Saury, J., & Sève, C. (2011). Cognition collective : partage de préoccupations entre les joueurs d'une équipe de basket-ball au cours d'un match. *Le Travail Humain*, 1(74), 59–90.
- Cahour, B. (2002). Décalages socio-cognitifs en réunions de conception participative. *Le Travail Humain*, 65(4), 315-337.
- Carter, S. M., & West, M. a. (1998). Reflexivity, Effectiveness, and Mental Health in BBC-TV Production Teams. *Small Group Research*, 29(5), 583–601.
- Chevalier, A., Anceaux, F., & Tijus, C. (2009). Les activités de conception : créativité, coopération, assistance. *Le travail humain*, 72(1), 1–4.
- Darses, F. (2002). Editorial : Activités coopératives de conception. *Le Travail Humain*, 65(4), 289-292.
- Facchin, S., Tschan, F., Gurtner, a, Cohen, D., & Dupuis, a. (2006). Validation de la version française de l'échelle de réflexivité en groupe de Carter et West, 1998. *Psychologie du Travail et des Organisations*, 12(4), 291–306.
- Gauducheau, N. (2008). La communication des émotions dans les échanges médiatisés par ordinateur : bilan et perspectives. *Bulletin de Psychologie*, 61(4), 389–404.
- Gronier, G., Giraudon, J. & Guerriero, A. (2012). Innovation du travail dans les équipes de conception architecturale : étude sociotechnique de la coopération à distance. 47<sup>ème</sup> Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, Lyon, 5-7 Septembre 2012.
- Hogg, M. a., Abrams, D., Otten, S., & Hinkle, S. (2004). The Social Identity Perspective: Intergroup Relations, Self-Conception, and Small Groups. *Small Group Research*, 35(3), 246–276.
- McKenna, K. Y. a., & Green, A. S. (2002). Virtual group dynamics. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 6(1).
- Navarro, C. (1993). L'étude des activités collectives de travail : aspects fondamentaux et méthodologiques. In Six, F. & Vaxevanoglou X. (Eds.), *Les aspects collectifs du travail. Actes du XXVIIe Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française* (pp. 91-106). Toulouse : Octarès.
- Navarro, C. (2001). Partage de l'information en situation de coopération à distance et nouvelles technologies de la communication : bilan de recherches récentes. *Le travail humain*, 64(4), 297–319.
- Safin, S., Kubicki, S., Hanser, D., Bignon, J.C., & Leclercq, P. (2012). Enseigner la co-conception à distance. Retour sur cinq années d'expérience. *Actes du 5ème Séminaire de Conception Architecturale Numérique SCAN 2012*, 21-22 juin 2012, Paris.

Xolocotzin Eligio, U., Ainsworth, S. E., & Crook, C. K. (2012). Emotion understanding and performance during computer-supported collaboration. *Computers in Human Behavior, 28*(6), 2046–2054.



# ***Age, performance et travail : Le cas d'une entreprise de fabrication de matériel médico-chirurgical***

**SEBASTIEN HENRARD**

18, place du parc, 7000 Mons, Belgique  
Sebastien.Henrard@umons.ac.be

**AURÉLIE VALLET**

18, place du parc, 7000 Mons, Belgique

**AGNES VAN DAELE**

18, place du parc, 7000 Mons, Belgique  
Agnes.VanDaele@umons.ac.be

---

## **RESUME**

De nombreux travaux ont mis en évidence le déclin cognitif normal survenant avec le vieillissement (Salthouse et Davis, 2006 ; Schaie, 2005). Par ailleurs, des recherches en ergonomie cognitive ont montré que l'expérience acquise permet aux travailleurs, grâce à des stratégies d'adaptation, de maintenir leur performance professionnelle (Marquié, 2004). Afin d'étudier simultanément le déclin cognitif, la performance et l'adaptation au travail avec l'avancée en âge et l'acquisition d'expérience, nous avons réalisé une recherche dans une entreprise fabriquant du matériel médico-chirurgical. Elle concerne 16 opératrices réparties en quatre groupes égaux, contrastés du point de vue de l'âge et de l'ancienneté. Nous avons réalisé une analyse de la performance cognitive (à partir de tests), une analyse de la performance au travail et une analyse de l'activité. Les résultats montrent que malgré un déclin cognitif avéré, les performances au travail des opératrices âgées ne sont pas diminuées. L'analyse de l'activité permet de mettre en avant les différentes adaptations mises en œuvre pour maintenir la performance.

## **MOTS-CLES**

Vieillesse, Cognition, Travail, Performance, Adaptation

---

## **1. PROBLEMATIQUE, CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE**

Dans un contexte de vieillissement démographique, d'accès plus tardif des jeunes au marché du travail et de recul de l'âge de la retraite, il est important de s'interroger sur les capacités cognitives des travailleurs âgés. Cet intérêt est lié à la question cruciale du maintien dans l'emploi des seniors et à leur possibilité de rester performants tout en préservant leur santé.

De nombreux modèles du vieillissement normal font état d'un déclin des fonctions cognitives avec l'avancée en âge (Salthouse et Davis, 2006 ; Schaie, 2005 ; Singh-Manoux et al., 2012). Malgré ce déclin, des recherches ont montré que la performance au travail ne se différencie pas nécessairement selon l'âge (Loarer, 2007 ; Park & Hall Gutchess, 2000 ; Salthouse, 2012). La principale explication avancée renvoie à l'expérience des travailleurs. Celle-ci permet en effet, dans certaines conditions, d'agir à contre-courant des déclinés liés au vieillissement et ce, par la mise en œuvre de stratégies d'adaptation (Loarer, 2007 ; Marquié, 1997 ; Park & Hall Gutchess, 2000 ; Salthouse, 1990 ; Volkoff et al., 2000). Pour rendre compte de cette adaptation, Marquié (2004) a proposé un modèle auquel nous nous référons ici. Ce modèle différencie 5 mécanismes d'optimisation du travail avec l'âge : l'accommodation (recours à des moyens externes nouveaux ou



à une hiérarchisation différente des sous-buts), la compilation (mise en œuvre d'automatismes dans l'activité), la préservation (maintien de l'efficacité des processus cognitifs par leur sollicitation régulière et consistante), la compensation (annulation des effets négatifs du vieillissement sur certaines capacités impliquées dans une activité grâce aux effets positifs de l'expérience sur d'autres composantes de cette même activité) et la remédiation (intervention personnelle ou extérieure visant à restaurer des capacités altérées ou à les subsister par des ressources). Ainsi, selon ce modèle, l'impact négatif du vieillissement sur les processus cognitifs ne préjuge pas nécessairement ou totalement de la qualité de l'adaptation d'un individu à son environnement de travail. Le travailleur est capable, grâce aux connaissances acquises dans son travail, d'optimiser certaines de ses performances.

La recherche a été réalisée dans une unité de production de matériel médico-chirurgical à usage unique. En majorité composée d'opératrices âgées (moyenne d'âge : 49 ans), l'entreprise a été choisie pour étudier la performance et les stratégies d'adaptation en fonction de l'âge et de l'expérience. Nous nous sommes surtout intéressés au secteur de fabrication des sondes et plus particulièrement, aux postes d'érouissage (érouissage de l'extrémité des tubes de sondes par fonte) et de collage (encollage de raccords sur des sondes longues). Les conditions de travail sont très semblables dans ces deux postes : gestes répétitifs à réaliser sous contrainte temporelle pour traiter différents types de sondes (longueur et diamètre variables).

## **2. METHODOLOGIE**

### **2.1. Participants<sup>1</sup>**

L'échantillon est constitué de 16 opératrices réparties en 4 groupes d'âge et d'expérience contrastés :

- 4 jeunes expérimentées (m = 32,3 ans ; SD = 1,75 ; 4,5 ans d'ancienneté au poste)
- 4 âgées expérimentées (m = 52,8 ans ; SD = 2,25 ; 6 ans d'ancienneté au poste)
- 4 jeunes novices (m = 32,3 ans ; SD = 2,25 ; aucune ancienneté au poste)
- 4 âgées novices (m = 57 ans ; SD = 2,5 ; aucune ancienneté au poste)

Deux méthodes principales ont été utilisées : une analyse de l'activité et des mesures de performance (à des tests cognitifs et au travail).

### **2.2. Analyse de l'activité**

L'analyse de l'activité s'est basée sur des observations et des enregistrements vidéo. Pour chaque opératrice, nous avons filmé leur activité (au poste d'érouissage ou au poste de collage) pendant 45 minutes. Sur base de ces données, nous avons réalisé un relevé systématique des écarts entre l'activité effectivement mise en œuvre et les procédures prescrites aux deux postes. Ce relevé vise à mettre en évidence d'éventuelles stratégies d'adaptation (en particulier, chez les opératrices âgées et/ou expérimentées).

### **2.3. Mesures de performance à partir de tests cognitifs**

Les fonctions cognitives (fluides) suivantes ont été mesurées : la mémoire de travail, la vitesse de traitement, l'attention sélective et la flexibilité mentale. La mémoire de travail a été mesurée à partir du Block Tapping Test et de l'empan envers de la WAIS-IV. Pour la vitesse de traitement, nous avons utilisé les symboles et les codes de la WAIS-IV. L'attention sélective a été évaluée avec le test de barrage de la WAIS-IV. La flexibilité mentale a été mesurée à partir du Trail Making Test. Celles-ci ont été choisies car elles sont les premières à se dégrader dans le vieillissement normal et donc sont susceptibles d'avoir un retentissement sur l'activité de travail.

---

<sup>1</sup> Comme mentionné ci-dessous, pour une des mesures de performance réalisée, l'échantillon a été élargi à l'ensemble des opératrices du secteur des sondes (n=52)

## 2.4. Mesures de la performance au travail

Pour chacune des 16 participantes, la performance au travail a été mesurée à partir du nombre de sondes traitées durant le temps de l'enregistrement vidéo (45 minutes).

En outre, une autre mesure de la performance au travail a été réalisée sur base d'un indicateur de rendement fourni par l'entreprise. Celui-ci renvoie au taux de rentabilité (rapport entre la quantité produite et l'objectif de production). Cet indicateur a été relevé pour toutes les opératrices (n = 52) travaillant au sein du secteur des sondes sur une durée de 6 mois. Ces opératrices ont été réparties en deux groupes d'âge (moins de 45 ans, n = 14 et 45 ans et plus, n = 38).

Le fait de pouvoir disposer d'une mesure de performance au travail sur un laps de temps plus long et pour un nombre plus élevé d'opératrices permet dans une certaine mesure de réduire certaines limites (faible nombre d'opératrices observées, courte période d'observation de l'activité, variabilité de la performance au cours de la journée de travail,...).

## 3. RESULTATS

### 3.1. Performances aux tests cognitifs et âge

	MCI	BTT	Barrage	Symbole	Codes	TMT1	TMT2
Jeunes - Agées	NS	NS	.007*	.007*	.001*	.015*	.001*

Tableau 1. Résultats statistiques relatifs à la relation entre performances aux tests cognitifs et âge

Il existe une différence significative en faveur des jeunes en ce qui concerne la vitesse de traitement (Symboles (U = 7 ; p = .007) ; Codes (U = 3,5 ; p = .001)), l'attention sélective (Barrage (U = 7,5 ; p = .007)) et la flexibilité mentale (aussi bien dans la version A du TMT (U = 9,5 ; p = .015) que dans la version B (U = 0 ; p = .001)).

Par contre, on n'observe pas de différence significative pour la mémoire de travail.

### 3.2. Performances au travail et âge

#### 3.2.1. Taux de rentabilité

Pour rappel, nous avons mesuré le taux de rentabilité c'est-à-dire le rapport entre la quantité produite et l'objectif de production chez les 52 opératrices du secteur des sondes et ce, durant 6 mois. Ces opératrices ont été réparties en 2 groupes d'âge (moins de 45 ans / 45 ans et plus). Lorsqu'on compare le taux de rentabilité moyen par catégorie d'âge et par mois, aucune différence significative n'apparaît entre les jeunes et les âgées.

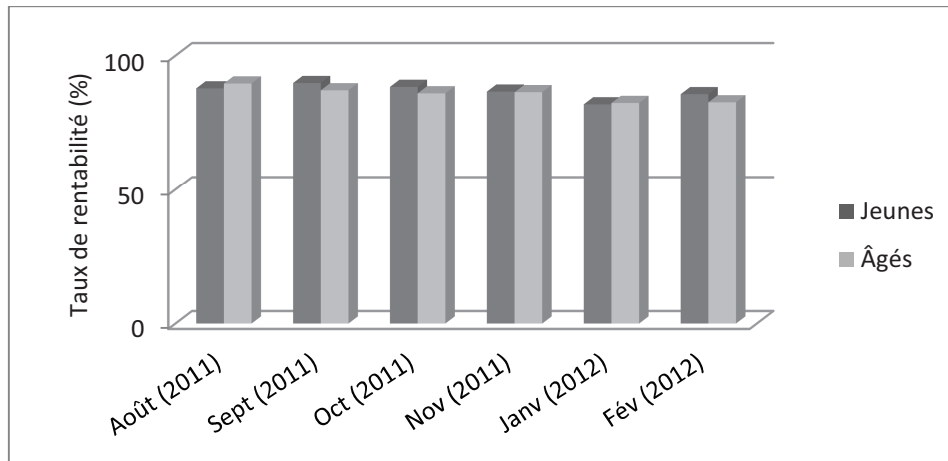


Figure 1. Taux moyen de rentabilité par mois et par catégorie d'âge

### 3.2.2. Nombre de sondes traitées

Nous avons également mesuré chez les 16 participantes à l'étude, la performance au travail à partir du nombre de sondes traitées durant le temps de l'enregistrement vidéo (45 minutes). Les participantes ont été réparties selon leur âge et le poste de travail. L'objectif fixé en termes de nombre de sondes à traiter variant d'un poste à l'autre.

Nombre de sondes traitées		
	Poste d'émoussage	Poste de collage
Jeunes	M = 1301 ; SD = 344	M = 592 ; SD = 127,25
Âgées	M = 1323 ; SD = 88,75	M = 596 ; SD = 37

Tableau 2. Nombre moyen de sondes traitées selon l'âge et le poste

On ne constate aucune différence significative de performance selon l'âge ni au poste d'émoussage ( $U = 8$  ;  $p = 1$ ) ni au poste de collage ( $U = 10$  ;  $p = .686$ ).

### 3.3. Analyse de l'activité

Du point de vue de l'activité, nous avons pu relever un certain nombre d'écarts avec les procédures prescrites. Ces écarts concernent principalement les éléments suivants : la disposition des bacs, le tri des sondes, le contrôle qualité et le séchage des sondes.

Pour la disposition des bacs, les expérimentées âgées disposent chacune du même nombre de bacs de réception et d'évacuation. Cette disposition permet d'avoir une même hauteur de bacs qui facilite la saisie et le dépôt des produits et limite les postures pénibles. Les autres opératrices ne privilégient pas ce type de disposition. Elles ont toutes un seul bac de réception, ce qui rend difficile la saisie des produits. Quant aux bacs d'évacuation, ils sont soit à une hauteur trop haute, soit à une hauteur trop basse, ce qui complique le dépôt des produits.

Pour le tri des sondes, les expérimentées (jeunes et âgées) disposent les sondes de manière plus adaptée aux manipulations, dans le sens de l'approvisionnement vers l'évacuation. Par contre, chez les novices, cette disposition est beaucoup plus aléatoire et même sujette à certaines confusions.

Au niveau du contrôle qualité, les opératrices expérimentées (jeunes et âgées) effectuent une remise à niveau des sondes en tapant sur les extrémités émoussées avec leur main. Cela permet de

voir rapidement s'il y a des sondes présentant un défaut. On n'observe pas ce type de comportement chez les novices.

Au niveau du séchage des sondes, les opératrices expérimentées (jeunes et âgées) évitent d'utiliser leur plan de travail. D'une longueur de 125 cm, les sondes encombrant rapidement le plan de travail. Les novices déposent les sondes sur le plan de travail.

#### 4. DISCUSSION

Cette recherche semble confirmer le rôle « protecteur » de l'expérience acquise dans le travail vis-à-vis du déclin cognitif lié à l'avancée en âge.

En effet, les résultats montrent :

- un effet de l'âge sur les performances aux tests cognitifs dans le sens d'une dégradation chez les opératrices plus âgées ;
- aucun effet de l'âge sur la performance au travail ;
- des adaptations chez les opératrices expérimentées et âgées mises en œuvre dans l'activité.

A ce stade, il convient toutefois de rester prudent dans l'interprétation de ces résultats. La recherche comporte en effet des limites dont un nombre très limité de participants et un nombre limité de tests cognitifs qui n'ont pas été sélectionnés sur base de l'analyse de l'activité mais a priori en fonction de leurs spécificités. Par ailleurs, en ce qui concerne la performance au travail, il convient de noter que l'indicateur de rendement est assez proche de 100% et ce, pour toutes les opératrices. Ceci signifie que le niveau de performance exigée est relativement facile à atteindre. Les opératrices réalisent une performance suffisante pour atteindre les objectifs (et non une performance maximale). Ce constat est évidemment important à prendre en compte par rapport à l'absence d'effet de l'âge sur la performance au travail. Les contraintes liées au poste (en particulier, les contraintes temporelles) ne sont pas nécessairement ici pénalisantes avec l'avancée en âge. Enfin, en ce qui concerne les adaptations, il convient de noter qu'elles sont pour la plupart communes aux âgées et aux jeunes expérimentées. Ces adaptations semblent donc plus liées à l'acquisition d'expérience qu'à l'avancée en âge. Si on se réfère au modèle de Marquié (2004), elles renvoient surtout aux mécanismes d'accommodation et de compilation. Contrairement à nos attentes, nous n'avons pas observé d'adaptation de type compensation chez les plus âgées. Mais ce constat doit également être mis en relation avec les caractéristiques de la situation de travail (notamment, niveau de performance exigée relativement facile à atteindre et forte automatisation de l'activité (gestes répétitifs)).

#### 5. RÉFÉRENCES

- Loarer, E. (2007). Relations entre activités professionnelles et évolutions avec l'âge des capacités cognitives. Communication présentée au *Séminaire du GIC*, Genève.
- Marquié, J.C. (1997). Vieillesse cognitive et expérience : l'hypothèse de la préservation. *Psychologie française*, 42(4), 333-344.
- Marquié, J.C. (2004). Les effets de l'expérience et les moyens d'optimisation dans le vieillissement normal. *Journée Spécialisée INRETS : « Vieillesse et conduite automobile : comment concilier mobilité et sécurité ? »*. Bron, le 1 décembre 2004.
- Park, D. C. & Hall Gutchess, A. (2000). Cognitive aging and everyday life. In Park, D. C. & Schwarz, N. (Eds.), *Cognitive aging: A primer* (pp. 217-232). Philadelphia, PA : Psychology Press.
- Salthouse, T. (2012). Consequences of Age-Related cognitive declines. *Annual Review of Psychology*, 63, 201-226.
- Salthouse, T.A. (1990). Influence of experience on age differences in cognitive functioning. *Human Factors*, 32(5), 551-569.
- Salthouse, T.A., & Davis, H.P. (2006). Organization of cognitive abilities and neuropsychological variables across the lifespan. *Developmental Review*, 26, 31-54.

- Salthouse, T.A., Babcock, R.L., Skovroneck, E, Mitchell, D.R.D, & Palmon, R. (1990). Age and experience in spatial visualization. *Developmental Psychology*, 26, 128-136.
- Schaie, K.W. (2005). Developmental influences on adult intelligence. The Seattle longitudinal study. New-York: Oxford University Press.
- Singh-Manoux, A., Kivimaki, M., Glymour, M., Elbaz, A., Berr, C., Ebmeier, K.P., Ferrie, J.E., & Dugravot, A. (2012). Timing of onset of cognitive decline: results from Whitehall II prospective cohort study. *British Medical Journal*, 344, 1-8.
- Volkoff, S., Molinié, A.F., & S. Jolivet, A. (2000). *Efficaces à tout âge ? Vieillesse démographique et activités de travail*. Centre d'études de l'emploi, Dossier de recherche, 123 pages.

# ***Evaluation de l'utilité d'un Environnement virtuel pour l'apprentissage de procédures***

**CHARLOTTE HOAREAU**

CERV – 25, rue Claude Chappe – 29280 Plouzané  
charlotte.hoareau@univ-brest.fr

**FRANCK GANIER**

franck.ganier@univ-brest.fr

**RONAN QUERREC**

querrec@enib.fr

**CEDRIC BUCHE**

buche@enib.fr

**FREDERIC LE CORRE**

frederic.lecorre@stago.com

---

## **RÉSUMÉ**

L'objectif du travail de recherche présenté ici est d'évaluer l'utilité d'un environnement virtuel pour l'apprentissage d'une procédure de lancement de tests sanguins sur un automate d'analyses biologiques. Pour cela deux études ont été menées. La première évalue l'utilité par le biais d'une tâche de rappel de la procédure sept jours après son apprentissage. La seconde évalue l'utilité par le biais du transfert de cette procédure acquise en environnement virtuel à une situation réelle. Les résultats montrent qu'il est possible d'acquérir des habiletés en environnement virtuel et de les transférer à une situation réelle. Toutefois, certaines modifications de l'environnement virtuel devraient permettre d'améliorer la situation de formation, notamment en allant vers une adaptation de l'environnement virtuel à chaque utilisateur tout au long de son apprentissage.

## **MOTS-CLÉS**

Apprentissage de procédure, Réalité virtuelle, Formation, Transfert d'apprentissage, Utilité.

---

## **1. INTRODUCTION**

Les avancées technologiques ne cessent de croître, augmentant ainsi l'apparition de nouvelles techniques, de nouveaux matériels, rendant les programmes de formation rapidement dépassés. Dans ce contexte, les salariés nécessitent continuellement d'être formés à des tâches de plus en plus longues et complexes. Pour répondre à ces besoins de formation, un nombre de plus en plus élevé d'entreprises s'intéresse à la Réalité virtuelle en tant que support pour l'apprentissage. C'est à la suite de l'intérêt d'une entreprise industrielle pour ce type d'approche que notre étude est née. Deux études ont été réalisées afin d'évaluer l'utilité d'un Environnement virtuel (EV) par le biais de l'apprentissage d'une procédure et de son transfert à une situation réelle.

### **1.1. Utilité d'un environnement virtuel pour l'apprentissage**

En ergonomie, l'utilité d'un dispositif se définit par sa conformité à sa finalité (Tricot, 2007). Ainsi, l'utilité d'un Environnement virtuel pour l'apprentissage peut se définir par les possibilités qu'il offre d'acquérir de nouvelles connaissances, comme des connaissances procédurales. L'apprentissage d'une procédure constitue une situation d'apprentissage complexe qui implique la mise en œuvre de différents processus cognitifs. Ces processus sont décrits par Anderson (1983,

1993, 1995) à travers une théorie générale de la cognition humaine (ACT). Anderson (1983, 1993, 1995), s'appuyant sur les travaux de Fitts (1964), découpe le processus d'acquisition de connaissances procédurales en trois phases successives : (1) la phase cognitive, qui s'appuie essentiellement sur les connaissances déclaratives fournies par des instructions. Cette phase est lente et coûteuse cognitivement ; (2) la phase associative, qui correspond à un processus de "compilation" des connaissances avec l'élaboration de règles de production de type "IF [condition]... THEN [action]". Les erreurs sont progressivement détectées et éliminées ; (3) la phase autonome, qui survient lorsque la procédure a été répétée un certain nombre de fois et que les règles de production s'automatisent de plus en plus. Le recours aux instructions n'est plus nécessaire. L'exécution rapide et sans erreurs de la procédure attesterait de son acquisition, les connaissances acquises étant alors directement récupérées en mémoire à long terme. Le passage de la phase cognitive à la phase autonome nécessite un certain nombre de répétitions de la procédure, un certain temps et un certain effort cognitif (Hoareau, Ganier, & Devillers, 2008). Appliquée à l'apprentissage d'une procédure en EV, cette théorie de l'acquisition d'habiletés complexes d'Anderson (1983, 1993, 1995), devrait permettre de déterminer que l'apprenant parvient à atteindre cette phase autonome. Dans ce cas, il ne devrait plus consulter les instructions et devrait exécuter la procédure rapidement sans commettre d'erreurs, même s'il la ré exécute après un certain délai. L'utilité de l'environnement virtuel pour l'apprentissage devrait se manifester à travers les performances de l'apprenant.

## **1.2. Utilité d'un environnement virtuel à travers le transfert du virtuel au réel**

La question du transfert est fondamentale pour les environnements virtuels de formation. Si leur objectif premier est l'acquisition de nouvelles connaissances exécutables, ils ne sont réellement utiles que si ces connaissances sont réutilisables dans un autre contexte que celui du virtuel, le contexte réel (Butterfield & Nelson, 1989 ; Liberté, 1990 ; Prawat, 1989 ; Toupin, 1993, 1995). Les performances des apprenants lors de la restitution dans le réel d'une procédure acquise dans un EV permettent de mettre en avant l'efficacité de l'apprentissage mais aussi du dispositif de formation utilisé (Anastassova, Burkhardt, Megaro, & Ehanno, 2007). Plusieurs chercheurs se sont penchés sur cette question du transfert du virtuel au réel en comparant les effets de différents types d'entraînement (réel, virtuel ou absence d'entraînement) sur le transfert d'habiletés perceptivo-motrices. Kozak, Hancock, Arthur et Chrysler (1993) ont montré que les performances des participants, pour une tâche d'ajustement, après un « entraînement virtuel » étaient inférieures à celles des participants ayant bénéficié d'un « entraînement réel ». À l'inverse, les résultats de Rose, Attree, Brooks, Parslow, Penn et Ambihapahan (2000) montrent un transfert d'habiletés du virtuel au réel puisque les conditions « entraînement réel » et « entraînement virtuel » ont des résultats significativement similaires et supérieurs à la condition « sans entraînement ». Dans ce domaine, une comparaison rigoureuse des travaux existants est difficile puisqu'ils ne se basent pas sur les mêmes critères d'évaluation (tâche simple ou complexe) et n'utilisent pas le même matériel. Les recherches sont encore plus rares dans le domaine de l'apprentissage de procédures. Nous nous sommes donc intéressés à cette question de transfert de l'acquisition d'une procédure du virtuel au réel, d'un niveau d'abstraction élevé de l'utilité de l'environnement virtuel. Complémentaire à la première mesure de l'utilité reflétée par l'exécution difficile de la procédure, le succès du transfert d'une procédure du virtuel au réel devrait également constituer un indicateur de l'utilité de l'environnement virtuel pour l'apprentissage.

### **1.3. 1.3 Objectif de cette étude**

L'objectif de ce travail était de déterminer l'utilité d'un environnement virtuel pour l'apprentissage d'une procédure. D'une part, il s'agissait d'évaluer l'utilité de l'EV à travers l'apprentissage d'une procédure et son stockage en Mémoire à Long Terme. D'autre part, il s'agissait de l'étudier à travers le transfert de cette procédure à une situation réelle.

Pour ce faire, nous avons réalisé deux expériences. La première expérience se déroulait en deux sessions. La première session était consacrée au recueil de données comportementales destinées à

observer le déroulement de l'apprentissage de procédure. La deuxième session, après une semaine de délai, était consacrée au rappel de la procédure afin d'en vérifier le stockage en MLT. La deuxième expérience consistait à comparer deux types de formation (une formation traditionnelle et une formation en environnement virtuel) à une situation contrôle.

## 2. EXPÉRIENCE 1 : APPRENTISSAGE DE PROCÉDURE EN ENVIRONNEMENT VIRTUEL

### 2.1. 2.1 Méthode

#### 2.1.1. Population

Douze étudiants (11 hommes et 1 femme), âgés de 20 ans en moyenne (19-23 ans), ont participé à cette étude. Ces étudiants étaient inscrits en 4<sup>ème</sup> année d'École d'ingénieurs spécialisés en informatique (École Nationale d'Ingénieurs de Brest).

#### 2.1.2. Matériel

Cette étude a utilisé *Virtual Analyser*, un prototype créé, dans un premier temps, dans le but de mener des expérimentations (Le Corre, Fauvel, Hoareau, Querrec, & Buche, 2012 ; Figure 1). Cet environnement est destiné au lancement de tests sanguins d'analyses médicales. L'apprenant évolue dans un environnement en trois dimensions, reproduisant l'environnement réel (le laboratoire). Il doit exécuter une série d'instructions vocales grâce à un menu contextuel constitué « d'étiquettes actions ». Cet environnement virtuel affiché sur un ordinateur portable est complété par une tablette tactile qui reproduit le logiciel couplé à l'automate d'analyse biologique réel. Ces deux dispositifs communiquent grâce à un réseau wifi. Une pré-étude a permis de déterminer la procédure utilisée pour l'expérimentation, en collaboration avec une équipe de formateurs spécialisés.



Figure 5: Capture d'écran de l'EV 3D (sur ordinateur portable, à gauche) et de l'interface tactile (sur tablette tactile, à droite)

#### 2.1.3. Procédure

Quatre apprenants réalisaient simultanément l'expérience. Ils disposaient chacun d'un ordinateur portable présentant l'environnement virtuel et d'une tablette tactile présentant le logiciel de lancement de tests. Les participants ne pouvaient pas communiquer entre eux. L'expérience se déroulait en deux séances. Au commencement de la première séance, une démonstration de la manipulation de l'interface était faite aux participants avec une procédure créée à cet effet. Ensuite, chaque apprenant prenait place à son poste de travail et l'expérimentation débutait. Les apprenants devaient réaliser 7 essais consécutifs d'une procédure de tests d'analyses médicales composée de 125 actions. La deuxième session avait lieu après un délai d'une semaine, les participants devaient réaliser à nouveau trois essais consécutifs de la procédure. Cette deuxième session utilisait le même matériel, la même procédure et les mêmes mesures que lors de la première session.



### 2.1.4. Données recueillies

L'EV *Virtual Analyser* permet l'enregistrement en temps réel des différentes actions réalisées par le participant. Ces données chronométriques sont récupérées par la suite sous forme de fichiers « logs ». Pour l'expérience, ces mesures réalisées correspondaient aux : temps total de réalisation de la procédure, nombre de consultations des instructions et nombre d'erreurs.

## 2.2. Résultats

Les résultats retenus pour l'analyse concernent le temps total de réalisation de la procédure et le nombre de consultations des instructions. Le nombre d'erreurs n'a pu être pris en compte à cause d'un problème de codage de fichiers logs correspondants.

### 2.2.1. Temps total de réalisation de la procédure

Le temps total de réalisation de la tâche (Figure 2) diminue en fonction du nombre d'essais :  $F(9,99) = 98,40$  ;  $p < .001$ . Si l'on compare les performances obtenues aux deux sessions, les participants mettent significativement plus de temps à réaliser la procédure lors du 1<sup>er</sup> essai de la deuxième session (essai 8) que lors du dernier essai de la première session (essai 7). Il n'y a pas de différence significative entre l'essai 7 et les essais 9 et 10. En outre, l'économie au réapprentissage entre l'essai 8 et l'essai 1 est très élevée (économie de 12,11 min).

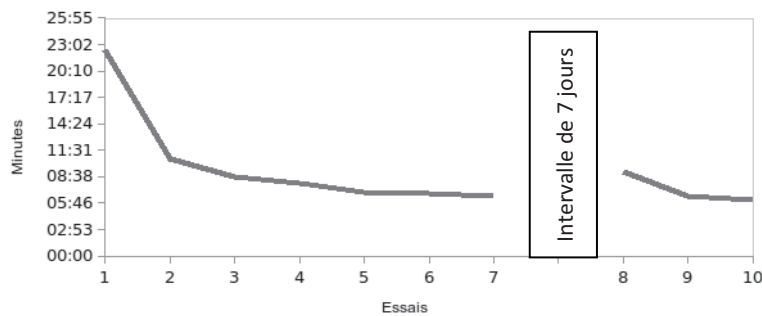


Figure 6: Temps total de réalisation de la procédure (en min)

### 2.2.2. Nombre de consultations des instructions

Le nombre de consultations des instructions (Figure 3) diminue en fonction du nombre d'essais :  $F(9,99) = 121,53$  ;  $p < .001$ . Les comparaisons analytiques montrent qu'au début de la deuxième session (essai 8), le nombre de consultations des instructions augmente significativement par rapport à l'essai 7. L'essai 7 et les essais 9 et 10 ne montrent aucune différence significative.

Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 6	Essai 7	Délai de 7 jours	Essai 8	Essai 9	Essai 10
78	34	14	5	3	3	2			7	3

Figure 7: Nombre de consultations des instructions pour l'ensemble de la procédure

## 2.3. Conclusion

Les résultats montrent que le temps total de réalisation de la tâche et le nombre de consultations des instructions diminuent au fil des essais. À la suite d'une période de 7 jours, les apprenants reconsultent partiellement les instructions lors du premier essai (essai 8), puis leurs performances deviennent similaires à celles obtenues à la fin de la première session. Cette étude met globalement en évidence l'utilité de *Virtual Analyser* pour l'apprentissage de procédure. Toutefois, un nombre plus important d'essais serait nécessaire afin d'obtenir une stabilisation des

performances (phase autonome) et un nombre inférieur de consultations des instructions lors du 8<sup>ème</sup> essai, attestant l'acquisition parfaite de la procédure et son stockage en MLT.

Même s'il s'avère utile pour l'apprentissage en soi, un environnement virtuel n'a d'intérêt que si les habiletés acquises grâce à ce dispositif peuvent être utilisées dans une situation réelle. Le transfert représente donc un critère majeur dans l'évaluation de l'utilité de l'environnement virtuel pour l'apprentissage d'une procédure. C'est ce que tente d'étudier l'expérience suivante.

### **3. EXPÉRIENCE 2 : TRANSFERT DU VIRTUEL AU RÉEL**

#### **3.1. Méthode**

##### *3.1.1. Population*

Cinquante-quatre participants (45 femmes et 9 hommes), âgés de 20 ans (17-22 ans), ont participé à cette étude. Ces participants, de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année de BTS Analyses en Biologies Médicales (Lycée Paul Eluard, Paris) étaient répartis en trois groupes équivalents en nombre et en termes de niveau d'étude : formation traditionnelle, formation en environnement virtuel, groupe contrôle.

##### *3.1.2. Matériel*

Cette étude a utilisé le même environnement virtuel que lors de la première expérience. Par ailleurs, deux automates d'analyses biologiques accompagnés de leur interface tactile ainsi que tout le matériel nécessaire pour exécuter la procédure (réactifs chimiques, pipette, etc.) étaient utilisés pour les manipulations en situation réelle. Ils étaient disposés dans une salle de travaux pratiques de Biologie mise à notre disposition par le lycée. Les deux automates, présents dans la même pièce, étaient séparés par un panneau amovible afin que les participants ne puissent ni se voir, ni communiquer. Au cours de la restitution, les participants avaient accès à un document technique qui reprenait l'ensemble des actions à réaliser pour exécuter correctement la procédure.

##### *3.1.3. Procédure*

Les participants devaient effectuer la même procédure de lancement de tests que celle utilisée dans l'expérience précédente. L'échantillon était divisé selon les deux conditions expérimentales (« formation traditionnelle » et « formation en environnement virtuel ») et un groupe contrôle (Figure 4).

La matinée de formation des participants du groupe « formation traditionnelle » s'est déroulée de la manière suivante : les apprenants ont assisté à une formation théorique sur le principe de l'hémostase et sur les différentes étapes principales qui composent la procédure de lancement de tests (en salle, sous forme de diaporama). Ensuite, dans la salle de travaux pratiques, la formatrice leur présentait le matériel nécessaire pour réaliser la procédure sans manipulation. Enfin, la formatrice déroulait l'ensemble de la procédure sur l'automate d'analyses biologiques, en la commentant. Les participants, divisés en deux groupes de trois, pouvaient alors exécuter la procédure guidés par la formatrice. L'après-midi, les participants devaient exécuter l'ensemble de la procédure sur l'automate d'analyses biologiques, en passation individuelle, en présence d'un technicien.

Les participants du groupe « formation en environnement virtuel » ont assisté à la même formation théorique et à la même présentation du matériel que le groupe « formation traditionnelle ». Pour ce groupe, la réalisation de la procédure par la formatrice et la manipulation du matériel étaient remplacées par un entraînement en environnement virtuel. La restitution de l'après-midi se faisait dans les mêmes conditions, en passation individuelle.

Les participants du groupe contrôle ont assisté à la même présentation théorique et du matériel que les deux autres groupes. Ils ont ensuite restitué la procédure dans les mêmes conditions de passation individuelle.

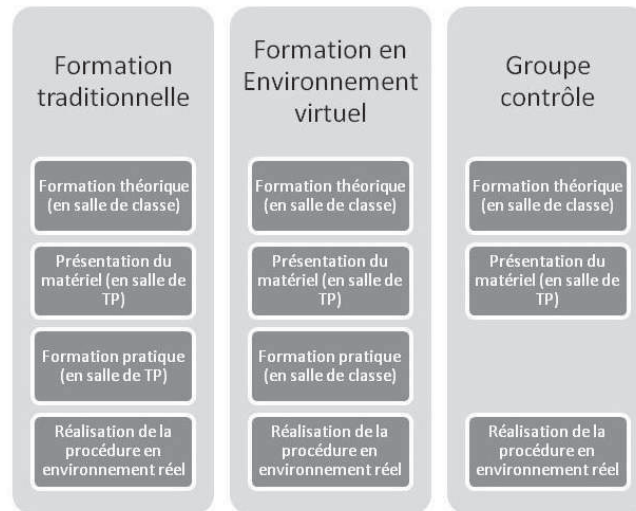


Figure 8: Déroulement de l'expérience

### 3.1.4. Données recueillies

Les mesures de performances des participants ont été réalisées suite à un dépouillement chronométré des données comportementales (enregistrement vidéo) portant sur la restitution de la procédure. Les données recueillies portent sur le succès de réalisation de la tâche dans un temps imparti (45 minutes), la durée totale de réalisation de la procédure, la durée de consultation du document technique, le nombre d'appels à l'aide des participants auprès du technicien et le nombre d'interventions spontanées du technicien. Pour faciliter le traitement statistique des résultats, les données chronométriques ont été converties en minutes (min) et centièmes (cmin).

## 3.2. Résultats

Nous présenterons ici les résultats relatifs à la durée de réalisation de la procédure, au nombre de consultations du document technique, au nombre d'appel à l'aide et au nombre d'interventions du technicien. En termes de succès, les groupes « formation traditionnelle » et « formation en environnement virtuel » ont obtenu une performance équivalente (100%) alors que le groupe contrôle n'a obtenu que 72%.

### 3.2.1. Durée totale de réalisation de la procédure

La durée totale de réalisation de la procédure varie selon la condition de formation :  $F(2,51) = 46,60$  ;  $p < .001$ . Les comparaisons analytiques indiquent que la durée de réalisation de la procédure est significativement plus courte lorsque les participants ont suivi la formation traditionnelle ( $m = 19,48$  min ;  $\sigma = 2,35$ ) que lorsqu'ils ont suivi la formation en environnement virtuel ( $m = 30,03$  min ;  $\sigma = 8,18$ ), elle-même significativement plus courte lorsqu'ils n'ont pas suivi aucune formation ( $m = 39,09$  min ;  $\sigma = 5,44$ ).

### 3.2.2. Nombre de consultations du document technique

Le nombre de consultations du document technique varie selon la condition de formation :  $F(2,51) = 232,93$  ;  $p < .001$ . Les comparaisons analytiques indiquent que ce nombre est significativement moins élevé pour les participants du groupe « formation traditionnelle » ( $m = 0,7$  ;  $\sigma = 1,5$ ) et ceux du groupe « formation en environnement virtuel » ( $m = 1,9$  ;  $\sigma = 4,7$ ) par rapport aux participants du groupe contrôle ( $m = 48,7$  ;  $\sigma = 12,2$ ). Il n'y a pas de différence significative entre la condition « formation traditionnelle » et la condition « formation environnement virtuel ».

### 3.2.3. Nombre d'appels à l'aide

Le type de formation a un effet sur le nombre d'appels à l'aide exprimés par les participants auprès du technicien lors de la restitution de la procédure :  $F(2,51) = 36,48$  ;  $p < .001$ . Les comparaisons analytiques indiquent que ce nombre est significativement moins élevé pour les participants des groupes « formation traditionnelle » ( $m = 0,2$  ;  $\sigma = 0,4$ ) et « formation en environnement virtuel » ( $m = 0,7$  ;  $\sigma = 0,7$ ) par rapport aux participants du groupe contrôle ( $m = 3,1$  ;  $\sigma = 1,7$ ).

### 3.2.4. Nombre d'interventions du technicien

Le nombre d'interventions du technicien pendant la restitution varie en fonction du type de formation :  $F(2,51) = 5,47$  ;  $p < .01$ . Les comparaisons analytiques montrent que les participants ayant suivi la formation traditionnelle entraînent un nombre significativement moins élevé d'interventions du technicien ( $m = 1,4$  ;  $\sigma = 1,8$ ) que les participants n'ayant suivi aucune formation ( $m = 3,9$  ;  $\sigma = 2,8$ ), mais aucune différence significative avec les participants ayant suivi la formation en environnement virtuel ( $m = 2,3$  ;  $\sigma = 2,2$ ). Ces différences sont significatives. Le technicien était libre d'intervenir quand il jugeait que l'activité du participant pouvait nuire au bon fonctionnement de l'automate d'analyses biologiques.

## 3.3. Conclusion

Les résultats montrent que l'ensemble des étudiants des groupes « formation traditionnelle » et « formation en environnement virtuel » ont réussi à correctement restituer la procédure dans le temps imparti. Pourtant les participants ayant été formés par l'environnement virtuel mettent environ dix minutes de plus que ceux ayant été formés de façon traditionnelle. Cette différence peut s'expliquer de plusieurs manières. Les participants du groupe « formation en environnement virtuel » ont parfois souffert d'un manque de similarité entre le logiciel réel de lancement de tests et sa modélisation sur tablette (menus différents, icônes apparaissant à des endroits différents,...). Ils ont également éprouvé des difficultés à se représenter le temps réel d'attente lorsque l'automate réalisait les tests sanguins. Par exemple, lors de la procédure choisie, l'automate exécutait à deux reprises les prélèvements dans les réactifs et effectuait des tests sanguins. À chaque fois l'utilisateur devait alors attendre avant de passer à l'étape suivante. Le temps d'attente était représenté dans l'environnement virtuel par une bannière indiquant « Dans la réalité, cette étape dure environ 5 minutes ». Lors de la restitution, nous avons pu observer que les participants du groupe « formation en environnement virtuel » ne savaient pas exactement à quel moment ils pouvaient reprendre la manipulation.

## 4. DISCUSSION

Cette étude avait pour but d'étudier l'utilité d'un environnement virtuel pour la formation. Nous l'avons scindée en deux : d'une part la possibilité d'apprendre une procédure grâce à l'environnement virtuel, et d'autre part la capacité de transférer la procédure acquise à une situation réelle. Les résultats de la première expérience montrent une nette amélioration des performances dans l'apprentissage d'une procédure de tests sanguins d'analyse médicale en environnement virtuel. Toutefois, après un délai de sept jours, les participants doivent reconsulter certaines instructions afin de se remémorer certaines parties de la procédure. Cela signifie que même si ce prototype permet d'apprendre une procédure, il peut encore être amélioré, permettant ainsi à tous les apprenants d'atteindre la phase autonome. Les résultats de la deuxième expérience montrent que les participants formés à l'aide de l'environnement virtuel réussissent mieux que le groupe contrôle sans toutefois atteindre complètement le niveau de performance des participants formés de façon traditionnelle. L'environnement virtuel utilisé pour ces expériences n'était qu'un prototype. Ces deux études ont permis d'avoir un état des lieux de l'utilité et de l'efficacité de cet environnement pour l'apprentissage. Modifier l'environnement virtuel devrait permettre d'améliorer

la situation de formation. Les pistes d'amélioration sont multiples. Elles peuvent toucher à l'utilisabilité de l'interface en modifiant, par exemple, le guidage, la présentation des instructions, etc. Mais ces améliorations peuvent aussi aller vers une prise en compte des différences interindividuelles en adaptant l'environnement à chaque utilisateur et à sa progression tout au long de son apprentissage. Les perspectives de recherche pour l'analyse des difficultés des utilisateurs observées (complétées par une revue de la littérature) se basent sur ces deux études avec comme objectif à terme de répliquer ces études (même matériel, mêmes conditions, même protocole expérimental) avec l'environnement virtuel « amélioré » qui devrait permettre d'évaluer la portée des modifications effectuées sur l'apprentissage.

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- Anastassova, M., Burkhardt, J.M., Megaro, C., et Ehanno, P. (2007). L'Ergonomie de la réalité augmentée pour l'apprentissage : une revue. *Le Travail humain*, 70(2), 97-125.
- Anderson, J.R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, J.R. (1993). *Rules of the mind*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anderson, J.R. (1995). *Learning and memory: An integrated approach*. New York : John Wiley & Sons.
- Bourmaud, G. (2007). L'organisation systémique des instruments : méthodes d'analyse, propriétés et perspectives de conception ouvertes. Communication présentée au *Colloque de l'Association pour la Recherche Cognitive – ARCo'07*. Nancy, France, 28-30 novembre.
- Butterfield, E.C. & Nelson, G.D. (1989). Theory and practice of teaching for transfer. *Educational Technology Research and Development*, 37(3), 5-38.
- Fitts, P.M. (1964). Perceptual skill learning. In Melton, A.W. (Ed.), *Categories of Skill Learning*. New York: Academic Press.
- Hoareau, C., Ganier, F., & Devillers, F. (2008). Évaluation de l'apprentissage de procédures avec GVT, simulateur pour la formation à la maintenance industrielle. Communication présentée à la *Journée d'Étude sur le Traitement Cognitif des Systèmes d'Information Complexes – JETCSIC'08*. Toulouse, France, 7 juillet.
- Kozak, J.J., Hancock, P.A., Arthur, E.J., & Chrysler, S. (1993). Transfer of training from virtual reality. *Ergonomics*, 36(7), 777-784.
- Laliberté, J. (1990). Comment faciliter le transfert des apprentissages. *Pédagogie collégiale*, 3(3), 30-32.
- Le Corre, F., Fauvel, C., Hoareau, C., Querrec, R., & Buche, C. (2012). CHRYSAOR: an Agent-Based Intelligent Tutoring System in Virtual Environment. Paper presented at the *7<sup>th</sup> International Conference on Virtual Learning*. Brasov, Romania, 2-3 novembre.
- Prawat, R.S. (1989). Promoting access to knowledge, strategy and disposition in students: A research synthesis. *Review of Educational Research*, 59(1), 1-41.
- Rose, E., Attree, F.D., Brooks, B., Parslow, D.M., Penn, P.R., & Ambihaipahan, N. (2000). Training in virtual environments: transfer to real world tasks and equivalence to real task training. *Ergonomics*, 43(4), 494-511.
- Toupin, L. (1993). L'École a-t-elle un miroir? Le transfert de connaissance comme outil de réflexion sur le projet scolaire. *Vie Pédagogique*, 81, 46-49.
- Toupin, L. (1995). *De la formation au métier: Savoir transférer ses connaissances dans l'action*. Paris: ESF Éditeur.
- Tricot, A. (2007). Utility, usability and acceptability: an ergonomic approach to the evaluation of external representations for learning. Paper presented at *EARLI Symposium « Understanding the role of external representations in supporting learning »*. Budapest, Hungary, 28 août-1er septembre.

# ***Analyse oculométrique « on-line » de prémices de fixations***

FRANCIS JAMBON

Laboratoire d'Informatique de Grenoble – UJF Grenoble 1 / Grenoble-INP / UPMF Grenoble 2 / CNRS  
– UMR 5217 – LIG, Bâtiment C, BP53, 38041 Grenoble cedex 9, France  
Francis.Jambon@imag.fr

---

## **RÉSUMÉ**

L'analyse des mouvements oculaires, notamment afin d'en extraire des fixations, s'effectue généralement postérieurement à la phase d'acquisition. Lorsqu'il est nécessaire de disposer des résultats en cours d'expérimentation, d'autres techniques d'analyse, dites « on-line », peuvent être utilisées. Or jusqu'à présent, même avec ces techniques, les fixations ne sont détectables qu'une fois celles-ci terminées. Dans cet article, nous montrons qu'il est possible de détecter les débuts des fixations ou « prémices de fixations » et de borner théoriquement la distance entre ces prémices et la future fixation (au seuil de dispersion géométrique de l'algorithme I-DT). Ce résultat permet d'envisager la mise en œuvre de rétroactions quasi immédiates dans le cadre des environnements informatiques pour l'apprentissage humain, ou encore la modification dynamique de l'organisation et de l'aspect d'une interface homme-machine dans le cas des IHM plastiques.

## **MOTS-CLÉS**

Oculométrie, fixation, prémices de fixation, analyse on-line, algorithme ID-T

---

## **1. INTRODUCTION**

L'oculométrie qui permet d'identifier les zones regardées sur une surface d'affichage par un utilisateur est aujourd'hui utilisée dans des domaines très variés tels que l'évaluation ergonomique, l'histoire de l'art, la compréhension des troubles envahissants du développement, etc. Pour ces études, l'analyse des données et leur interprétation s'effectuent généralement après la phase d'acquisition, via une approche dite « off-line ». Cette approche est traditionnellement utilisée car dans une grande majorité des études, les résultats doivent s'appuyer sur l'analyse d'un ensemble d'expérimentations individuelles.

Cependant, dans le cadre de certaines applications, il est nécessaire de disposer des résultats en cours d'expérimentation. C'est le cas lorsque l'analyse des mouvements oculaires est utilisée pour fournir un diagnostic ou une rétroaction immédiate. Cette approche, dite « on-line », est par exemple nécessaire pour aider au diagnostic des connaissances dans le cas des environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH), ou pour la modification dynamique de l'organisation ou de l'aspect d'une interface homme-machine dans le cas des IHM plastiques.

## **2. ÉTAT DE L'ART & MOTIVATIONS**

L'acquisition du mouvement oculaire via un oculomètre permet d'enregistrer des séquences de points de mesure qui sont issus de l'échantillonnage du mouvement continu du regard. L'analyse de ces points permet d'identifier trois grands types de mouvements : les saccades, les poursuites, et les fixations. Seules les fixations, qui reflètent les processus cognitifs de prise d'information (Yarbus, 1967), nous intéressent dans notre contexte. Elles se caractérisent par un ensemble de points spatialement et temporellement proches.

Pour l'identification des fixations, nous nous sommes appuyés sur l'un des algorithmes les plus utilisés, le « Dispersion-Threshold Identification (I-DT) » de Salvucci et Goldberg (2000). L'algorithme

I-DT est un algorithme basé sur le calcul de la dispersion géométrique et utilise deux seuils, le premier concernant la dispersion spatiale maximale, et le second la durée minimale d'une fixation. Il est inspiré des travaux de Widdel (1984).

Nous avons montré dans Jambon et Luengo (2012) qu'il était possible de détecter des fixations dans des zones d'intérêt dynamiques selon une approche « on-line » dans le contexte des EIAH, tout en respectant la sémantique des fixations telle que définie par Widdel (1984) avec l'algorithme I-DT (Salvucci et al., 2000). Or cette approche, du fait qu'elle respecte strictement la sémantique traditionnelle des fixations, ne peut théoriquement les détecter qu'une fois celle-ci terminées de manière certaine. En pratique, la détection ne peut s'effectuer qu'au moment où la donnée de position du regard suivant immédiatement la fixation est disponible, c'est-à-dire après la durée d'une période de temps correspondant à la fréquence d'échantillonnage du dispositif (en général au maximum 30 millisecondes après dans le cas où il n'y a pas de perte de signal).

En d'autres termes, l'information qui est donnée par le système d'analyse est « *l'utilisateur a regardé à cet endroit, et maintenant c'est terminé depuis 30 millisecondes* ». Or, nous avons parfois besoin de disposer d'une information plus instantanée tel que : « *l'utilisateur est en train de regarder à cet endroit* ». En effet, dans certaines situations, il peut être intéressant de connaître l'existence d'une fixation dès le début de celle-ci, sans devoir en attendre la fin. C'est notamment le cas lorsque l'on souhaite effectuer une rétroaction vers l'utilisateur de manière à intervenir immédiatement sur son attention ou au contraire ne pas perturber celle-ci. En effet, si l'on ne peut rétroagir qu'une fois la fixation terminée, l'attention de l'utilisateur sera à ce moment-là déjà en cours de déplacement pour se porter vers un autre point d'intérêt (a priori inconnu) via une saccade.

Nous nous sommes intéressés à cette problématique de détection des débuts de fixations dans le cadre de deux domaines d'application. Le premier concerne les rétroactions pour les EIAH dans le cadre des plateformes d'apprentissage basées sur la simulation. Il s'agit de pouvoir, suite à la détection d'une prise d'information non conforme à celle attendue, apporter quasi immédiatement une rétroaction à l'apprenant sous la forme d'indices. Par exemple, si un apprenant n'effectue pas le contrôle visuel requis après une action, la simulation pourra mettre en évidence visuellement l'information à lire (tant que l'apprenant ne l'a pas regardée) ou générer une panne concernant l'action effectuée, illustrant ainsi l'intérêt du contrôle visuel. Dans ces deux cas il est intéressant de pouvoir déclencher cette rétroaction avant la fin de la prise d'information non conforme.

Le second domaine d'application concerne l'adaptation d'IHM plastiques. Il s'agit de pouvoir modifier dynamiquement certaines parties de l'interface d'un système interactif pour les adapter à l'activité de l'utilisateur. Or cette adaptation ne pourra s'effectuer que lorsque l'utilisateur n'utilise pas les parties en question, afin d'éviter de perturber son attention. Par exemple, il est possible de modifier l'ordre d'entrée de certaines informations si l'on s'aperçoit que dans d'autres zones, l'utilisateur utilise toujours un autre ordre que celui prévu à la conception. Ici encore, il est important de pouvoir générer l'adaptation de l'IHM pendant que l'utilisateur n'utilise pas la zone impactée.

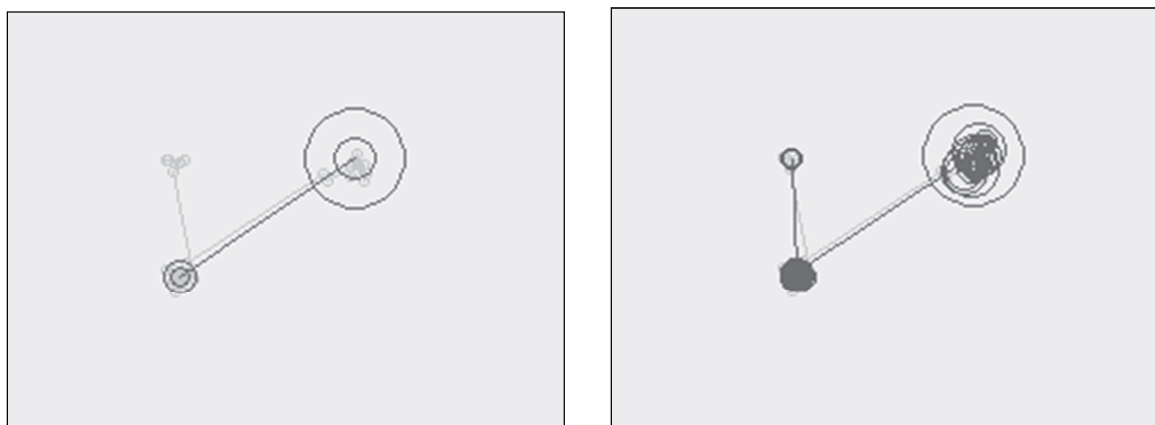
Nous nous sommes limités à ces deux domaines d'application dans le cadre de nos recherches, cependant l'approche proposée dans cet article est générique, et les résultats peuvent s'appliquer dans tous les domaines d'application où le calcul des fixations avec l'algorithme I-DT est pertinent. Notons que cette approche peut également être utilisée pour rendre le suivi en direct d'une expérimentation plus fluide, car elle permet à l'expérimentateur de suivre les fixations en cours sans devoir attendre leur fin.

### **3. NOTION DE « PRÉMICES » D'UNE FIXATION**

Nous définissons les « prémices » d'une fixation comme l'ensemble des positions du regard qui nous permettent d'avoir la certitude qu'une fixation a bien débuté. Il est important de noter que les prémices d'une fixation ne permettent pas de disposer d'informations exactes ni sur la position ni la durée effective de la future fixation, mais seulement d'approximations. En effet, l'ensemble des

positions du regard appartenant à la fixation n'étant pas connus, le centre de la fixation ne peut être déterminé avec précision alors que la durée peut cependant être minorée (par la durée actuelle des prémices).

Nous avons réutilisé l'algorithme proposé dans Jambon et al. (2012), une variante de I-DT, afin d'identifier les fixations en cours, et à partir de celles-ci nous avons calculé les prémices de fixations à partir de l'isobarycentre des points, de façon à être toujours cohérent avec l'algorithme I-DT. La figure 1 ci-après illustre le résultat de l'analyse des fixations et de leurs prémices sur une tâche de lecture instrumentale. On remarque, sur la figure de gauche, en haut à gauche, un début de fixation non encore identifié par l'algorithme I-DT, alors que, au même moment, sur la figure de droite, ce début de fixation est clairement indiqué par un ensemble de prémices.



**Figure 1 :** Fixations (à gauche) et prémices de fixations (à droite) au même moment.  
Les cercles noirs correspondent aux rayons moyen et maximum des fixations et prémices.  
Les points en gris correspondent aux positions du regard fournies par l'oculomètre.

#### 4. INCERTITUDES TEMPORELLE ET GÉOMÉTRIQUE

Comme indiqué précédemment, la durée de la fixation sera supérieure ou égale à la durée de la plus longue des prémices. Concernant la position exacte de la future fixation, le mode de calcul de l'algorithme I-DT classique nous permet de déterminer théoriquement une distance maximum entre le centre de chacune des prémices et celui de la fixation.

Comme tout point de la fixation est à une distance maximum d'une fois le seuil de dispersion géométrique de son centre, et que les prémices sont l'isobarycentre d'un sous-ensemble des points de la fixation, il est ainsi possible de démontrer que le centre de la fixation sera alors à une distance d'au plus le seuil de dispersion géométrique du centre de chacune de ses prémices. On dispose donc d'une information relativement précise sur la position du centre de la future fixation dès l'identification de la première des prémices. De la même façon, il est également possible de démontrer que cette distance sera inférieure au rayon de la fixation. En pratique, cette dernière information est peu utile car le rayon de la fixation n'est connu qu'à la fin de celle-ci.

Ce résultat concernant l'incertitude géométrique nous permet de faire un lien intéressant avec les zones d'intérêt. En effet, il est possible de déduire de ce résultat que si au moins l'une des prémices est complètement incluse dans une zone d'intérêt, c'est-à-dire que son cercle d'incertitude est à l'intérieur de la zone, alors on a la certitude qu'il y aura une fixation dans cette zone. Dans les autres cas, dès qu'il y a intersection entre le cercle d'incertitude d'un des prémices et une zone d'intérêt, il est seulement possible d'indiquer une probabilité de présence future d'une fixation dans cette zone, en fonction de la proportion de la surface du cercle d'incertitude présent dans la zone d'intérêt.



## 5. BILAN ET LIMITES DE L'APPROCHE

L'identification des prémices de fixations permet de disposer d'une approche véritablement temps réel d'identification des fixations. En effet, cette approche permet d'assurer que la connaissance d'une fixation va s'effectuer après le début de la fixation, au plus tard après une durée fixe, égale au seuil de durée minimale d'une fixation de l'algorithme I-DT. Ce seuil est en général fixé à 100 millisecondes.

Cependant, l'approche proposée est liée à l'algorithme I-DT classique et ne s'adapte pas complètement à ses variantes telles que celles utilisant une fenêtre glissante, et pouvant donc « retirer » certains points en cours d'analyse. Dans ce cas, même si les prémices permettent d'assurer l'existence d'une fixation, aucune information concernant le début, la durée ou encore la position de la fixation ne peut être facilement déterminée. Il en est de même pour les algorithmes basés sur des seuils de vitesse comme l'algorithme « Velocity-Threshold Identification (I-VT) » (Olsen, 2012), pour lesquels la notion de dispersion géométrique n'est pas utilisée.

## 6. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Nous avons montré qu'il est possible de détecter, en temps réel, des fixations qui viennent juste de débiter, tout en disposant d'informations relativement précises sur leurs futures caractéristiques spatio-temporelles : une durée minimale et un cercle d'incertitude concernant leur position. Ces résultats ne s'appliquent actuellement qu'à l'algorithme « Dispersion-Threshold Identification (I-DT) » classique.

Les perspectives de ces travaux visent actuellement à généraliser cette approche en cherchant à l'adapter aux principales variantes de I-DT, pour lesquelles nous chercherons à identifier les incertitudes spatio-temporelles. Une seconde perspective, consistant à adapter l'approche à l'algorithme « Velocity-Threshold Identification (I-VT) » est envisagée, car son utilisation est de plus en plus courante. Ce travail est cependant plus complexe car il impose de définir préalablement une version « on-line » de I-VT, comme cela a été fait dans Jambon et al. (2012) pour I-DT.

## 7. REMERCIEMENTS

Les travaux présentés dans cet article ont été en partie soutenus par le projet FUI MASSAÏ subventionné par OSÉO et la Région Rhône-Alpes, et ils utilisent les résultats des travaux qui ont été réalisés dans le cadre de l'ANR Blanc TELEOS.

## 8. RÉFÉRENCES

- Jambon, F., et Luengo, V. (2012). Analyse oculométrique « on-line » avec zones d'intérêt dynamiques : application aux environnements d'apprentissage sur simulateur. In *Proceedings of Ergo'IHM 2012 « Nouvelles interactions, créativité et usages »* Biarritz, 17-18 Octobre (pp. 4-11).
- Olsen, A. (2012). *The Tobii I-VT Fixation Filter / Algorithm description*. White paper. March, 20th.
- Salvucci, D. D., et Goldberg, J. H. (2000). Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols. In *Proceedings of the Eye Tracking Research and Applications Symposium* (pp. 71-78). New York : ACM Press.
- Widdel, H. (1984). Operational problems in analysing eye movements. In Gale, A. G. & Johnson, F. (Eds.), *Theoretical and Applied Aspects of Eye Movement Research* (pp. 21-29). New York : Elsevier.
- Yarbus, A.L. (1967). *Eye Movements and Vision*. New York : Plenum Press.

# ***L'expérience utilisateur : un concept sans consensus ? Enquête sur le point de vue des professionnels***

**CARINE LALLEMAND**

Centre de Recherche Public Henri Tudor – 29, avenue John F. Kennedy – L-1855 Luxembourg  
carine.lallemand@tudor.lu

**GUILLAUME GRONIER**

Centre de Recherche Public Henri Tudor – 29, avenue John F. Kennedy – L-1855 Luxembourg  
guillaume.gronier@tudor.lu

**VINCENT KOENIG**

EMACS Research Unit & Interdisciplinary Centre for Security, Reliability and Trust –  
University of Luxembourg – Route de Diekirch – Walferdange, L-7220 / Luxembourg  
Vincent.koenig@uni.lu

---

## **RÉSUMÉ**

Depuis une dizaine d'années, le concept d'expérience utilisateur (UX) se répand dans le domaine des Interactions Homme-Machine (IHM). Centré sur l'utilisateur et son expérience subjective vécue de l'interaction avec un système interactif, l'UX s'intéresse, entre autres, aux aspects émotionnels, hédoniques ou encore esthétiques composant l'interaction. Cependant, bien que déjà très utilisé par les professionnels, ce concept souffre notamment d'un manque de recherche empirique. De plus, de nombreuses définitions et perspectives sur l'UX cohabitent sans donner lieu à un consensus scientifique clair. Or, pour progresser dans ce champ de recherche, l'enseigner, ou pour communiquer sur celui-ci, il est nécessaire de mieux le comprendre et le délimiter. Une enquête par questionnaire (adaptée de Law et al., 2009) réalisée sur 758 professionnels et chercheurs de plus de 35 nationalités permet de mieux comprendre comment ce concept est compris et utilisé à travers le monde. Les résultats montrent des divergences entre les profils des participants.

## **MOTS-CLÉS**

Expérience Utilisateur, Questionnaire, Définition, Concept, Utilisabilité.

---

## **1. INTRODUCTION**

Depuis plus de vingt ans, chercheurs et professionnels des Interactions Homme-Machine (IHM) développent des connaissances théoriques et des outils pratiques visant à améliorer l'utilisabilité des systèmes. L'intérêt porté à ce domaine est compréhensible au vu des bénéfices sous-jacents pour l'utilisateur et l'organisation (Maguire, 2001). Depuis une dizaine d'années, l'intérêt de la communauté IHM se tourne vers le concept d'expérience utilisateur (UX), qui va au-delà des aspects fonctionnels de l'utilisabilité. Centrée sur l'utilisateur et son expérience subjective vécue de l'interaction avec un système interactif, l'UX englobe, en plus des aspects fonctionnels, des dimensions moins utilitaires de l'interaction telles que émotion, hédonisme ou encore esthétisme.

## **2. QU'EST-CE QUE L'EXPERIENCE UTILISATEUR ?**

Le terme « expérience utilisateur » a été utilisé pour la première fois par D. Norman dans les années 1990 afin de couvrir tous les aspects de l'expérience d'une personne avec un système (Norman, Miller & Henderson, 1995). Peu après, Alben (1996) parlera de « qualité de l'expérience » et mettra en avant les sensations, la compréhension du fonctionnement, le ressenti durant l'usage, l'accomplissement des buts mais également le contexte global de l'interaction. Depuis les années

2000, le concept d'UX est largement utilisé mais compris de diverses manières (Roto, Law, Vermeeren & Hoonhout, 2011). De nombreuses définitions ont été proposées (Hassenzahl & Tractinsky, 2006 ; Desmet & Hekkert, 2007 ; Law et al., 2009) sans toutefois donner lieu à un réel consensus. D'après Law et al. (2009), ce manque de clarté conceptuelle s'explique notamment par le fait que l'UX est associée à un large éventail de concepts flous et dynamiques et serait utilisé comme un terme générique regroupant ces divers éléments (Roto et al., 2011). Au niveau théorique, l'UX repose sur plusieurs courants : théorie de l'activité (Kuutti, 1996), cognition distribuée (Hollan, Hutchins & Kirsh, 2000), mais aussi études en utilisabilité (Nielsen, 1993) et design émotionnel (Norman, 2004).

Si certains auteurs s'interrogent sur la valeur ajoutée du concept d'UX par rapport à des notions existantes (Barcenilla & Bastien, 2009), nombreux sont ceux qui s'accordent à dire que l'UX est « une perspective véritablement étendue et distincte sur la qualité des produits interactifs (Hassenzahl, 2008). Ainsi, plusieurs chercheurs se sont attelés à comprendre et délimiter le champ de l'UX (Forlizzi & Ford, 2000 ; Desmet & Hekkert, 2007 ; Hassenzahl, 2003 ; Law et al., 2009). Une enquête réalisée en 2009 (Law et al., 2009) auprès de 275 professionnels et académiques montre que l'UX serait essentiellement dynamique, contextuelle et subjective. Par ailleurs, suivant la définition de l'UX proposée par Hassenzahl et Tractinsky (2006), les répondants s'accordent sur l'importance de l'état interne de l'utilisateur, du contexte et de la nature temporelle de l'UX, sur laquelle se sont focalisées plusieurs études (Norman, 2009 ; Karapanos, Zimmerman, Forlizzi, & Martens, 2010 ; Kujala et al., 2011). La présente enquête se propose de faire un état des lieux, après plusieurs années, de l'évolution de la compréhension et de la définition de l'expérience utilisateur.

### **3. ENQUETE SUR L'EXPERIENCE UTILISATEUR**

Cette étude se présente comme une réplique de l'enquête de 2009 intitulée 'Understanding, scoping and defining UX: a survey approach' (Law et al., 2009). Le questionnaire initial a été traduit et adapté de l'anglais vers le français et l'allemand. Il a ensuite été diffusé en ligne (février-avril 2012) via plusieurs réseaux sociaux (Facebook, Viadeo, LinkedIn, Twitter) et listes de diffusion spécialisées francophones (ergoliste, ergoIHM, FLUPA) et internationales (listes de diffusion ACM).

Notons que cette enquête, de nature exploratoire, n'est pas une enquête systématique impliquant un échantillon aléatoire et représentatif de la population des professionnels travaillant dans le champ de l'UX. Au niveau international, il est en effet difficile voire impossible de recenser tous ces professionnels, en raison de la diversité de cette population et de la porosité de cette appellation. Le choix d'une diffusion de l'enquête sur le web a permis d'atteindre une audience large et de recueillir des informations sur les professionnels déclarant travailler directement ou indirectement dans un champ lié à l'UX. Il faut avoir conscience que de nombreux biais peuvent impacter les résultats, et notamment le fait que seuls les répondants les plus motivés et concernés ont répondu au questionnaire. De plus, il est impossible de savoir avec précision combien de personnes ont été touchées par l'enquête, ni la couverture de la population cible par cette méthode.

Plusieurs raisons expliquent le choix de répliquer une enquête antérieure. Tout d'abord, comme l'UX est toujours un concept en maturation, il était utile de refaire l'état des lieux de la situation quatre ans après l'enquête initiale pour étudier une éventuelle évolution des représentations, points de vue et pratiques associées à l'UX. Dresser un tableau précis de la situation actuelle de l'UX permet d'orienter les recherches académiques et de proposer des solutions adaptées aux professionnels. De plus, la traduction trilingue a permis d'atteindre une audience plus large et notamment de recueillir des informations sur la communauté IHM francophone, peu représentée dans l'étude initiale.

### 3.1. Structure du questionnaire

Le questionnaire sur l'UX comprend 3 sections :

1. *Profil* : questions sociodémographiques relatives au domaine d'activité et profession, la formation initiale, la familiarité avec l'UX, l'importance de l'UX dans l'activité professionnelle, le nombre d'années d'expérience, l'âge ou encore le pays de résidence.
2. *Affirmations sur l'UX* (Tableau 2) : les répondants doivent indiquer leur niveau d'accord avec 23 affirmations (sur une échelle de Likert de 1 « pas du tout d'accord » à 5 « tout à fait d'accord »).
3. *Définitions de l'UX* (Tableau 3) : cinq définitions de l'UX sont présentées. On demande au participant de répondre librement à la question « *Que pensez-vous de cette définition ?* », puis de choisir la définition qui lui convient le mieux.

Sur un total de 898 réponses collectées, 758 questionnaires valides (complétés au moins jusqu'à la 4<sup>e</sup> question) ont été exploités. Les questionnaires invalides sont issus de bugs du système (perte des données après une période d'inactivité de l'utilisateur) ou d'abandons volontaires. L'âge moyen des répondants est de 35.8 ans (SD=9.4), comprenant 44.3% de femmes et 55.7% d'hommes. Au niveau du langage, 58.4% ont répondu à la version anglaise du questionnaire, contre 39.2% pour la version française et 2.4% pour la version allemande. Trente-cinq nationalités sont représentées, avec une majorité d'européens (61.9%). Parmi eux, on compte 34.7% de français. Au niveau de leur formation initiale, 24.1 % sont issus de filières en psychologie ou sciences sociales, 22.3% du domaine technologique / logiciel et 16% de l'IHM.

Le niveau moyen de familiarité avec la notion d'UX, auto-évalué par les répondants, est de 7.91 sur 10 (SD=2.29). 1.3% des répondants n'ont jamais entendu parler d'UX et ont été filtrés hors du questionnaire. L'UX est d'ailleurs considérée comme étant « centrale » ou « très centrale » dans leur activité par 83.9% des participants. Seuls 4.3% la décrivent comme « pas du tout au cœur » de leur profession. En moyenne, les participants ont 6.53 années d'expérience dans le domaine de l'UX.

		ROLE					Total
		Chercheur	Consultant	Manager	Professionnel	Etudiant	
DOMAINE	Entreprise	27	159	64	243	10	503
	Milieu Académique	60	0	4	5	31	100
	Les deux ou entre les deux	41	40	12	30	32	155
Total		128	199	80	278	73	758

Tableau 1 : Répartition des répondants en fonction du domaine d'activité et du rôle

## 4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 4.1. Affirmations sur l'UX

Sur 23 affirmations au total, sept recueillent une moyenne supérieure à 4 sur 5 (correspondant à un niveau d'accord allant de « plutôt d'accord » à « tout à fait d'accord ») (Tableau 2). Il semble donc que les répondants s'accordent sur l'importance de l'état interne de l'utilisateur (AFF3), de ses expériences antérieures, buts et besoins (AFF14), mais aussi du contexte dans lequel se joue l'interaction (AFF5). Notons également que l'utilisabilité et la conception centrée-utilisateur (CCU) restent intimement liées à l'UX et en sont décrites comme les bases. À l'inverse, si la majorité des affirmations recueillent un score moyen correspondant à un niveau d'accord allant de « neutre » ou plutôt « positif », deux d'entre elles sont rejetées par les répondants. Ainsi, aucun amalgame n'est fait entre UX et attachement émotionnel. De même, l'UX n'est pas assimilée à une notion marketing.

L'expérience utilisateur: un concept sans consensus?

	N	M	SD
[3] Les aspects éphémères et plus stables de l'état interne d'une personne (ex : besoins, motivations) vont avoir un effet sur l'expérience d'une personne vis-à-vis de quelque chose	565	4.54	.63
[5] L'expérience utilisateur survient dans, et est dépendante du contexte dans lequel l'objet est expérimenté.	561	4.34	.91
[18] Concevoir (pour) l'expérience utilisateur doit se baser sur la conception centrée utilisateur.	549	4.29	.83
[8] L'exposition préalable à un objet façonne l'expérience utilisateur ultérieure.	552	4.21	.78
[12] L'utilisabilité est une condition préalable nécessaire à une bonne expérience utilisateur.	560	4.15	.99
[14] Mesurer l'expérience utilisateur implique d'identifier les avantages, valeurs et le sens d'un objet par rapport aux buts et besoins d'une personne	539	4.12	.76
[17] L'expérience utilisateur devrait être évaluée pendant l'interaction avec un objet	556	4.02	.86
[13] On ne peut pas concevoir l'expérience utilisateur, mais on peut concevoir pour l'expérience utilisateur.	531	3.96	1.08
[23] L'expérience utilisateur peut changer, même après qu'une personne ait cessé d'interagir avec l'objet.	545	3.96	.87
[1] L'expérience utilisateur est extrêmement dynamique - elle change constamment durant l'interaction avec un produit.	576	3.93	1.01
[15] L'expérience utilisateur renvoie à des états affectifs, c'est à dire toute combinaison de valence (bon-mauvais, agréable-désagréable) et à un état d'éveil physiologique (calme-excité).	534	3.89	.89
[2] Le fait d'imaginer l'usage d'un produit peut entraîner des expériences réelles.	524	3.80	1.07
[7] Il y a un besoin évident d'une définition standardisée du terme « expérience utilisateur ».	568	3.71	1.07
[22] L'expérience utilisateur doit être abordée de manière qualitative.	561	3.66	.99
[16] L'expérience utilisateur peut être quantifiée et donc comparée à travers des objets similaires (ou concurrents)	553	3.62	.96
[11] L'expérience utilisateur est basée sur la manière dont une personne perçoit les caractéristiques d'un objet, mais pas sur les caractéristiques en elles-mêmes.	539	3.56	1.12
[6] L'expérience utilisateur ne concerne pas la performance des personnes dans leur relation avec un objet (capacité à comprendre et utiliser), mais la perception qu'a la personne de sa propre performance.	564	3.47	1.21
[10] L'expérience utilisateur devrait être évaluée après l'interaction avec un objet.	550	3.44	1.2
[21] L'expérience utilisateur n'est pas nouvelle, elle est déjà couverte par les approches d'ingénierie existantes.	552	3.14	1.11
[19] Seule une personne individuelle peut avoir une expérience. Une expérience est quelque chose de personnel, quelque chose « à l'intérieur » d'une personne.	560	3.14	1.23
[9] Les gens n'auront jamais d'expériences utilisateur comparables – chacune des interactions avec un produit donne lieu à une expérience unique.	566	3.02	1.16
[20] L'expérience utilisateur est égale à l'attachement émotionnel.	547	2.71	1.14
[4] L'expérience utilisateur est mieux envisagée en termes de marketing.	561	2.38	1.13

Tableau 2 : Les 23 affirmations sur l'Expérience Utilisateur classées par moyenne d'accord (M)

On trouve plusieurs différences significatives sur les affirmations en fonction du langage. Notons par exemple que les francophones (M=3.95) ressentent un besoin plus grand d'une définition standardisée de l'UX par rapport à leurs homologues anglophones (M=3.54) ( $t(545)=-4.51, p<.01$ ). De même, l'UX est plus assimilée au marketing dans les pays francophones (M=2.69) qu'anglophones (M=2.17) ( $t(548)=-5.408, p<.01$ ). Ce type de différences pourrait s'expliquer par la familiarité plus grande avec le concept d'UX qui s'est développé d'abord dans les pays anglo-saxons.

Concernant le domaine d'activité, quelques différences opposent milieu académique et monde de l'entreprise (5 différences sur 23 possibles). Celles-ci concernent notamment la vision de l'UX comme une notion marketing, plus prononcée dans le monde de la recherche (M=2.8 vs M=2.26 pour l'entreprise) ( $t(439)=-4.03, p>.01$ ). D'autre part, le monde de l'entreprise (M=2.96) s'accorde moins sur l'unicité des expériences vécues que le monde académique (M=3.21) ( $t(443)=-1.78, p<.05$ ). Paradoxalement, c'est plutôt en entreprise qu'on considère que l'UX doit être abordée de manière qualitative (M=3.70 contre M=3.51 dans milieu académique) ( $t(439)=1.897, p<.05$ ).

Enfin, les avis ne sont pas spécialement tranchés en fonction du sexe (3 différences sur 23 possibles) ou de la formation initiale (5 différences sur 23 possibles). En revanche, l'expérience dans

le domaine de l'UX est corrélée négativement à de nombreuses affirmations (n°4, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 20, 22). On en retiendra surtout que plus on est expérimenté et moins on considère l'UX sous un angle qualitatif (AFF22,  $r=-.184$ ,  $p<.01$ ) et dépendante des perceptions des utilisateurs (AFF11,  $r=-.156$ ,  $p<.01$ ). Les plus expérimentés ressentent également moins le besoin d'une définition standardisée de l'UX (AFF7,  $r=-.158$ ,  $p<.01$ ) puisqu'ils la pratiquent depuis longtemps.

#### 4.2. Définitions de l'UX

Les définitions présentées aux participants (Tableau 3) ont été sélectionnées par les auteurs de l'étude initiale parmi un ensemble de définitions sur l'UX. Ces cinq définitions ont été choisies car elles représentent des perspectives différentes sur l'UX et soulignent chacune des éléments de base distincts (voir Law et al., 2009 pour plus de détails).

Chez les répondants de notre étude, le choix d'une définition est influencé par divers facteurs sociodémographiques. Ainsi, différentes définitions sont plébiscitées en fonction du domaine d'activité ( $\chi^2 = 21.67$  ;  $p=.006$ ) : les répondants issus de l'industrie choisissant majoritairement les définitions 1 et 5, ceux du monde académique leur préférant les définitions 2 et 3. Des divergences d'opinion existent aussi en fonction du rôle ( $\chi^2 = 30.272$  ;  $p=.017$ ), qui explique 7% de la variance ( $\Phi^2 = 0.07$ ), et du langage ( $\chi^2 = 8.141$  ;  $p=.087$ ) qui en explique 1.9% ( $\Phi^2 = 0.01$ ). Le genre, l'intérêt pour l'UX ou le fait que l'UX soit central dans l'activité des répondants ne semblent pas significatifs dans le choix d'une définition, contrairement à l'âge ( $F(4,422) = 7.38$ ,  $p=.000$ ) et les années d'expérience dans le domaine ( $F(4,405)=3.867$ ,  $p<.004$ ).

##### *L'expérience utilisateur correspond à :*

---

**D1** - Tous les aspects de l'interaction de l'utilisateur final avec l'entreprise. Ses services et ses produits. La première exigence pour une expérience utilisateur exemplaire est de répondre aux besoins exacts du client, sans faire de manières ou l'ennuyer. Ensuite viennent la simplicité et l'élégance qui donnent naissance à des produits plaisants à posséder, plaisants à utiliser. La véritable expérience utilisateur va bien au-delà du fait de donner aux clients ce qu'ils disent vouloir, ou de fournir des fonctionnalités. (Nielsen Norman Group, nngroup.com)

---

**D2** - Une conséquence de l'état interne d'un utilisateur (prédispositions, attentes, besoins, motivations, humeur, etc.), des caractéristiques du système conçu (par exemple la complexité, les objectifs, l'utilisabilité, les fonctionnalités, etc.) et du contexte (ou de l'environnement) dans lequel l'interaction a lieu (par exemple contexte organisationnel/social, sens de l'activité, caractère volontaire de l'usage, etc.) (Hassenzahl, 2006)

---

**D3** - L'ensemble des affects révélés par l'interaction entre un utilisateur et un produit, y compris le degré selon lequel tous nos sens sont satisfaits (expérience esthétique), les significations que nous attachons à ce produit (expérience du sens) et les sentiments et émotions mis à jour (expérience émotionnelle). (Desmet & Hekkert, 2007)

---

**D4** - La valeur provenant de l'interaction [ou de l'interaction anticipée] avec un produit ou service et le rôle support du contexte d'usage (par exemple moment, lieu et disposition de l'utilisateur envers le produit/service). (Sward & MacArthur, 2007)

---

**D5** - La qualité de l'expérience vécue par une personne lors de l'interaction avec un produit ou service particulier. Cela peut aller d'un objet précis tel qu'un jouet ou un site web jusqu'à des expériences intégrées plus importantes comme un musée ou un aéroport. (uxnet.org)

---

Tableau 3 : Cinq définitions sur l'expérience utilisateur présentées aux participants

L'analyse qualitative des réponses aux questions ouvertes "*Que pensez-vous de cette définition ?*" permet d'apporter un éclairage sur les éléments que devrait comprendre une bonne définition de l'UX et comment elle devrait être formulée. En raison de contraintes spatiales, ces aspects ne seront pas abordés dans le présent article.

#### 4.3. L'expérience utilisateur est-elle une approche nouvelle ?

Contrairement à la fameuse affirmation d'Hassenzahl (2008) selon laquelle l'UX ne « serait pas que du vieux vin dans de nouvelles bouteilles », les répondants à l'enquête ne considèrent pas, en moyenne, l'UX comme une approche nouvelle. Le score à l'affirmation 21 « *L'expérience utilisateur n'est pas nouvelle, elle est déjà couverte par les approches d'ingénierie existantes* » est globalement

neutre ( $M=3.14$  ;  $SD=1.11$ ) et la distribution des réponses quasiment symétrique. Le pays de résidence est l'une des seules variables sociodémographiques pour laquelle on observe une différence statistique significative sur cet aspect (AFF 21) ( $F(542,6) = 3.805$ ,  $p<.001$ ). Ainsi, les continents qui sont le moins en accord avec cette affirmation sont l'Europe ( $M=3.03$  ;  $SD=1.12$ ) et l'Amérique du Nord ( $M=3.12$ ,  $SD=1.08$ ). Ils s'opposent à l'Océanie ( $M=3.61$  ;  $SD=1.09$ ), l'Afrique ( $M=3.67$  ;  $SD=.577$ ), l'Asie ( $M=3.71$  ;  $SD=1.08$ ), l'Amérique du Sud ( $M=3.72$  ;  $SD=.826$ ) et le Moyen-Orient ( $M=4$  ;  $SD=.816$ ). L'origine occidentale et la diffusion géographique progressive de ce concept expliquent naturellement ces distinctions.

Plusieurs corrélations positives existent entre l'affirmation 21 et d'autres affirmations, principalement liées à d'autres domaines ou concepts : AFF4 ( $r=.138$ ,  $p<.001$ ), AFF12 ( $r=.107$ ,  $p=.013$ ) ou encore AFF20 ( $r=.241$ ,  $p=000$ ). Ce constat n'est pas surprenant puisque si l'on considère que l'UX n'est pas une approche nouvelle, on sera plus enclin à penser qu'elle est liée à d'autres concepts ou disciplines. Ainsi, une majorité des répondants pensent que l'UX doit être basée sur un processus de conception centrée utilisateur (AFF18,  $M=4.29$ ,  $SD=.83$ ) et qu'elle est liée à la notion d'utilisabilité (AFF12,  $M=4.15$ ,  $SD=.99$ ), qui est décrite comme « une condition préalable à une bonne UX ». À ce sujet, certains auteurs (Tractinsky, Katz & Ikar, 2000) ont toutefois démontré que l'utilisabilité perçue pouvait être influencée par des facteurs plus subjectifs, tels que l'esthétisme, que l'on inclut à priori plutôt dans le concept d'UX.

#### **4.4. A-t-on besoin d'une définition standardisée de l'UX ?**

Le point de départ de la présente enquête a été le constat de l'absence de consensus sur une définition de l'UX. Devant les nombreuses propositions de définitions émanant du monde professionnel comme du monde académique, il est intéressant de se questionner sur la pertinence de cette préoccupation : A-t-on réellement besoin d'une définition standardisée de l'UX ?

Il semble que ce besoin soit ressenti différemment en fonction des cultures et du niveau d'expérience. Ainsi, si l'affirmation 7 recueille un score d'agrément plutôt neutre ( $M=3.71$  ;  $SD=1.7$ ), il est intéressant de noter que les francophones ( $M=3.95$ ) ressentent un besoin plus grand d'une définition standardisée de l'UX par rapport à leurs homologues anglophones ( $M=3.54$ ) ( $t(545)=-4.51$ ,  $p<.01$ ). L'émergence plus tardive du concept dans les pays francophones pourrait expliquer cette différence d'appropriation.

De même, les professionnels les plus expérimentés ressentent moins le besoin d'une définition standardisée de l'UX (AFF7 ;  $r=-.158$ ,  $p<.01$ ). Il semblerait qu'avec les années d'expérience et l'intégration de l'UX dans leurs pratiques professionnelles, les experts aient développé leur propre compréhension de ce concept et n'aient pas besoin d'une vision consensuelle sur le sujet. Comme il est souligné dans le Manifeste pour l'UX (2007), une définition standardisée permettrait en fait surtout de communiquer sur l'expérience utilisateur, d'enseigner cette notion et de progresser dans ce champ de recherche.

Dans cette même optique, un agenda pour la recherche et la pratique a été publié en 2010 (Law & Van Schaik, 2010) et se centre principalement sur la nécessité de modéliser l'UX. Il semble toutefois que cette préoccupation intéresse surtout le monde académique puisque les professionnels exerçant en entreprise sont plus enclins à penser que l'UX doit être appréhendée de manière qualitative ( $M=3.70$  vs.  $M=3.51$  pour les chercheurs) ( $t(439)=1.897$ ,  $p<.05$ ).

## **5. CONCLUSION**

Les résultats de notre enquête nous permettent de valider les aspects de l'UX qui font consensus auprès des professionnels. Ceux-ci sont en accord avec le livre blanc sur l'UX (Roto et al., 2011) qui établit que l'UX serait propre à un individu, influencée par les expériences antérieures et les attentes de ce dernier. Elle serait également enracinée dans un contexte social et culturel. On note toutefois un certain clivage entre milieu académique et monde de l'entreprise d'une part, ainsi qu'entre pays anglo-saxons et francophones. Ces différences peuvent s'expliquer par des différences de niveau de maturité de l'UX et de son usage.

Des analyses complémentaires et entretiens avec des professionnels ont été menés pour apporter des éclairages sur les points abordés dans l'enquête. Une étude comparative entre l'étude de 2009 et la présente étude est également en cours. Elle permettra d'étudier le processus de maturation du concept d'UX au niveau international, et de guider les orientations de recherche futures. Enfin, un article visant à analyser les challenges, succès et limites de la présente étude a été présenté à la conférence CHI'2013 (Workshop RepliCHI) (Lallemand, Koenig & Gronier, 2013).

Le concept d'UX ouvre donc des perspectives nouvelles pour le domaine des IHM, non sans toutefois soulever de nombreuses questions, tant d'ordre théorique que méthodologique. Plusieurs initiatives ont été lancées pour structurer et soutenir son développement au niveau académique (Law et al., 2007 ; Law & Van Schaik, 2010).

## 6. REMERCIEMENTS

Ce projet est soutenu par le Fonds National de la Recherche (Luxembourg). Les auteurs tiennent à remercier les auteurs de l'étude originale (Law et al., 2009), particulièrement Effie C. Law et Marc Hassenzahl, pour leur disponibilité et leur soutien.

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- Alben, L. (1996). Quality of Experience: Defining the Criteria for Effective Interaction Design, *Interactions*, 3(11).
- Barcenilla, J., & Bastien, J.M. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le Travail Humain*, 72 (4), 311-331.
- Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2007). Framework of product experience. *Int. Journal of Design*, 1, 57-66.
- Forlizzi, J., & Ford, S. (2000). The building blocks of experience: An early framework for interaction designers. *Proceedings of Designing Interactive Systems*, New York, USA.
- Hassenzahl, M. (2008). User Experience (UX): Towards an experiential perspective on product quality. *Proceedings of IHM'08*, Metz, France.
- Hassenzahl, M. (2003). The thing and I: understanding the relationship between user and product. In: Blythe, M., Overbeeke, C., Monk, A.F., Wright, P.C. (Eds.), *Funology: From Usability to Enjoyment*. Kluwer : Dordrecht.
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience – a research agenda. *Behaviour and Information Technology*, 25 (2), 91-97.
- Hollan, J.D., E.L. Hutchins and D. Kirsh (2000). Distributed Cognition: A New Theoretical Foundation for Human-computer Interaction Research. *ACM Transactions on Human-Computer Interaction*, 7(2), 174-196
- Karapanos, E., Zimmerman, J., Forlizzi, J., Martens, J.B., (2010). Measuring the dynamics of remembered experience over time. *Interacting with Computers*, 22 (5), 328–335
- Kujala, S., Roto, V., Väänänen-Vainio-Mattila, K., Karapanos, E., Sinelä, A. (2011). UX Curve: A method for evaluating long-term user experience. *Interact. Comput.*, 23 (5), 473-483
- Kuutti, K. (1996) Activity Theory as a Potential Framework for Human-computer Interaction Research. In B.A. Nardi (ed.), *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-computer Interaction*. Cambridge, MA : MIT Press, pp. 17–44.
- Lallemand, C., Koenig, V. & Gronier, G. (2013). Replicating an International Survey on User Experience: Challenges, Successes and Limitations. *Proceedings of the CHI2013 Workshop on the Replication of HCI Research*, *CEUR Workshop Proceedings Vol-976*.
- Law, E., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. & Kort, J. (2009). Understanding, scoping and defining UX: a survey approach. *In Proceedings of CHI 2009*, Boston, USA.
- Law, E., & Van Schaik, P. (2010). Modelling User Experience – An agenda for Research and Practice. *Interacting with computers*, 22, 313-323.
- Law, E., Vermeeren, A. Hassenzahl, M., & Blythe, M. (2007). Towards a UX Manifesto. *COST294-MAUSE affiliated workshop*, Lancaster, UK.
- Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55 (4), 587-634.



- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. New York : AP Professional.
- Norman, D. (2009). Memory is More Important than Actuality. *Interactions*, March + April, 24–26.
- Norman, D. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. New York : Basic Books
- Norman, D., Miller, J., & Henderson, A. (1995). What You See, Some of What's in the Future, And How We Go About Doing It: HI at Apple Computer. *In Proc. CHI 1995*, Denver, Colorado, USA
- Roto, V., Law, E., Vermeeren, A., & Hoonhout, J. (2011). User Experience White Paper: Bringing clarity to the concept of user experience. *Dagstuhl Seminar on Demarcating User Experience*, Finland
- Sward D., & MacArthur, G. (2007). Making user experience a business strategy. In Law, E. et al. (Eds.), *Proceedings of the Workshop on Towards a UX Manifesto* (pp 35-40). Lancaster, UK 3 Sept. 2007
- Tractinsky, N., Katz, A. S. & Ikar, D. (2000). What Is Beautiful Is Usable. *Interacting with Computers*, 13, 127-145.

# ***La gestion des risques par l'anticipation : une propriété de résilience du système du transport maritime***

**BENOIT LANGARD**

Université de Bretagne Sud - UEB - Lab-STICC - UMR 6285 – CNRS  
Centre de recherche Christiaan Huygens - BP 92116 - Rue Saint Maudé - 56321 LORIENT Cedex  
benoit.langard@univ-ubs.fr

**GAËL MOREL**

Université de Bretagne Sud - UEB - Lab-STICC - UMR 6285 – CNRS  
Centre de recherche Christiaan Huygens - BP 92116 - Rue Saint Maudé - 56321 LORIENT Cedex  
gael.morel@univ-ubs.fr

**CHRISTINE CHAUVIN**

Université de Bretagne Sud - UEB - Lab-STICC - UMR 6285 – CNRS  
Centre de recherche Christiaan Huygens - BP 92116 - Rue Saint Maudé - 56321 LORIENT Cedex  
christine.chauvin@univ-ubs.fr

---

## **RÉSUMÉ**

L'objet du travail présenté est l'étude de la résilience au sein d'une situation dynamique. Son domaine d'application est le système du transport maritime. Cette étude a été réalisée à bord de ferries effectuant des traversées transmanche. À travers l'analyse de l'activité des officiers en passerelle nous avons cherché à caractériser les capacités d'anticipation et d'adaptation de ces opérateurs. L'analyse des chronogrammes d'activité réalisés à bord révèle que les officiers adaptent leur niveau de vigilance aux conditions de la situation sur le plan d'eau. L'analyse des films de neuf traversées montre également que les officiers anticipent largement leurs manœuvres d'anticollision. Cette étude met en évidence que le système du transport maritime conserve une part de sécurité gérée, malgré l'importance de la sécurité réglée imposée par les organismes internationaux.

## **MOTS-CLÉS**

Résilience, Transport maritime, Sécurité, Analyse d'activité, Gestion des risques

---

## **1. ANCRAGE THÉORIQUE**

Hollnagel, Woods, & Leveson (2006) définissent la résilience organisationnelle comme « la capacité d'un système à anticiper, détecter précocement, et répondre adéquatement à des variations de son mode de fonctionnement par rapport aux conditions de référence et cela afin de minimiser leurs effets sur sa stabilité dynamique ». La sécurité d'un système est composée de deux formes distinctes de sécurité (Morel, Amalberti, & Chauvin, 2008) : 1. La sécurité réglée qui consiste en la mise en œuvre de règles et procédures au service de la maîtrise des risques ; 2. La sécurité gérée qui consiste à faire face aux situations non prévues grâce à l'expérience individuelle ou collective des membres de l'organisation. Selon Morel, Amalberti, & Chauvin (2009), la sécurité gérée constitue une forme de résilience fondée sur l'expertise et les savoirs faire des opérationnels. Ces auteurs ont également caractérisé les nombreuses contradictions autour de ce concept de résilience, notamment à travers l'étude du système des pêches. En effet, un système résilient peut être extrêmement dangereux et un système ultra sûr, très peu résilient. Au sein du système des pêches, la sécurité gérée (i.e. la résilience) est très développée, contrairement à la sécurité réglée. Ce

déséquilibre majeur, associé à des prises de risques importantes, contribue à faire de ce système l'un des plus accidentogènes au monde. Par ailleurs, les travaux de Di Cioccio (2012) dans le domaine de la maintenance aérienne ont montré que la sécurité gérée constituait un sous-ensemble de la sécurité réglée. La résilience suscite toujours de grands débats. Dans le cadre de cette étude, nous proposons d'explorer les questions de sécurité et de résilience au sein du système du transport maritime, en mettant l'accent sur l'adaptation et l'anticipation.

## 2. LE SYSTÈME DU TRANSPORT MARITIME

Le transport maritime est un système considéré comme sûr. Il est en effet caractérisé par un niveau de sécurité de l'ordre de  $10^{-5}$  — i.e. 1 accident grave pour 100.000 mouvements — (Chauvin, 2010). Ce niveau est certes inférieur à ceux observés dans le transport aérien ( $10^{-6}$ ), mais il est comparable à celui du transport ferroviaire (à titre de référence, les systèmes artisans réputés très accidentogènes sont caractérisés par un niveau de sécurité de l'ordre de  $10^{-3}$ ). Cependant, la valeur des cargaisons transportées, la présence de passagers et les risques de pollution font des accidents maritimes des événements particulièrement redoutés.

Le trafic maritime est en constante augmentation. Il a ainsi progressé de 240 % en 30 ans, atteignant 8879 millions de tonnes transportées en 2011. De 2005 à 2011, le nombre de navires a progressé de 30,5 %, et la capacité d'emport de la flotte a progressé de 67,9 % (UNCTAD, 2012). Malgré ces augmentations, le nombre des accidents maritimes est en nette et constante diminution. En effet, depuis la fin des années 70, le nombre de pertes totales de navire est passé de plus de 450/an à moins de 150/an (Lloyd's Register Fairplay, 1999 - 2009 ; OECD, 2001). Le taux de fréquence de pertes tous types confondus (i.e. le nombre de pertes de navires par tranche de 1000 navires en service) a été divisé par deux sur une période de 15 ans, passant ainsi de 3,1 ‰ en 1993 à 1,35 ‰ en 2008 (Lloyd's Register Fairplay, 1999 - 2009).

Dans le cadre de ces travaux de recherche, nous nous sommes plus particulièrement intéressés au transport de passagers. À ce titre, un partenariat avec un armement français (spécialisé dans les traversées transmanche) a été formalisé afin de pouvoir analyser ce sous-système du point de vue de la gestion des risques et, notamment, du risque d'abordage. Bien que les abordages ne représentent que 12 % des pertes totales de navire (Lloyd's Register Fairplay, 1999-2009), les données des assureurs révèlent que l'abordage est l'une des trois causes principales d'accidents sérieux (Graham, 2011). Dans les eaux européennes, l'abordage a été la première cause d'accident en 2010 (EMSA, 2011). La même année, les abordages et collisions avec des infrastructures ont représenté 45 % des accidents (EMSA, 2011). Les abordages représentent également 50 % des accidents dans les zones de trafic important (Mou, van der Tak, & Ligteringen, 2010). Dans le contexte des traversées transmanche étudiées ici, c'est donc le risque d'abordage qui est le plus prépondérant. Une étude approfondie portant sur l'identification des causes des abordages a été menée à partir des rapports d'enquêtes réalisés par le MAIB<sup>1</sup> et le TSB<sup>2</sup> (Chauvin, Lardjane, Morel, Clostermann, & Langard, à paraître). L'analyse des cas d'accident (N=39 navires de commerce) a mis en évidence les points suivants :

- 62 % des abordages résultent d'un problème de conscience de la situation<sup>3</sup>. C'est-à-dire que le chef de quart n'a pas perçu une partie des informations de son environnement, a mal interprété ces informations ou encore n'a pas suivi l'évolution de son environnement. Ces 62 % se répartissent de la manière suivante : 15 % des abordages sont directement causés par des mécanismes de non-perception ; 31 % sont liés à un problème d'attention durant la période précédant l'accident. C'est-à-dire que le chef de quart a perçu certains éléments de la

<sup>1</sup> Marine Accident Investigation Branch (Royaume-Unis)

<sup>2</sup> Transportation Safety Board of Canada

<sup>3</sup> Endsley définit la conscience de la situation comme « la perception des éléments de l'environnement dans un volume de temps et d'espace, la compréhension de leur signification et de la projection de leur statut dans un avenir proche » (Endsley, 1995).

situation, mais n'a pas suivi leur évolution, ou bien n'a pas perçu ces éléments par un manque d'attention ; enfin, 33 % sont liés à une mauvaise compréhension de la situation.

- La majorité des abordages ayant pour cause la conscience de la situation ou l'attention impliquaient un chef de quart seul à la passerelle, ou étant le seul à être impliqué dans la veille si d'autres personnes étaient présentes à la passerelle.

### 3. PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

Comme nous l'avons vu précédemment, la sécurité d'un système est la résultante des deux composantes suivantes : la sécurité réglée d'une part et la sécurité gérée d'autre part. Dans le système du transport maritime, la sécurité réglée est très largement développée (e.g. Règlements internationaux tels que le COLREG<sup>4</sup>, les règles SOLAS<sup>5</sup>, le STCW<sup>6</sup> les procédures de sécurité, etc.). De plus, le code ISM<sup>7</sup> oblige tous les armements à se pourvoir d'un système de management de la sécurité (SMS). Le respect de toutes ces règles est contrôlé par un ensemble d'audits internes et externes aux armements. Néanmoins, il semble que le code ISM soit perçu différemment par les directions des armements et par les marins. Différentes études (Antonsen, 2009; Bhattacharya, 2012) montrent la réticence des marins vis-à-vis de l'ISM, tandis que les indicateurs utilisés par le management sont bons. Ces auteurs affirment que les résultats en matière de sécurité des armements reposent sur les savoir-faire des marins, appris avec l'expérience. La sécurité à bord des navires reposerait donc autant, sinon plus, sur la mise en œuvre des savoir-faire que sur l'application du SMS. À la suite de ces travaux, nous faisons donc l'hypothèse que la sécurité gérée est présente dans le système de la marine marchande et ceci, bien que la sécurité réglée y soit très développée.

Comme nous l'évoquions précédemment, l'analyse des cas d'abordage a permis de mettre en évidence le manque d'anticipation et d'attention comme causes principales des accidents. Les accidents ainsi étudiés caractérisent une perte de contrôle à la suite d'une défaillance dans le processus d'anticipation. La stabilité du système repose pourtant sur de l'anticipation. L'anticipation et l'adaptabilité sont des composantes essentielles de la résilience. Anticiper permet d'adapter et de garder le contrôle de la conduite du système. Les accidents ne sont que le reflet d'une incapacité ponctuelle du système à anticiper. À partir de l'analyse de l'activité des officiers en passerelle de ferries appartenant à une compagnie "réputée sûre", nous allons tenter de caractériser les processus et stratégies d'anticipation et d'adaptation. Il s'agit de s'intéresser aux conditions du succès plutôt qu'aux causes des accidents. Dans ce contexte d'étude, le succès a une traduction opérationnelle forte qui se traduit par l'absence d'accidents de type « abordage » pour les ferries français et cela depuis 1997 (source : BEAmer).

La problématique de recherche consiste donc à caractériser les processus et stratégies d'anticipation et d'adaptation dans le cadre de la maîtrise opérationnelle des conditions de sécurité et de navigation.

### 4. MÉTHODOLOGIE

*Analyse de l'activité.* Des observations sur une période de 14 jours ont été réalisées à bord de ferries réalisant des traversées transmanche. Ces embarquements ont permis d'observer l'activité des officiers de quart passerelle puis de l'analyser ensuite à l'aide de chronogrammes d'activité.

*Sujets.* Les opérateurs choisis pour ces observations ont été les officiers responsables du quart à la passerelle. C'est, en effet, depuis ce lieu de travail que les manœuvres d'anticollision sont réalisées. Les officiers observés travaillent tous sur le même navire, réalisent des traversées au

---

<sup>4</sup> COLREG : The International Regulations for Preventing Collisions at Sea

<sup>5</sup> SOLAS : The International Convention for the Safety of Life at Sea

<sup>6</sup> STCW : The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers

<sup>7</sup> ISM : International Safety Management Code

même rythme et entre les deux mêmes ports. Chaque officier alterne 4 h de quart et 8 h de repos, ceci pendant 7 jours consécutifs à bord, puis passe 7 jours de repos à terre.

*Matériel.* Pour réaliser ces observations, les matériels suivants ont été utilisés : deux caméras numériques (pour filmer la passerelle ainsi que l'écran radar principal), deux dictaphones (pour enregistrer les verbalisations) et un Pocket PC équipé du logiciel Easyergo® (pour la réalisation de chronogrammes d'activité). Au total, 51 heures d'enregistrement vidéo et 45 heures 30 minutes de chronogramme d'activité ont été analysées lors de cette étude.

## 5. RÉSULTATS

L'analyse des 45h35 de chronogramme d'activité des chefs de quart à la passerelle a permis de mettre en évidence trois familles d'activité : 1. La veille ; 2. La veille en double tâche ; 3. Les tâches annexes à la veille. Le chef de quart consacre en moyenne 70,1 % de son temps de travail à la veille. Son activité consiste à assurer une veille visuelle et auditive de son environnement travail (i.e. le plan d'eau). Pour cela, il dispose d'un ensemble d'instruments de navigation (e.g. radar, des jumelles, l'Ecdis<sup>8</sup>, l' AIS<sup>9</sup>, etc.). La veille associée à une double tâche représente 24,8 % de l'activité du chef de quart. L'officier peut en effet être amené à remplir le journal passerelle, lire une carte, agir sur le cap ou l'allure du navire, agir sur le système de supervision de la machine ou utiliser la machine à café, mais dans tous les cas en conservant une vue directe sur le plan d'eau. Enfin, la part de temps restant (5,1 %) est utilisée à des tâches ne relevant pas de la navigation (e.g. gestion administrative sur ordinateur, se rendre aux toilettes, etc.), sans possibilité pour l'officier de veiller le plan d'eau.

La proportion de tâches annexes à la veille pourrait, au premier abord, paraître importante. Il est toutefois essentiel de rappeler que, dans l'armement étudié, la veille passerelle est assurée par un officier et un à deux matelots. Une veille passerelle ne se limite pas à la veille du plan d'eau par l'officier, la veille est en effet « partagée ». Le rôle du matelot de veille, constamment présent à la passerelle, consiste à surveiller le plan d'eau en permanence et à signaler au chef de quart les dangers. La présence à la passerelle d'une deuxième personne chargée de la veille est un gage de sécurité. Cela permet également aux officiers de réaliser des tâches annexes sans compromettre la sécurité du navire. De plus, la durée moyenne de ces tâches annexes réalisées par l'officier est inférieure à une minute.

### 5.1. Adaptation

On peut faire l'hypothèse que les officiers vont adapter leur attention aux exigences de la situation. Ainsi, en différenciant l'observation sur différentes périodes, nous nous attendons à ce que les officiers focalisent davantage leur attention sur la veille pendant les périodes présentant le plus de danger, et se consacrent davantage aux tâches annexes durant les autres périodes. Au cours d'une même traversée, le niveau d'exigence de la tâche varie. Il est ainsi possible de définir trois périodes durant lesquelles la difficulté et la charge de travail vont varier : 1. La période 1 dite de « *chenalage* ». Elle comprend les manœuvres d'accostage et de départ, ainsi qu'une navigation dans des eaux resserrées. Durant cette période, les tâches à réaliser sont exigeantes. C'est en partie pour cette raison que le commandant et le second sont présents pendant toute la durée des opérations de chenalage ; 2. La période 2 dite de « *route libre* ». Le navire navigue de la sortie du chenal du port de départ à l'entrée du chenal du port d'arrivée. C'est la période la moins contraignante. En effet, elle est associée à peu de situations de croisement (bien qu'il arrive de rencontrer des groupes de pêcheurs) ; 3. La période 3 dite de « *passage du rail* ». Le rail est une zone où le trafic maritime est dense et où circulent tous les navires passant du DST<sup>10</sup> de Douvres à celui d'Ouessant (et

<sup>8</sup> L'Ecdis (Electronic Charts Display Information System) est un système de visualisation des cartes électroniques.

<sup>9</sup> L' AIS (Automatic Identification System) est un système de transmission radio d'informations (position, vitesse, cap, etc.) de navires à navires.

<sup>10</sup> Le DST (Dispositif de Séparation du Trafic) est un dispositif permettant de réguler le trafic dans certaines zones, obligeant les navires à emprunter une voie montante ou une voie descendante.

inversement). C'est la période pendant laquelle le risque d'abordage est le plus important. En effet, les ferries doivent traverser cette zone perpendiculairement au sens de navigation. Ils entrent dans un espace où les manœuvres d'anticollision peuvent être nombreuses, voire délicates à gérer.

Une traversée est donc composée successivement d'une période de chenalage lors du départ du navire, suivie par une période de route libre, avant la traversée du rail, puis de nouveau une période de route libre avant de rejoindre l'entrée du chenal du port d'arrivée.

Les résultats de l'analyse des chronogrammes d'activité (tableau 1) permettent de montrer une augmentation importante de l'attention accordée à la veille durant les périodes 1 et 3 par rapport à la période 2. Inversement, les activités de double tâche et les activités non liées à la veille sont réduites lors de périodes 1 et 3.

	Périodes 1	Périodes 2	Période 3	Général	Jour	Nuit
	<i>Chenal</i>	<i>Route</i>	<i>Rail</i>			
Veille	92,0 %	65,3 %	81,2 %	<b>70,1 %</b>	64,9 %	74,7 %
<i>(dont instrument)</i>	<i>(3,2 %)</i>	<i>(9,3 %)</i>	<i>(6,6 %)</i>	<b><i>(8,3 %)</i></b>	<i>(7,3 %)</i>	<i>(9,1 %)</i>
Double tâche	7,2 %	28,4 %	16,9 %	<b>24,8 %</b>	29,3 %	20,8 %
Tâches annexes à la veille	0,8 %	6,3 %	1,8 %	<b>5,1 %</b>	5,8 %	4,5 %
Durée	4 h 13	34 h 42	6 h 40	<b>45 h 35</b>	21 h 28	24 h 07

Tableau 3 : Analyse de l'activité du chef de quart par périodes caractéristiques<sup>11</sup>.

Nous avons également exploré l'hypothèse selon laquelle les chefs de quart seraient plus vigilants la nuit que le jour, car le risque d'abordage est plus élevé lorsque les conditions de visibilité sont réduites. En effet, l'analyse de 49 cas d'abordage (rapports produits par le MAIB de 1999 à 2012) a montré que 80 % des abordages ont eu lieu de nuit ou lorsque la visibilité était réduite à cause des conditions météorologiques. Les résultats des analyses (tableau 1 colonnes de droite) montrent que la nuit, les chefs de quart consacrent plus de temps à la veille qu'aux autres tâches.

L'analyse des chronogrammes d'activité révèle donc que les officiers observés à bord des navires de la compagnie partenaire adaptent leur niveau d'attention à la complexité de la tâche ainsi qu'à la dangerosité potentielle des situations rencontrées.

## 5.2. Anticipation

La majorité des accidents résulte d'un manque d'anticipation. En effet, l'analyse de 49 cas d'abordage (rapports produits par le MAIB de 1999 à 2012) a montré que dans 75 % des cas, le chef de quart réalise les actions nécessaires à l'évitement de l'abordage, mais d'une manière tardive.

Les changements de cap effectués au cours de ces 9 traversées ont également été analysés grâce à l'enregistrement vidéo du radar (51 h). Les changements de cap sont de deux types : 1. L'officier cherche à éviter un abordage avec un autre navire, c'est la manœuvre d'anticollision ; 2. L'officier change de cap afin de changer de route, ou de revenir sur sa route après avoir évité un

<sup>11</sup> Il est à noter que pour deux traversées (parmi les neuf observées) les périodes de traversées des rails n'ont pas été prises en compte, car elles ne présentaient pas les caractéristiques d'exigence de la tâche attendues pour cette période. En effet lors de ces deux traversées le trafic était faible, et le chef de quart n'a pas eu à manœuvrer, ou n'a que très peu manœuvré durant le passage de la zone habituellement caractérisée par un fort trafic.

abordage. Nous avons relevé 89 manœuvres dont l'angle<sup>12</sup> était supérieur à 2°. Parmi ces manœuvres 35 étaient des manœuvres d'anticollision, 53 concernaient un changement de route ou un retour à la route ; la dernière a consisté à éviter une bouée (petit objet flottant servant à marquer un engin de pêche : casier ou filet).

Les manœuvres d'anticollision sont effectuées à un TCPA<sup>13</sup> moyen de 25,91 minutes ( $SD=16.12$ ). C'est-à-dire que l'officier manœuvre en moyenne 26 minutes avant le risque de collision. Ce qui correspond à une distance moyenne de l'autre navire de 7.55 Nm<sup>14</sup> ( $SD=4.38$ ). Cette analyse démontre que dans la compagnie étudiée, les officiers de quart anticipent très largement les manœuvres d'anticollision. Nous nous sommes également intéressés à l'angle des changements de cap réalisés lors des manœuvres d'anticollision. En effet moins la manœuvre est anticipée, plus l'angle du changement doit être élevé pour éviter l'abordage. L'angle moyen des manœuvres observées est de 10.4° ( $SD=8.1$ ). Cet angle faible montre que les manœuvres sont réalisées avec anticipation. Enfin le temps moyen entre la détection d'une cible et la manœuvre correspondante est de 8.57 minutes ( $SD=9.36$ ).

Nous avons démontré par l'analyse de ces traversées que, dans la compagnie étudiée, les officiers anticipent les changements de cap.

### 5.3. Anticipation vs Adaptation

Il est possible de diviser l'activité d'anticollision en deux phases : 1. Phase 1. Entre la détection et la mise en œuvre de la manœuvre d'évitement ; 2. Phase 2. Entre la mise en œuvre de la manœuvre d'évitement et le croisement effectif des deux navires. Les occurrences de tâches annexes ou de doubles tâches supérieures ou égales à 30 secondes ont été comptabilisées ( $N=174$ ). Ces occurrences sont significativement moins fréquentes lors de la phase 1 que lors la phase 2 ( $t=2,37$  ;  $df=68$  ;  $p=0,02<.05$ ). Une fois les signaux détectés, les officiers manœuvrent afin de libérer des ressources attentionnelles leur permettant de réaliser d'autres tâches pendant la phase 2. Ce résultat montre une évolution conjointe de la décroissance de l'adaptation avec une augmentation de l'anticipation. Les opérateurs anticipent suffisamment la manœuvre pour pouvoir exécuter d'autres tâches que la navigation pendant la phase 2. Ils sont par conséquent amenés à gérer à la fois des risques externes et internes afin d'opérer avec un coût cognitif acceptable.

### 5.4. Navires de commerce vs Navires de pêche

Nous avons vu que les officiers anticipaient leurs manœuvres. Il est toutefois possible de différencier les manœuvres d'anticollision permettant d'éviter les navires de commerce ( $N=14$ ) de celles ayant pour but d'éviter les navires de pêche ( $N=21$ ). Les officiers manœuvrent significativement plus tardivement ( $F[1,33]=6.31$  ;  $p=.017<.05$ ) lorsqu'il s'agit de navires de pêche. En effet, le TCPA moyen pour l'évitement d'un navire de commerce est de 33.71 minutes ( $SD=18.59$ ) contre 20.71 minutes ( $SD=12.1$ ) pour un navire de pêche. Consécutivement la distance à laquelle l'officier manœuvre est elle aussi significativement plus faible ( $F[1,33]=14.61$  ;  $p=.00055<.05$ ) pour les navires de pêche. Avec une manœuvre à une distance moyenne de 10.48 Nm ( $SD=4.98$ ) pour les navires de commerce et 5.59 Nm ( $SD=2.54$ ) pour les navires de pêche.

La différence d'anticipation entre navire de pêche et de commerce s'explique par les différences d'activité et, par conséquent, de comportements de ces deux types de navires. Les navires de pêche naviguent à une vitesse de 3 ou 4 Kts<sup>15</sup> lorsqu'ils sont en action de pêche, et une vitesse de 6 ou 7 Kts lorsqu'ils sont en route. Les navires de commerce, quant à eux, ont une vitesse nettement plus élevée, pouvant atteindre 25 Kts pour certains (e.g. les porte-conteneurs). De plus, les navires de

<sup>12</sup> Les manœuvres inférieures à 2° étant systématiquement de légers ajustements de la route.

<sup>13</sup> TCPA = Time to Closest Point of Approach ; c'est à dire le temps avant que les deux navires passent au plus près l'un de l'autre.

<sup>14</sup> Nm = Nautical mile. Un mille nautique correspond à 1,852 km. 7.55 Nm = 14 km

<sup>15</sup> Kts = Knot. En français le Nœud, exprime une vitesse en mile nautique par heure (1 Nm/h = 1.852 km/h)

commerce suivent une route définie, et n'en dévient que pour répondre aux exigences des règles de barre, tandis que les navires de pêche changent souvent de direction enfin d'exploiter une zone de pêche. Les mouvements des navires de pêche peuvent apparaître, aux yeux du chef de quart, comme plus aléatoires. Le chef de quart aura donc tendance à attendre plus longtemps avant d'entreprendre une manœuvre d'anticollision afin que celle-ci ne soit pas rendue inefficace à la suite d'un changement de cap du navire de pêche concerné.

Il n'y a toutefois pas de différences significatives entre navires de pêche et de commerce concernant l'amplitude d'angle de barre relative aux manœuvres ( $F[1,33]=0.38$  ;  $p=.54>.05$ ). Ceci démontre que malgré l'exécution plus tardive de l'action d'évitement, celle-ci est réalisée en toute sécurité puisque le ferry n'a pas à prendre plus d'angles pour éviter le navire. En effet, les faibles vitesses des navires de pêche permettent une action plus tardive en toute sécurité.

Nous avons étudié les activités des officiers durant les périodes de gestion des activités d'anticollision (de la détection de la cible au croisement effectif de celle-ci). Une fois encore des différences apparaissent entre les navires de commerce et les navires de pêche. Durant ces périodes, le temps consacré à la veille est significativement plus important ( $F[1,27]=9,2$  ;  $p=0.051<.05$ ) pour les navires de pêche (82 % de l'activité) que pour les navires de commerce (67 % de l'activité), alors que les temps de tâches annexes et de double tâche sont significativement plus élevés pour les navires de commerce (respectivement :  $F[1,27]=4.65$  ;  $p=0.04<.05$  et  $F[1,27]=5.02$  ;  $p=0.033<.05$ ). De la même manière durant ces périodes de gestion d'anticollision le nombre d'occurrences de double tâche et de tâches annexes est significativement plus faible lorsqu'il s'agit de navires de pêche que de navires de commerce ( $t=-2.14$  ;  $dll=33$  ;  $p=0.039<.05$ ). Les ressources cognitives des officiers sont par conséquent davantage mobilisées lorsqu'il s'agit de situations d'interaction avec les navires de pêche. Les capacités d'anticipation sont donc limitées.

Ces données confirment les observations empiriques, à savoir que les officiers surveillent davantage la situation sur le plan d'eau lorsqu'il s'agit de navires de pêche.

### 5.5. « Privilège » des navires

Enfin, nous avons constaté que le ferry réalisait parfois des manœuvres d'anticollision pour d'autres navires alors qu'il n'y était pas contraint par les règles de barre et de route. Selon les règles 15, 16 et 17 du COLREG (IMO, 1972), lorsque deux navires à propulsion mécanique font des routes qui se croisent, de telle sorte qu'il existe un risque d'abordage, le navire qui voit arriver l'autre sur tribord (navire non privilégié) doit s'écarter de la route de celui-ci. Le navire privilégié doit, quant à lui, maintenir son cap et son allure. Ainsi, sept manœuvres d'anticollision ont été réalisées pour des navires non privilégiés, dont 6 navires de commerce et un navire de pêche. Ce type de manœuvre a systématiquement été réalisé en anticipation, avant que les navires ne soient à une distance à laquelle les règles de barre sont applicables. Lorsque le ferry manœuvre pour un navire non-privilégié, la distance entre les deux navires est significativement plus élevée ( $F[1,33]=5.34$  ;  $p=0.027<.05$ ) que les navires privilégiés. La distance moyenne est de 10.7 Nm (SD=6.99) pour les navires non-privilégiés contre 6.7 Nm (SD=3.15) pour les navires privilégiés. Les manœuvres en faveur d'un navire non-privilégié doivent en effet être réalisées à une distance suffisamment élevée pour que le COLREG ne soit pas encore applicable. Il n'existe toutefois pas de différence significative concernant le TCPA et l'angle de barre appliqué pour la manœuvre. En revanche, les officiers réalisent moins de veille ( $F[1,27]=6.08$  ;  $p=0.02<.05$ ) et plus de tâches annexes ( $F[1,27]=11.50$  ;  $p=0.002<.05$ ) lorsqu'ils manœuvrent pour des navires non-privilégiés, ce qui démontre de nouveau que l'anticipation permet de libérer des ressources cognitives au profit d'autres tâches.



## 6. DISCUSSION

Dans une étude concernant les ferries traversant le Pas-de-Calais (entre Douvres et Calais), Chauvin & Lardjane ont montré que dans 45 % des cas (13 sur 29) les ferries se déroutaient même lorsqu'ils étaient privilégiés (Chauvin & Lardjane, 2008). La moitié de ces manœuvres (7 sur 13) faisaient suite à l'absence de manœuvre de la part du navire non privilégié (pas de manœuvre à la distance habituelle de manœuvre des navires de commerce, soit 2.6 Nm). L'autre moitié des manœuvres étaient réalisées largement en anticipation, avant même que les règles de barre ne s'appliquent. Ces résultats sont similaires à ceux que nous avons mis en évidence dans le cadre de la présente étude. En effet, près de la moitié des changements de cap ayant pour but de se dérouter d'une trajectoire de collision avec un navire de commerce ont été réalisés alors que le ferry était privilégié. La densité du trafic dans le Pas-de-Calais ne permet pas aux officiers des car-ferries de manœuvrer aussi tôt qu'en Manche. Lorsqu'ils sont dans le cadre de la règle 15 (i.e. navires dont les routes se croisent), ils manœuvrent lorsque le navire antagoniste se trouve entre 3 et 3.5 Nm alors qu'en Manche ces manœuvres sont effectuées à une distance moyenne de 10 Nm. Cependant, Chauvin et Lardjane (2008) ont montré que les car-ferries manœuvraient plus tôt que les cargos et que les officiers opérant à bord des car-ferries anticipaient donc plus que les officiers opérant à bord d'autres types de navires.

Ces résultats nous renseignent sur le caractère résilient du système du transport maritime. Le traitement des données a permis de caractériser les capacités d'adaptation et d'anticipation des officiers chef de quart. En effet, ceux-ci sont capables d'adapter leur activité cognitive à la complexité de la situation. Leur niveau d'attention varie effectivement en fonction du trafic (Rail), des contraintes de navigation (eaux resserrées lors du chenalage), de la visibilité (jour/nuit) mais également du type des navires rencontrés (navires de pêche ou de commerce) et de leur situation vis-à-vis du COLREG. Dans la lignée des travaux de Chauvin & Lardjane (2008) et de Belcher (2003), nous avons également mis en évidence que les officiers à bord des car-ferries font preuve d'anticipation dans leur prise de décision. Cette anticipation leur permet de gérer à la fois des risques externes et internes. Ils peuvent ainsi opérer avec un coût cognitif acceptable (Amaberti, 2001).

D'un point de vue de la structuration de la sécurité, la part accordée à la sécurité réglée est très importante au sein de ce système. Pourtant, cette étude montre que ce système a su préserver une part également importante de sécurité gérée.

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- Amalberti, R. (2001). *La conduite de systèmes à risque (2<sup>e</sup> Éd.)*. Presses Universitaires de France.
- Antonsen, S. (2009). The relationship between culture and safety on offshore supply vessels. *Safety science*, 47(8), 1118–1128.
- Belcher, P. (2003). A day in the life of the Dover Strait. *Safety at Sea International*, 57(408), 15–16.
- Bhattacharya, S. (2012). The effectiveness of the ISM Code: A qualitative enquiry. *Marine Policy*, 36(2), 528–535.
- Chauvin, C. (2010). Le facteur humain et la sécurité maritime. *La Revue Maritime*, n° 489, 14–21.
- Chauvin, C., & Lardjane, S. (2008). Decision making and strategies in an interaction situation: Collision avoidance at sea. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 11(4), 259–269.
- Chauvin, C., Lardjane, S., Morel, G., Clostermann, J. P., & Langard, B. (à paraître). Human and organisational factors in maritime accidents: analysis of collisions at sea using the HFACS. *Accident Analysis & Prevention*.
- Di Cioccio, A. (2012). Articuler sécurité et performance : les décisions d'arbitrage dans le risque en aéronautique. Thèse de doctorat, CNAM Paris.
- European Maritime Safety Agency. (2011). *Maritime accident review 2010*.
- Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 37(1), 32–64.
- Graham, P. (2011). *IUMI Casualty and World Fleet Statistics as at 31.12.2010*. International Union of Marine Insurance.

- Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Ashgate Pub Co.
- IMO. (1972). COLREG: Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972 as amended. International Maritime Organization.
- Lloyd's Register Fairplay. (1999 ; 2000 ; 2001 ; 2002 ; 2003 ; 2004 ; 2005 ; 2006 ; 2007 ; 2008 ; 2009). *World casualty statistics 1998 (1999-2000-2001-2002-2003-2004-2005-2007-2008)*. Redhill: Lloyd's Register Fairplay.
- Morel, G., Amalberti, R., & Chauvin, C. (2008). Articulating the differences between safety and resilience: the decision-making process of professional sea-fishing skippers. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 50(1), 1–16.
- Morel, G., Amalberti, R., & Chauvin, C. (2009). How good micro/macro ergonomics may improve resilience, but not necessarily safety. *Safety Science*, 47(2), 285–294.
- Mou, J. M., van der Tak, C., & Ligteringen, H. (2010). Study on collision avoidance in busy waterways by using AIS data. *Ocean Engineering*, 37(5), 483–490.
- OECD. (2001). *The cost to users of substandard shipping* (SSY Consultancy & Research Ltd.). London : Organisation for Economic Co-operation and Development.
- UNCTAD. (2012). *Review of Maritime Transport, 2011*. New-York : United Nations.



## ***Comprendre la conception d'une organisation.***

**AGATHE LECOESTER**

Laboratoire PSITEC – Université Charles de Gaulle, Lille 3. BP 149, 60149 Villeneuve d'Ascq,  
Service Santé au Travail Arcelormittal – BP 2508, Dunkerque Cedex 1,  
agathe.lecoester@arcelormittal.com

**IRÈNE GAILLARD**

Laboratoire CERTOP / IPST-CNAM – Site de l'IAS – 23, avenue Edouard-Belin, 31400 Toulouse,  
irene.gaillard@ipst-cnam.fr

**FRANCIS SIX**

Laboratoire PSITEC – Université Charles de Gaulle, Lille 3. BP 149, 60149 Villeneuve d'Ascq,  
francis.six@univ-lille3.fr

---

### **RESUME**

Cette communication vise à comprendre comment des choix organisationnels sont réalisés au sein de réunions de concepteurs dans le cadre d'un projet d'automatisation associée à une diminution de l'effectif. Une analyse de l'activité des concepteurs est ici menée de sorte à mettre en évidence le rôle de chaque acteur ainsi que les critères retenus pour construire l'organisation future.

### **MOTS CLES**

Conception organisationnelle, activité de concepteurs, organisation

---

### **1. INTRODUCTION**

Depuis les années 90, les caractéristiques de l'organisation du travail semblent être la solution « optimale » pour faire face aux évolutions de l'environnement socio-économique (Carballeda, 1997). C'est pourquoi, aujourd'hui, l'organisation du travail - *en tant qu'ensemble des tâches réparties entre les opérateurs, des ressources disponibles et des contraintes* - et plus précisément sa conception, intéresse les ergonomes de plus en plus orientés vers cet objet d'étude (Carballeda, 1997, Six, 1999). Dans ce contexte, les débats actuels interrogent la place, le rôle et la légitimité de l'analyse de l'activité dans les processus de conception organisationnelle (Séminaire Ergo-IDF, 2012). L'émergence des travaux sur la simulation organisationnelle (Van Belleghem, 2012) illustre cette volonté de positionner l'apport de l'ergonomie dans ce processus. Notre étude s'inscrit dans le champ de ces travaux. Afin de dégager quel pourrait être *l'apport du point de vue de l'activité* dans les choix organisationnels, nous proposons d'analyser *l'activité de concepteurs* faisant des choix organisationnels dans le cadre de l'automatisation de machines de production d'un site sidérurgique conjuguée à une réduction de l'effectif.

### **2. DÉMARCHE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE.**

Cette étude s'inscrit dans la première année d'une thèse en CIFRE. Nous avons été sollicités afin d'accompagner le projet. Pour répondre à cette demande, une intervention ergonomique est en cours. Une analyse de l'existant centrée sur l'activité a été réalisée pour comprendre l'activité, identifier les tâches réelles, les contraintes et les stratégies des opérateurs dans la configuration de l'organisation actuelle. Par ailleurs, un groupe de travail a été créé afin de réfléchir à l'adaptation de l'organisation actuelle au projet, cohérente avec l'automatisation visée. Il est constitué de six acteurs issus principalement de l'encadrement, à savoir : le responsable d'exploitation de l'unité de

production, deux chefs de poste de cette unité, un manager technique de l'équipe utilisant les outils concernés par l'automatisation, le chef projet et l'ergonome. L'objectif est de concevoir l'organisation du travail qui sera associée au projet. Une méthode de simulation organisationnelle est envisagée à la suite des travaux du groupe de sorte à accompagner la définition de la répartition des tâches au sein du collectif de travail et d'identifier les ressources mobilisables dans la situation future.

Six réunions ont déjà été organisées correspondant à la *première phase* de conception organisationnelle, c'est-à-dire : à l'identification des tâches actuelles prescrites et attendues ; à l'analyse de l'activité actuelle pour l'ensemble des opérateurs concernés ; à la définition des tâches prescrites et attendues futures qu'induit l'automatisation. Cette première phase consiste à déterminer *les contraintes* auxquelles les opérateurs seront confrontés dans la situation future et aussi les *ressources et marges de manœuvre* mobilisables pour y faire face. Ces réunions préparent la *seconde phase* de la conception organisationnelle, celle de la projection de la situation de travail future par la mise en place d'une simulation organisationnelle que les concepteurs construisent, négocient et partagent. La simulation organisationnelle est alors un outil intermédiaire pour simuler les différentes formes de l'activité future (Daniellou, 2004) mais aussi pour la concevoir. Elle prolonge les primats et les ébauches des choix organisationnels bâtis lors de la première phase de conception.

Les réunions de conception permettent d'analyser la construction des choix organisationnels en amont et les critères retenus à l'origine des modalités organisationnelles. La simulation permettra aux concepteurs de prolonger leur travail de prise de décisions organisationnelles et de travailler des arbitrages lorsqu'il y aura désaccord entre eux. Ainsi, ces réunions sont des moments d'échanges et de débats sur les *moyens* et les conditions de travail actuels et à venir. Il s'agit d'un temps où chaque concepteur argumente pour faire valoir son expertise de sorte à élaborer une organisation qui satisfasse les contraintes que chacun prend en compte. Dans ce cadre, le processus de conception étant « une activité humaine instrumentée et structurée par des règles d'ordre social, psychologiques et communicationnelles » (Cassier, 2010, p17), l'analyse des réunions constitue un observatoire des modalités de la conception organisationnelle. A travers l'analyse des réunions, nous cherchons à *comprendre* l'activité de conception pour *l'améliorer* en mettant en évidence :

- la façon dont sont définis et pris en compte les enjeux de la redéfinition du projet au cours des différentes phases de conception,
- les critères à partir desquels les choix décisionnels sont effectués,
- la façon dont les choix organisationnels sont réalisés,
- la façon dont ces choix vivent dans le groupe dans une réunion et entre les réunions.

Dans la prochaine partie, nous présentons l'analyse de la première réunion du groupe de travail qui vise à répondre partiellement aux points précédemment exposés.

### **3. ANALYSE DES PREMIERS CHOIX ORGANISATIONNELS**

Les premiers choix organisationnels ont porté sur les tâches du machiniste le plus impacté par le projet (*le roue pelliste reprise*). Nous nous sommes basés sur cette séquence (*approximativement 1h30 extraite de la première réunion*) de sorte à analyser la façon dont ses tâches ont été définies car leur définition conditionne les modalités organisationnelles futures. En effet, elles déterminent les incontournables à réaliser pour parvenir aux objectifs de performance visés. Le chef projet, le responsable d'exploitation, un chef de poste et un manager technique participent à la réunion. La réunion est animée par le chef projet.

#### **3.1. Présentation succincte du projet d'automatisation.**

Le projet concerne le secteur de *la manutention* de la *cokerie* où sont réceptionnés et stockés les différents charbons nécessaires à la fabrication du *coke* ; ce secteur est composé de 5 opérateurs :

- un *roue-pelliste Stock* : il conduit en local la machine appelée *roue pelle* - située sur un parc qui permet le stockage des charbons (*fonction stock*) ;
- un *roue-pelliste Reprise* : il pilote en local la *roue pelle* qui assure l'approvisionnement en charbons (*fonction reprise*) par bandes transporteuses d'une « zone aval » de la cokerie ;
- un *surveillant de circuits* : il parcourt, contrôle et nettoie en partie le réseau complexe et dense de bandes transporteuses, de goulottes et de zones de pré-approvisionnement qui permet le transit des charbons ;
- un *opérateur de salle de contrôle* : il supervise et conduit à distance l'ensemble du réseau ; sa vision sur le processus global de la manutention induit des communications médiatisées fréquentes avec l'ensemble des opérateurs ;
- un *manager technique* : il gère l'équipe des 4 opérateurs précédemment cités et intervient lorsque la situation se complique (climat, sous-effectif, incident).

Le projet vise à automatiser les fonctions *reprise et stock* de sorte qu'un seul roue pelle conduise les deux roues pelles simultanément : l'une en local, l'autre à distance.

### 3.2. Méthodologie

Nous avons réalisé un traitement statistique du corpus de données à partir de la grille de Bales (1950) pour mettre en évidence *le nombre de tours de parole* par concepteur et les *fonctions* des interactions. Les *critères* retenus sont également soulignés par la définition de catégories inspirées de celles élaborées par Darses (2006). En plus des catégories «conduite de projet », « process », « mode opératoire », « conditions de travail », « option de solution », une catégorie « activité » a été ajoutée. Ces données permettent une *analyse quantitative* de la répartition des tours de paroles, des fonctions des interactions, des objets des interactions, des fonctions par rapport aux acteurs et des objets par rapport aux acteurs. Pour une *approche qualitative*, nous avons procédé à une analyse non a priori des critères énoncés par chaque concepteur en repérant *le motif* de l'interaction amenant des échanges argumentatifs.

### 3.3. Résultats

#### 3.3.1. Analyse quantitative.

Le traitement statistique donne les résultats suivants : Le chef de projet est le concepteur qui intervient *le plus* au cours de l'échange (78 verbalisations (verb.) contre 73 pour le manager technique, 54 pour le chef de poste et 53 pour le chef d'exploitation). Par ailleurs, il est le seul à proposer des « *options de solution* » qui représentent 28% de ses verbalisations émises. Ce constat réside sur le fait qu'il est le seul à remplir le support écrit qui fige les choix organisationnels issus de la réunion. De plus, une attention particulière pour le *vécu du terrain* semble maintenue pour les premiers choix organisationnels. En effet, dans les verbalisations des concepteurs, les variabilités de l'activité sont largement abordées. Ce point correspond au critère « *activité* ». Ainsi, pour le chef de poste et le chef d'exploitation, la moitié de leurs verbalisations concerne ce critère (respectivement 28 et 26 verb.), ainsi que 45% de celles du manager technique. Leurs interventions consistent pour la plupart à donner des éléments d'informations sur l'activité des opérateurs. De surcroît, la discussion sur les « *modes opératoires* » prend également une place importante dans l'échange. Ce critère est abordé dans 49% des verbalisations du chef projet, dans 47% de celles du manager technique, dans 36% de celles du chef et dans 39% de celles du chef de poste. La fonction des verbalisations diffère notamment pour le chef projet qui intervient dans les échanges principalement pour demander des informations complémentaires. La fonction des échanges des autres concepteurs est majoritairement l'information. Enfin, la fonction « *suggestion* » est loin d'être majoritaire dans cette première phase de conception.

### 3.3.2. Analyse qualitative.

L'analyse qualitative consiste à reprendre le corpus de verbalisations et à déterminer le motif de chacune d'elles de façon à souligner les critères retenus par les concepteurs. Nous constatons que les différents types de critères ne sont pas évoqués par tous les concepteurs. Par ailleurs, 4 critères ont mobilisé fortement les échanges : la définition des tâches prescrites des opérateurs, la gestion des pauses « casse-croute », le parcours effectué pour le contrôle du circuit reprise et les variabilités interindividuelles observées. Ce constat montre que ce qui est discuté pour les choix organisationnels n'est pas uniquement les tâches prescrites ou attendues mais bien les tâches réelles voire l'activité du roue pelliste. Par ailleurs, la répartition des tâches est au cœur des échanges étant donné que la gestion de l'effectif est abordée notamment lors des pauses ainsi que la variabilité interindividuelle.

### 3.4. Conclusion

On constate que la *variabilité de l'activité du roue pelliste reprise* est largement prise en compte dans ces premiers choix organisationnels même si on ressent une forte volonté du chef projet de définir des *modes opératoires « standards »*. Ce résultat est d'autant plus surprenant qu'autour de la table, aucun roue pelliste n'était présent. Par ailleurs, l'analyse qualitative permet de mieux cibler les critères qui ont mobilisé les échanges des concepteurs. Encore une fois, nous voyons que l'activité ainsi que les tâches réelles de l'opérateur sont largement discutées. De surcroît, des éléments typiquement organisationnels sont mis en discussion.

## 4. DISCUSSION ET OUVERTURE

Cette analyse a permis d'identifier les enjeux de la conception organisationnelle et plus particulièrement les critères à partir desquels les choix décisionnels ont été effectués. Toutefois, elle ne permet pas de mettre en évidence la façon dont les choix organisationnels sont réalisés ainsi que la façon dont ces choix vivent dans le groupe dans une réunion. Cette analyse permet de se rendre compte que les travaux existant sur l'activité des concepteurs ne sont pas suffisants dans notre cas. En effet, même si de nombreuses études sur l'activité des concepteurs éclairent notre méthodologie, elles sont souvent éloignées du processus de conception organisationnelle dans lequel on s'inscrit. Notre place totalement en amont du projet ainsi que le sujet de conception impliquent un positionnement de l'ergonomie peu commun qui demande à être nourri grâce à la construction d'outils enrichis pour comprendre l'activité de conception d'une organisation. Notre recherche s'inscrit donc dans cet horizon.

## 5. BIBLIOGRAPHIE

- Bales, R.F. (1950). *Interaction process analysis : a method for the study of small groups*. Cambridge : Addison-Wesley.
- Carballeda, G. (1995). *La contribution des ergonomes à l'analyse et à la transformation de l'organisation du travail : l'exemple d'une intervention relative à la maintenance dans une industrie de processus continu*. Thèse de doctorat en ergonomie.
- Cassier, J.L. (2010). *Argumentation et conception collaborative de produits industriels*. Thèse de doctorat de l'Institut polytechnique de Grenoble, spécialité Génie Industriel : Conception et Production.
- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In Falzon (sous la dir.), *Ergonomie* (pp. 359-374). Paris : PUF.
- Darses, F. (2006). Analyse du processus d'argumentation dans une situation de reconception collective d'outillages. *Le travail humain*, 69(4), 317-347.
- Six, F. (1999). *De la prescription à la préparation du travail. Apports de l'ergonomie à la prévention et à l'organisation du travail sur les chantiers du BTP*. Document pour l'HDR, Université Charles de Gaulle, Lille 3.
- Van Belleghem, L. (2012). Simulation organisationnelle : innovation ergonomique pour innovation sociale. *Actes de la SELF, Innovation et Travail : sens et valeurs du changement*, Lyon.

## ***Et si les outils au service d'un projet de conception participaient au bien-être au travail ?***

**CELINE LEFRANÇOIS**

56, Boulevard Pierre et Marie Curie 31200 Toulouse  
lefrancois.celine@laposte.net

**AUDREY DIJOUX**

78, chemin des sept deniers 31200 Toulouse  
a.dijoux@ergonova.fr

---

### **RESUME**

Cette présentation retrace une intervention ergonomique réalisée dans le cadre d'un master professionnel en 2012. Il s'agit d'un projet de réaménagement d'un multi-accueil municipal girondin. La démarche participative, au moyen d'objets intermédiaires, déployée lors du projet de conception permet de réfléchir quant à son impact sur la santé des agents. À travers les négociations et les aménagements effectués, nous voyons comment l'organisation est saisie par les acteurs. Nous mettons aussi en évidence que cette démarche a permis aux acteurs, impliqués dans le projet à différents niveaux, de développer du pouvoir d'agir et des compétences.

### **MOTS-CLES**

Projet de conception, démarche participative, objets intermédiaires, bien-être au travail.

---

### **1. INTRODUCTION**

La communication que nous vous proposons ici est issue d'une intervention réalisée dans le cadre d'un Master 2 professionnel en ergonomie au cours de l'année 2012. Il s'agit d'un projet de réaménagement d'une salle de propreté et par conséquent des salles attenantes dans un multi-accueil municipal. Au départ cette crèche était destinée au service d'accueil familial. Le bâtiment n'était donc ni adapté à l'accueil de 21 enfants par jour, ni à des modes d'accueil différents (occasionnel et régulier) qui sont la vocation du nouveau multi-accueil.

L'intervention est menée en collaboration avec une pluralité d'acteurs. Les élus, les directrices de structures, le service technique et les agents de la petite enfance ont été impliqués sur différents éléments en fonction des stades du projet de conception. Elle se déroule dans un contexte social qui a connu des crises entraînant des grèves en 2009. Notons que le conflit est encore très présent dans les esprits.

Notre hypothèse de départ est que l'implication des agents dans une démarche participative contribue à la prise en compte de leur santé, leur bien-être au travail, à la performance globale ainsi qu'à un échange et une réflexion sur la pratique. En effet, Ikujiro Nonaka (1994) déclare que pour être en présence d'organisations apprenantes, le dialogue social est primordial. Nous pensons aussi que le caractère créatif des maquettes et des simulations est un élément qui participe au bien-être des travailleurs, notamment par la création d'un réseau social autour de ces objets.



## 2. CONTEXTE DE L'INTERVENTION ET MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE

Il s'agit d'un projet visant l'adéquation d'une structure à la nouvelle fonction qui lui est assignée. Les modalités d'accueil des enfants et des parents ont évolué et le couplage avec la modification de règles institutionnelles entraîne une inadéquation entre les locaux et le travail réalisé.

C'est à la demande de la directrice de la structure que le réaménagement de cette salle, dans l'objectif d'améliorer la santé des agents et la sécurité des enfants, a pu être réalisé.

La démarche employée pour ce projet est issue des méthodes de conduite de projet enseignées à Bordeaux 2 (Martin, Escouteloup & Daniellou, 1995 ; Martin, 2010 ; Dubourg, 2003). Il s'agit notamment d'une évaluation de la structure du projet impliquant maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, arbitre, instances, etc.

Cela implique aussi :

- Une connaissance de la réalité du travail, des situations de travail, de vie et d'usage, de leur variabilité ainsi que du système dans son fonctionnement quotidien.
- Des simulations de situations d'actions caractéristiques au regard de l'activité réalisée à partir d'un référentiel commun sur plans et maquettes, en tenant compte du point de vue du travail et des besoins des enfants, des familles et des agents. Cela nous a permis de faire vivre les solutions proposées par l'architecte interne et de mettre en évidence les dysfonctionnements, ce qui manquait et ce qui était favorable pour le travail.
- Une prise en compte des enjeux multi-logiques.

## 3. RESULTATS

Au travers de la démarche participative, des idées novatrices comme le fait de positionner des vitres entre les tables de changes et la salle dans laquelle sont les enfants, des modalités de rangements, des modes d'organisations, etc. ont pu être exprimés, entendus, défendus, co-construits et mis en place en tenant compte des contraintes temporelles, financières et techniques. Ce travail étant réalisé en groupe, nous pouvons observer une dynamique collective qui s'instaure au cours des mois. Le jour de l'ouverture, nous observons une adaptation rapide, une flexibilité dans l'usage, un nouveau circuit de travail qui se met en place. Cette nouvelle organisation leur apparaît évidente au regard des nouveaux locaux, elle permet une flexibilité dans l'usage de la salle de propreté, entraînant une performance accrue et une charge de travail moindre. Tous ces éléments sont des indicateurs d'appropriation et d'acceptation qui participent au bien-être au travail des personnes.

Cette démarche permet un recours aux capacités d'innovation de chaque acteur. Elle est l'occasion de faire évoluer les rapports sociaux en replaçant le travail au cœur du débat, en explicitant les contraintes et logiques de chacun. C'est une forme de formation à la lecture de plans, à l'usage des locaux futurs, à la prise en compte du travail de l'autre dans sa propre activité. C'est aussi une opportunité pour chacun d'être pour quelque chose dans ce qui lui arrive, véritable enjeu de santé comme le développent Clot (2008) et Dejours (1995).

## 4. DISCUSSION

À travers cet exemple, nous voyons comment, partant d'une situation conflictuelle opposant la mairie, les membres de l'équipe ainsi que certains membres entre eux, nous débouçons sur une situation nouvelle. Les personnes se sont associées autour d'un objet commun, réfléchissant et exposant leurs idées dans un cadre précis. Nous voulons insister sur l'importance de ce cadre qui resitue à chacun son statut et chaque contrainte incontournable comme le critère de réussite indispensable d'une démarche participative, qui, si elle est mal gérée présente de nombreux risques de dérives. Celle-ci a permis de faire passer l'opérateur de plaignant à acteur, appuyant sur la notion du travailler ensemble. Les agents ont ainsi pu affirmer leurs compétences et leurs connaissances du travail, leur conférant un nouveau statut au regard des cadres dirigeants.

Nous sommes convaincues que cette démarche permet d'améliorer la qualité des projets par l'apport de connaissances du travail réel. Ainsi, nos deux hypothèses de départ se retrouvent vérifiées, d'après les dires des agents les conditions de travail se sont améliorées, des retours positifs ont été exprimés de la part des parents, et par une évaluation de la prise en main. Le projet a favorisé la construction collective de nouvelles règles, de nouveaux outils mais aussi l'appréciation des besoins spécifiques et des ressources nécessaires et le développement des marges de manœuvre. Ce projet a permis de réinterroger le projet pédagogique de la structure et ainsi enrichir le cœur des métiers de la petite enfance.

La création d'objets intermédiaires (Mer, Tichkiewitch & Jeantet, 1995) et d'artefacts tels que maquette et plans ont donc favorisé les interactions entre les différents acteurs aux logiques différentes. Nous pouvons donc déclarer que dans ce cas, les outils au service du projet de conception ont contribué au bien-être des travailleurs.

## 5. BIBLIOGRAPHIE

Clot, Y., (2003). *Travail et pouvoir d'agir*. Le travail humain. Paris : PUF.

Dejours, C., (1995). *Le facteur humain*, Paris : PUF.

Martin, C., Escouteloup, J., & Daniellou, F., (1995). L'ergonome et la programmation architecturale, *Performances Humaines et Techniques*, 79, 23-28.

Martin, C., (2000). *Maîtrise d'ouvrage maîtrise d'œuvre*, Toulouse : Octares.

Mer, S., Tichkiewitch, S., & Jeantet, A., (1995). Les objets intermédiaires de la conception : modélisation et coordination. In Caclenet, J. (Ed.) *Le communicationnel pour concevoir*, Paris : Europa productions, 27-40.

Nonaka, I., (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organisation science*, 5(1), 14-37.

Et si les outils au service d'un projet de conception participaient au bien-être au travail?

# ***Arrangements spatiaux informationnels et conscience partagée de la situation dans la prise en charge des personnes âgées dépendantes***

**MARIE-CHRISTINE LEGOUT**

Telecom-Paristech, département SES, LTCl, UMR 5141 CNRS, 46 rue Barrault 75634 Paris cedex 13  
marie-christine.legout@telecom-paristech.fr

**FRANÇOISE DETIENNE**

Telecom-Paristech, département SES, LTCl, UMR 5141 CNRS, 46 rue Barrault 75634 Paris cedex 13  
françoise.detienne@telecom-paristech.fr

**BÉATRICE CAHOUR**

Telecom-Paristech, département SES, LTCl, UMR 5141 CNRS, 46 rue Barrault 75634 Paris cedex 13  
beatrice.cahour@telecom-paristech.fr

---

## **RESUME**

Cette communication vise à déterminer les conditions d'acceptabilité d'une plateforme technologique dans le domaine de la prise en charge des personnes âgées dépendantes. A partir d'un repérage des arrangements spatiaux informationnels au domicile de la personne âgée, nous mettons en évidence les indices que les partenaires se donnent à voir pour qu'ils puissent faire l'hypothèse d'un partage mutuel des informations. Toutefois, nous montrons que ces indices ont trait également à une négociation sur définition de la situation de dépendance. Cette dernière condition pourrait être un facteur puissant d'acceptation ou de rejet de l'outil technologique tant par les personnes âgées elles-mêmes que par les proches.

## **MOTS-CLES**

Conscience partagée, arrangements spatiaux informationnels, travail collaboratif asynchrone, personnes âgées dépendantes, plateforme collaborative.

---

## **1. PROBLEMATIQUE**

La prise en charge des personnes âgées dépendantes et les conditions socio-techniques de leur maintien à domicile sont des questions de recherche actuelles. Une partie de la littérature scientifique relative à la question concerne l'explicitation des facteurs contribuant à l'usage des technologies par les personnes âgées (Bobillier-Chaumon, M., & Oprea Ciobanu, R. 2009) mais peu de recherches concernent les outils collaboratifs destinés à la prise en charge des personnes âgées dépendantes.

L'objectif de cette recherche est d'évaluer les conditions d'acceptabilité d'une plateforme technologique mettant en partage des outils de gestion de service à domicile (cahier de liaison, planning, carnet d'adresses) entre la personne âgée, des proches et l'agence de services à domicile.<sup>1</sup> L'enjeu de cet outil est de maintenir une conscience partagée des activités de chaque participant pour faciliter la coordination nécessaire à l'activité collective asynchrone.

Nous partirons d'un repérage des usages habituels des supports informationnels (cahier de liaison, affichages muraux, post-it) dans l'activité de prise en charge au domicile de la personne âgée pour déterminer la nature des activités coopératives en jeu dans le maintien d'une conscience

---

<sup>1</sup> Projet de recherche FUI « ARHOME » dans le cadre d'un financement « Finance Innovation », 2011-2014

partagée de la situation. En effet, une connaissance de la nature de ces activités coopératives pourra nous donner des indications sur les conditions d'acceptabilité de cet outil collaboratif. Il s'agira ensuite de savoir dans quelle mesure ces outils informationnels pourront être modélisés dans la conception et le déploiement de la plateforme technologique (Crabtree, A., Hemmings, T., Rodden, T., Mariani, J., 2003).

Les travaux de recherche sur les communications distantes qui s'intéressent aux conditions nécessaires à la création d'une conscience partagée de la situation mettent l'accent sur les indices dont il faut disposer pour décider que des informations sont mutuellement partagées ou non. En effet, il ne suffit pas d'accéder à un contexte d'informations communes pour se comprendre mutuellement, encore faut-il que les interlocuteurs disposent d'indices leur permettant de faire l'hypothèse que ces informations sont mutuellement partagées (Dumazeau&Karsenty, 2008).

La question des indices se pose différemment dans les travaux concernant les situations de travail en face à face puisque les interlocuteurs ont un accès visuel à l'environnement de l'autre et peuvent se référer à et/ou agir sur des objets accessibles dans cet environnement. Grosjean (2005), dans une revue de littérature sur la question, rappelle les différentes définitions de l'awareness en rapport avec l'environnement depuis les années 90. L'awareness est définie comme une simple disponibilité à l'environnement dans le modèle écologique de l'action située (Cardon, 1997), elle sera ensuite définie comme « une capacité discriminante » liée à une activité (Endsley, 1995) puis, dans le courant de l'ethnométhodologie, elle sera liée à un travail réflexif où il s'agira de construire des activités pour rendre les autres capables de relever certains traits ou implications de ses actions (Heath et al, 2002, Garfinkel, 1967).

La question de recherche qui nous intéresse est de déterminer la nature de ces activités coopérative dans des situations de travail asynchrone où les acteurs ne se rencontrent presque jamais et sont obligés de s'appuyer sur les supports écrits pour soutenir la coopération. Il s'agira aussi de déterminer la fonction de l'environnement informationnel dans ce type d'activité.

## **2. METHODOLOGIE**

Afin de répondre à ces questions nous avons réalisé une observation des pratiques de communication entre intervenants professionnels, proches et personnes âgées, au domicile de ces derniers. Cette observation comprend une analyse des informations notées sur le cahier de liaison, un recensement des supports informationnels utilisés au domicile de la personne âgée et du mode de traitement dont ils font l'objet, notamment à travers les arrangements spatiaux informationnels. Nous avons réalisé également 10 entretiens qualitatifs auprès des personnes âgées et des proches à leur domicile et 5 entretiens auprès des auxiliaires de vie afin de recueillir leurs représentations et les contraintes liées à l'activité.

Notre démarche consiste donc à prendre en compte la situation de travail dans sa totalité, c'est-à-dire aussi bien les contraintes liées à la tâche que la manière dont s'organise l'information dans la sphère domestique. Pour cette communication nous nous limiterons au cahier de liaison et aux affichages muraux. D'autres outils informationnels comme le planning et le carnet d'adresses sont en cours d'exploitation.

## **3. RESULTATS**

La compréhension des contraintes propres à la prise en charge des personnes âgées permet de mettre en évidence les insuffisances du cahier de liaison comme artefact coopératif et de comprendre les réponses apportées en termes d'arrangements spatiaux informationnels. Toutefois, nous allons voir que ces stratégies de mise en visibilité, si elles répondent à un besoin de coordination et sont prises dans un registre communicationnel n'en sont pas moins prises dans un registre social, enjeu de pouvoir et de négociation.

### 3.1. Les fonctions communicationnelles des arrangements spatiaux informationnels

Une des difficultés de l'aide à domicile des personnes âgées dépendantes est liée au caractère asynchrone de l'activité. Elle se caractérise à la fois par une très forte interdépendance des actions individuelles et par le fait que les différents intervenants interviennent l'un après l'autre sans presque jamais se rencontrer. Par conséquent, la garantie de la continuité du service - le fait qu'une activité initiée par l'un puisse être poursuivie par les autres - dépend très fortement d'une représentation partagée de la situation.

Pour faciliter la coordination des interventions, l'agence des services à domicile a mis à disposition le cahier de liaison. Placé au domicile de la personne âgée, il donne la possibilité aux auxiliaires de vie mais aussi au bénéficiaire et à son entourage de laisser des consignes.

Nous avons pu repérer trois fonctions communicationnelles. Un premier examen de son contenu permet de repérer une première fonction communicationnelle qui consiste à « *rendre compte* ». La page est divisée en 3 parties : 1) une marge à gauche permet aux intervenants d'indiquer la date, le nom et la signature, 2) une colonne centrale est dédiée à la notation des diverses informations où doivent impérativement figurer les tâches réalisées par l'intervenante, mais aussi de façon libre les informations qu'elles jugent pertinentes, soit à propos des événements concernant la personne âgée, soit sur le matériel manquant nécessaire à la réalisation de la tâche, 3) une marge en bas est réservée aux commentaires et remarques où elles peuvent y noter des événements qui méritent une attention particulière.

Toutefois, certaines situations exigent de *rendre l'information saillante* pour attirer l'attention sur un problème particulier ou traitement en urgence. De ce point de vue, les arrangements spatiaux informationnels sont des procédés sémiotiques qui permettent de rendre un problème ostensible pour autrui et simultanément lui faire savoir que l'on est conscient que cette gravité doit être perçue par les autres. Il peut s'agir (1) des pictogrammes (ou tout autres marques visuelles) utilisés sur le cahier de liaison, (2) une externalisation des consignes sur des affiches murales ou des post-it placés dans des endroits du domicile où ils ont le plus de chance d'être vus.

Enfin, certaines situations exigent de *faire faire* à l'autre un certain nombre d'actions relatives à la spécificité de la tâche. L'intervention à domicile suppose un savoir partagé sur les particularités de la situation domestique mais aussi sur les habitudes de vie de la personne âgée. Ce type d'informations s'acquiert au fur et à mesure des interventions, le plus souvent dans un échange oral avec la personne âgée elle-même. Toutefois cette exigence d'un savoir partagé n'est jamais totalement assurée, soit parce que la personne âgée n'est plus en mesure de transmettre elle-même les informations, soit parce que la prise en charge à domicile implique un collectif important (parfois 6 passages par jour dans les cas lourds) et /ou un personnel non régulier qui rend difficile la transmission de ce type d'informations par le cahier de liaison. En effet, le cahier de liaison est fait pour consigner des informations ponctuelles plutôt que des informations qui doivent être connues de façon permanente. Dans ces cas de figure, le proche peut jouer un rôle de supervision et de coordination en utilisant l'espace domestique comme espace de visibilité mutuelle pour s'assurer que ce type d'informations sera perçu par tout le monde. La contextualisation de ces informations en fonction de la spécificité des espaces domestiques renforce le caractère injonctif et directif du contenu propositionnel.

### 3.2. Les fonctions sociales des arrangements spatiaux informationnels

Le social ne vient pas en surplomb de la situation, il s'inscrit dans les espaces, la nature des objets. De ce point de vue, le cahier de liaison propose un mode de coopération basé sur le suivi des actes individuels. Il engage l'auteur et le lecteur dans une relation interpersonnelle et suggère un usage routinier qui s'inscrit dans la durée. En effet, pour qu'il soit efficace, il implique un suivi régulier entre les différents usagers. A la différence du cahier de liaison, les notes informationnelles ont un caractère public, elles sont faites pour être lues par toutes les personnes intervenantes au

domicile mais peuvent être lues par toutes les personnes de passage au domicile. Les procédés d'externalisation des informations pour des besoins de coordination ont des effets de publicisation.

Or, comme nous l'avons signalé au début, les informations échangées dans le cahier de liaison peuvent être aussi bien impersonnelles (tâches à réaliser) que personnelles et privées (comportements de la personne âgée).

Une autre dimension sociale concerne la nature des écrits. Lorsque l'auteur des notes fait apparaître son nom, son prénom et sa signature à côté des tâches effectuées, il engage sa responsabilité. De sorte que si les notes servent à la transmission d'informations, elles peuvent être aussi appréhendées comme des écrits de droit capables de faire preuve ultérieurement en cas de litiges.

C'est ce caractère double et normatif (public/privé ; écrits de droit/écrits informationnels) des supports informationnels qui va permettre aux participants de jouer sur ces différents registres pour négocier leur rôle dans l'interaction.

En effet, une difficulté inhérente à l'accompagnement des personnes âgées dépendantes et à leur maintien au domicile est liée au caractère incertain et négocié de la situation de dépendance. En effet, si la grille AGGIR (Autonomie Gérontologie Groupes Iso-Ressources) tente de définir des degrés d'autonomie et de dépendance objectifs à partir des déficiences constatées (auditive, visuelle, motrice, mentale), il reste qu'à cet âge de la vie, l'état de santé évolue très rapidement et que la dépendance est aussi affaire de représentations subjectives aussi bien de la part des aidants familiaux et professionnels que des personnes âgées elles-mêmes.

Cette incertitude sur la dépendance a des effets aussi bien sur la négociation du statut de la personne âgée que sur la répartition des rôles entre aidants familiaux et professionnels. Cette négociation va s'actualiser dans la manière dont les participants vont utiliser les catégories de l'espace domestique : privé/public et la nature normative des écrits. Selon les cas, la personne âgée sera considérée comme une personne à part entière dans le processus de prise en charge ou comme un simple objet de traitement selon la publicisation des informations privées ou non. De même pour le proche, il pourra être plus ou moins prescriptif dans son rôle de coordination auprès des intervenants professionnels en utilisant son nom et sa signature.

#### 4. DISCUSSION

Les résultats de cette étude préliminaire montrent qu'il ne suffit pas qu'un support technologique soit « aware » « à toutes fins utiles » pour qu'il assure de lui-même l'accès à des informations partagées. Pour que ces informations soient pertinentes pour l'action, il faut encore que ce support soit pris dans un contexte spatial et relationnel pertinent. C'est ce travail de mise en contexte que nous avons repéré dans les différents arrangements spatiaux de l'information. Ils sont le résultat d'une compréhension de la situation qui tient compte des habitudes, routines et savoirs de chacun mais aussi d'un accord partagé sur la notion même de dépendance. Cet aspect peut être un facteur de rejet ou d'acceptation de ces nouvelles technologies. Cette étude préliminaire nous permettra de contribuer à la spécification du dispositif technique de coordination des services à la personne âgée, notamment dans la configuration des droits d'accès aux informations. Une dernière phase de l'étude sera d'étudier l'appropriation d'un tel dispositif.

#### 5. BIBLIOGRAPHIE

- Bobillier Chaumon, M.E. et Oprea Ciobanu, R. (2009). Les nouvelles technologies au service des personnes âgées : Entre promesses et interrogations : une revue de questions. *Psychologie Française*, 54(3), 271-285.
- Cardon, D. (1997). Les sciences sociales et les machines à coopérer. Une approche bibliographique du ComputerSupported Cooperative Work. *Réseaux*, 85, 11-50
- Crabtree, A., Hemmings, T., Rodden, T., Mariani, J. (2003). Informing the development of calendar systems for domestic Use, *Proc.ECSCW'03*, Kluwer Academic Publishers, 119-138.

- Dumazeau, C., Karsenty, L., (2008). Communications distantes en situation de travail : favoriser l'établissement d'un contexte mutuellement partagé. *Le travail humain*, 71(3), 225-252
- Endsley, M.R.(1995). Towards a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37(1), 32-64.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in Ethnomethodology*. Englewood, Cliffs, N J : Prentice Hall.
- Grosjean, M. (2005). L'awareness à l'épreuve des activités dans les centres de coordination. *@ctivités*, 2(1), 76-98, <http://www.activites.org/v2n1/grosjean.pdf> .
- Heath, C., Svensson, M.S., Hindmarsh, J., Luff, P., & Vom Lehn, D. (2002). Configuring awareness. *CSCW*, 11(1-2), 317-347.



Arrangements spatiaux informationnels et conscience partagée de la situation dans la prise en charge des personnes âgées dépendantes

# ***Applications embarquées/mobiles dans la voiture : quels outils pour la conception et l'évaluation ?***

**NICOLAS LOUVETON**

Centre interdisciplinaire SnT - Université du Luxembourg  
nicolas.louveton@uni.lu

**VINCENT KOENIG**

vincent.koenig@uni.lu

**TIGRAN AVANESOV**

tigran.avanesov@uni.lu

**ROD MCCALL**

rod.mccall@uni.lu

---

## **RÉSUMÉ**

Les systèmes d'infotainment embarqués dans les véhicules sont amenés à se multiplier davantage dans les années à venir. Bien que cette tendance mette en évidence la nécessité de comprendre et d'optimiser la charge attentionnelle placée sur le conducteur, force est de constater qu'il existe peu de données et d'outils communs pour la conception et l'évaluation de tels systèmes. Nous présentons deux directions que la communauté doit poursuivre pour améliorer cette situation ainsi qu'une plate-forme de simulation automobile que nous développons et dont l'architecture favorise la ré-utilisation des composants logiciels et la reproductibilité des résultats.

## **MOTS-CLÉS**

Infotainment ; simulateur de conduite ; utilisabilité ; charge attentionnelle ; méthodologie

---

## **1. INTRODUCTION : LE MANQUE DE MÉTHODES COMMUNES**

Les sources de distraction à l'intérieur d'une voiture ne cessent d'augmenter alors que la situation générale de trafic demande une attention toujours plus importante. Les voitures n'échappent pas à la tendance de l'informatique ubiquitaire et sont appelées à embarquer de nombreux systèmes informatiques, connectés à Internet, aux médias sociaux, aux infrastructures et aux autres véhicules, et qui fourniront assistance, informations et divertissements à leur usagers (Fishman, 2012). Bien qu'il existe de nombreuses études portant sur la dégradation de la performance de conduite en association avec l'utilisation d'appareils mobiles (Green, 2004), il existe peu d'outils (e.g., protocoles, scénarios sur simulateur) communs pour l'évaluation et la conception d'applications mobiles et embarquées dans les véhicules. En effet, une revue générale menée par Green (2006, 2010) a montré que ces études présentent des caractéristiques méthodologiques très variables. Cet auteur souligne que de façon générale :

- d. La méthodologie expérimentale est très variable d'une étude à l'autre;
- e. Les variables dépendantes ne sont pas définies assez précisément (e.g., déviation latérale ou espace inter-véhiculaire);
- f. La demande cognitive associée au dispositif embarqué/mobile n'est pas clairement quantifiée;
- g. L'impact des études est souvent limité par le faible nombre de participants, rendant difficile la possibilité de répliquer la méthodologie afin de comparer et étendre les résultats.

Cette variabilité méthodologique n'impacte pas uniquement les conclusions que l'on peut tirer de ces recherches mais aussi la capacité des chercheurs à reproduire ces résultats et/ou à les généraliser. Or, il devient nécessaire d'élaborer des méthodes de recherche communes: en effet, uniformiser les méthodologies et rendre les recherches en utilisabilité plus facilement reproductibles aura pour effet de rendre les conclusions de ces études plus fiables et donc à terme d'améliorer la conception, l'utilisabilité et la sécurité des IVIS (In-Vehicle Intelligent Systems).

## 2. STANDARDS MÉTHODOLOGIQUES

Une première réponse au manque de reproductibilité de recherches sur les IVIS consiste à développer des standards méthodologiques. De nombreux efforts ont été menés dans le sens de la production de recommandations et standards d'utilisabilité (Commission européenne, 2000; Japan Automobile Manufacturers Association, 2004; Alliance of Automobile Manufacturers, 2003). Cependant, ces standards fournissent peu de critères quantitatifs permettant de décider si un système est suffisamment bien conçu pour être utilisé avec aisance et sans danger. Cependant, des efforts plus récents (U.S. Department of Transportation, 2012) vont dans le sens d'une description quantitative de standards à la fois méthodologiques, c'est-à-dire concernant le type de tâche expérimentale à utiliser pour évaluer une éventuelle dégradation de la performance de conduite, mais aussi normatifs afin de déterminer des paramètres quantitatifs devant aboutir au blocage de l'application quand le moteur est en route. Enfin, un document de travail (SAE, Brouillon) portant sur la normalisation des méthodes de mesures est également en cours de préparation et vise à combler une lacune méthodologique.

## 3. LA PLATE-FORME DE SIMULATION DÉVELOPPÉE POUR LE PROJET I-GEAR

Notre équipe de recherche poursuit actuellement une direction différente qui consiste à développer une plate-forme de simulation intégrée et modulaire basée sur des composants open-source (Avanesov, Louveton, McCall, Koenig & Kracheel, 2012). Nous développons une telle plate-forme dans le cadre du projet I-Gear qui vise à étudier l'utilisabilité d'une application d'infotainment (contraction des mots anglais *information* and *entertainment*) en rapport avec le trafic (I-GEAR Team, 2013). Afin de répondre aux attentes de notre recherche, cette plate-forme propose un centre de contrôle qui permet d'intégrer différentes informations relatives à la simulation (coordonnées GPS virtuelles, oculométrie, flux vidéo). L'ensemble du système est orchestré par un composant central qui peut également exécuter des scripts utilisateurs écrits en Python (cf. Figure 1). Notre plate-forme permet finalement d'implémenter des scénarios urbains (via OpenStreetMap) et des applications mobiles sensibles au contexte (emplacement géographique, trafic environnant). En outre, son architecture modulaire permet d'intégrer de façon souple (i.e., interchangeable) différents composants tels que le moteur 3D (rendu de scènes 3D avec modèle physique) un module gérant l'état du trafic et des feux et des dispositifs externes (tablettes, smart-phone, tableau de bord digital). En effet, chacun de ces modules possède une interface de communication prédéfinie permettant l'ajout ou la substitution de modules.

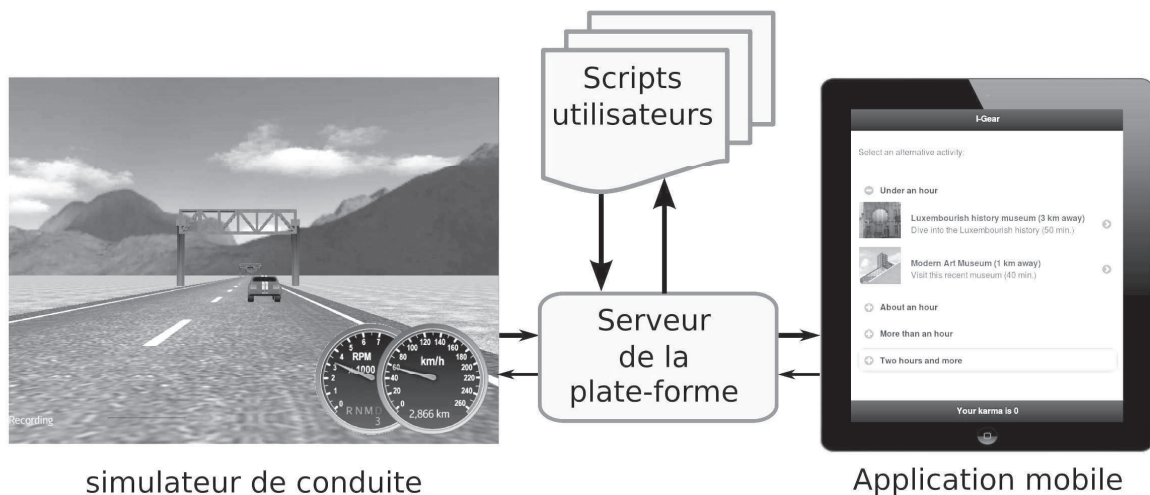


Figure 1. Vision générale de la plate-forme de simulation développée pour I-Gear : le serveur assure la communication entre événements associés au simulateur et à l'application mobile, les scripts utilisateurs permettent aux chercheurs de personnaliser le fonctionnement du système.

#### 4. CONCLUSION

Nous avons vu que la principale difficulté rencontrée dans la communauté des IVIS est le manque de méthodologies communes et la difficulté à reproduire et à généraliser les résultats. Nous avons présenté des travaux récents concernant la standardisation des études portant sur l'utilisabilité des IVIS. De plus, nous avons présenté une plate-forme de simulation ouverte et intégrée qui vise une plus grande reproductibilité des recherches dans ce domaine. La combinaison de tous ces éléments permet d'incorporer de façon souple différents systèmes interactifs (smartphone, tablettes, etc.) dans le simulateur de conduite; le langage de script permet la création de scénarios de conduite réagissant à l'environnement simulé et proposant des interactions riches avec l'utilisateur (connexion à Internet, interaction gestuelle etc.). Au final, l'utilisation de formats et de composants logiciels open-source associée à une architecture mettant l'accent sur la ré-utilisation et l'ajout facile de nouveaux composants devrait permettre à la fois d'améliorer la reproductibilité et la généralisation des résultats obtenus ainsi qu'une adaptation rapide aux évolutions technologiques.

#### 5. REMERCIEMENTS

Avec le soutien du Fonds National de la Recherche, Luxembourg (Project code: 11/IS/1204159). Nous remercions tous nos collègues du projet I-GEAR: [www.igear.lu](http://www.igear.lu).

#### 6. RÉFÉRENCES

- Alliance of Automobile Manufacturers (2003). Statement of Principles on Human-Machine Interfaces (HMI) for In-vehicle Information and Communication Systems (Version 3.0). Washington, D.C.: Alliance of Automobile Manufacturers.
- Avanesov, T., Louveton, N., McCall, R., Koenig, V., and Kracheel, M. (2012). Towards a Simple City Driving Simulator Based on Speed Dreams and OSM. *Automotive UI*. Portsmouth, USA.
- European Commission (2000). Commission recommendation of 21 December 1999 on safe and efficient in vehicle information and communication systems: a European statement of principles on human machine interface. *Official Journal of the European Communities*, 25.
- Fishman T. (2012). *Digital-Age Transportation: The Future of Urban Mobility*. Washington D.C.: Deloitte University Press.

- Barón, A., & Green, P. (2006). *Safety and usability of speech interfaces for in-vehicle tasks while driving: A brief literature review* (No. UMTRI-2006-5). University of Michigan, Transportation Research Institute.
- Green, P. (2004). Driver distraction, telematics design, and workload managers: Safety issues and solutions. Society of Automotive Engineers.
- Green, P. A. (2010). Driver Distraction/Overload Research and Engineering : Problems and Solutions. *SAE International Journal of Passenger Cars-Electronic and Electrical Systems*, 3(2), 141-153.
- I-Gear Project Team (2013). *About the I-Gear project*, Luxembourg, Luxembourg. URL : [http://igear.lu/project/?page\\_id=8&lang=fr](http://igear.lu/project/?page_id=8&lang=fr) .
- Japan Automobile Manufacturers Association (2004). *JAMA Guideline for In-vehicle Display Systems, version 3.0*. Tokyo, Japan : Japan Automobile Manufacturers Association.
- U.S. Department of Transportation. (2012). *Visual-Manual NHTSA Driver Distraction Guidelines for In-Vehicle Electronic Devices* (Docket No. NHTSA-2010-0053), Washington, DC : U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration.

# ***Quand les « choses se passent bien » – Quand des difficultés apparaissent...***

## ***La prise de décision en sport de haut niveau***

**ANNE-CLAIRE MACQUET**

Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance (INSEP), Paris, France

**ANDRE HERMET**

Fédération Française de Course d'Orientation (FFCO), Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, France

---

**MOTS CLÉS** : efficacité, procédures, navigation, allure

---

### **1. PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES**

En sport de haut niveau, les athlètes sont confrontés à des situations compétitives complexes. Les situations évoluent de manière incertaine, elles présentent une pression temporelle élevée, une importante quantité d'informations et des enjeux notables. Dans certains sports, tels la course d'orientation, l'athlète doit également faire face à une charge mentale particulièrement élevée tout en produisant un effort physique important. Le concept de charge mentale se définit à travers la relation entre les exigences cognitives de la tâche et les ressources cognitives de l'opérateur (Wickens, 1984). Lorsque la charge dépasse les capacités et les ressources de l'opérateur, une situation de surcharge apparaît. L'opérateur ne peut plus traiter les informations essentielles et réalise des erreurs. À l'inverse, une faible charge peut induire un état d'hypovigilance et peut être à l'origine d'erreurs et d'endormissements (Sperandio, 1988). La charge varie d'un opérateur à un autre et d'une tâche à une autre, elle est ainsi difficile à évaluer. Bien que le concept de charge mentale n'apparaisse pas consensuel dans la littérature (e.g., Montmollin, 1995; Theureau, 2002 ; Oron-Gilad & Hancock, 2008), il permet toutefois de s'interroger sur les relations entre les exigences de la tâche et l'organisation du travail par l'opérateur en fonction de ses ressources cognitives propres à chaque instant.

En course d'orientation, la charge mentale renvoie aux éléments liés à la navigation et à la gestion cognitive de l'allure (e.g., quand accélérer, ralentir, maintenir une vitesse ?). Pour naviguer, l'orienteur (i.e., l'athlète en course d'orientation) dispose d'une carte et d'une boussole. Les cartes sont très précises et contiennent de nombreuses informations sur la localisation des postes, les chemins, la végétation, la déclinaison du terrain, les distances entre les différents points... Pour naviguer, l'orienteur compare les informations repérées sur la carte avec les informations correspondantes dans l'environnement. Des travaux sur la navigation en milieu urbain ont montré que les individus construisaient une représentation mentale de la carte, basée sur la perception d'attributs spatiaux (e.g., Giraudo & Peruch, 1988; Wolbers & Hegarty, 2010). Ces représentations mentales ou cartes cognitives étaient flexibles et représentaient la structure de l'environnement. Les attributs spatiaux étaient organisés de façon égocentrée (distance évaluée par rapport à l'individu) ou allo-centrée (distance évaluée entre deux attributs; e.g., Wang & Spelke, 2000). Ces stratégies d'organisation variaient en fonction des tâches, des informations disponibles pour naviguer et la correspondance entre les différentes données (e.g., Wolbers & Hegarty, 2010). Certains individus se focalisaient plutôt sur les relations spatiales entre les objets, d'autres se concentraient plutôt sur les propriétés géométriques et l'image globale de l'environnement ou de la carte.

D'autres études ont montré qu'au cours de leur déplacement, les individus utilisaient leur "flux optique" pour observer l'environnement en vue de contrôler leur déplacement dans des conditions environnementales variées (Warren, Kay, Zosch, Andrew, Duchon & Sahuc, 2001). Ce "flux optique" fournissait des informations (réafférences) permettant de vérifier l'adéquation entre la direction du déplacement et le but à atteindre. Il contribuait également à mettre à jour leur carte cognitive et plus particulièrement les distances allo-centrées et égocentrées. La représentation de l'environnement apparaissait ainsi dynamique. Wang et Spelke (2000) ont montré que la carte cognitive était construite par l'addition de localisations de nouveaux éléments au système de traitement. Cette mise à jour continue de la cartographie égocentrée au cours du déplacement rendait compte des possibilités de navigation vers des localisations familières ou nouvelles.

En course d'orientation, pour gagner, l'orienteur doit naviguer dans un terrain sauvage entre des points (i.e., des postes) plus vite que ses adversaires. Le poste est matérialisé par une balise (toile à 3 côtés de 30x30 cm orange et blanche sur chaque face) et équipé d'un lecteur informatique avec lequel l'orienteur doit s'identifier. L'orienteur doit atteindre les postes dans un ordre imposé. La carte est fournie au début de la course ; elle donne des informations sur l'environnement et la localisation des postes, du départ et de l'arrivée. Les orienteurs démarrent la course à des moments différents afin de ne pas influencer la navigation des adversaires. Tout en courant, ils doivent porter leur attention sur trois sources d'information : la carte, l'environnement et le déplacement (Eccles, Walsh, & Ingledew, 2002a).

Des études en course d'orientation ont montré qu'ils utilisaient des procédures de navigation : (a) ils simplifiaient la carte et renaient des informations faciles à repérer dans l'environnement (e.g., Eccles et al., 2002a, b), (b) ils pliaient la carte pour ne faire apparaître que la zone correspondant au déplacement actuel (Eccles, 2006), (c) ils choisissaient les routes en fonction de leur distance, de leur caractère praticable et de la fraîcheur de l'orienteur (Macquet, Eccles, & Barraux, 2012), et (d) ils évitaient de suivre les adversaires (e.g., Macquet et al., 2012). Macquet et al. (2012) ont également montré qu'ils utilisaient des procédures de gestion de l'allure. Toutes ces études sur la navigation en environnement urbain ou naturel se sont principalement centrées sur les procédures utilisées par les individus dans les situations qui se déroulent sans problème notable. Peu d'études ont envisagé leurs décisions à la fois "quand les choses se passent bien" (e.g., accès aux informations utiles) et dans lesquelles des difficultés apparaissent (e.g., informations utiles non disponibles, fatigue physique et mentale). La présente étude vise à identifier les décisions prises par un athlète expert lorsque « les choses se passent bien » et lorsque des difficultés apparaissent, au cours de compétitions de course d'orientation.

L'étude s'est appuyée sur le modèle ETTO (*Efficacy-Thoroughness Trade-Off -ETTO principle*) développé par Hollnagel (2009) à partir de travaux sur la résilience des systèmes (Hollnagel, Woods, & Levenson, 2006). Selon ce modèle, la réalisation d'un travail s'appuie largement sur l'utilisation de règles, normes et procédures. Pour ajuster leur travail aux contraintes locales et pour faire face au manque de temps, de ressources, d'informations disponibles... les individus sont souvent amenés à abandonner ces procédures pour s'engager dans des processus adaptatifs plus efficaces. Le modèle postule que les décisions renvoient soit à l'utilisation de règles et des procédures strictes ("*thoroughness*") soit à des processus d'adaptation de ces procédures aux conditions changeantes de l'environnement et des individus ("*efficacy*"). En d'autres termes, les individus doivent choisir entre ce qu'ils doivent faire et ce qu'ils peuvent faire. Ils tendent à favoriser les procédures lorsqu'ils recherchent principalement qualité et sécurité. Ils tendent à favoriser des processus adaptatifs plus efficaces lorsqu'ils sont confrontés à des difficultés et que les règles et procédures ne peuvent être appliquées efficacement. Toutefois, il n'est jamais possible de maximiser les procédures et ces processus adaptatifs en même temps. De même, une activité ne peut aboutir que s'il y a un minimum de procédures et des processus d'adaptation de ces procédures. Ce choix entre l'utilisation de procédures et de processus d'adaptation de ces procédures est le plus souvent source de performance.

## 2. MILIEU D'IMPLANTATION ET MÉTHODE

Un orienteur expert âgé de 29 ans a participé volontairement à l'étude. Il a remporté six titres de champion du monde de course d'orientation avant l'étude et quatre après. Lors de deux compétitions internationales, une caméra a été fixée sur sa tête afin d'enregistrer les événements vécus. Un entretien d'auto-confrontation a été mené quelques heures après chaque compétition. Confronté à la vidéo, l'orienteur était invité à commenter l'activité qu'il avait eue au cours de la compétition (i.e., ce qu'il avait perçu, décidé, fait, pensé, ressenti). Deux entretiens ont été enregistrés et retranscrits. Deux chercheurs aidés d'un entraîneur national de course d'orientation ont réalisé une analyse hiérarchique de contenu à partir de processus inductifs et déductifs (Corbin & Strauss, 1990). Ils ont divisé les retranscriptions en unités de sens en relation avec les décisions prises par l'orienteur à chaque instant. Ils ont ensuite identifié les décisions quand « les choses se passent bien » et quand des difficultés apparaissent, puis les ont classées en catégories en fonction de leurs traits communs.

## 3. RÉSULTATS

Quatre catégories de décisions ont été identifiées. La première consiste à « simplifier la carte pour naviguer ». La carte, de format A3 ou A4 fournit de nombreuses informations sur les caractéristiques de l'environnement (i.e., végétation, courbures du terrain, chemins, localisation des postes, des points de départ et d'arrivée). La course provoque un continuel mouvement de la carte qui complique sa lecture. Les résultats ont montré que pour naviguer « quand les choses se passaient bien » (perception d'une congruence carte-environnement), l'orienteur décidait de simplifier la carte de deux manières. Entre deux postes, il repérait sur la carte des points très saillants (e.g., gros rocher), facilement identifiables sur le terrain. Ces points sont appelés "points de passage". Il essayait d'atteindre ou de s'approcher de ces points successifs pour atteindre la zone du poste suivant, en vérifiant la congruence carte-environnement. Par exemple, l'orienteur a dit : *"sur la carte, je vois un gros rocher entre ma position et celle du poste. Ce rocher est facilement repérable dans l'environnement, je m'en sers comme point de passage"*. À l'approche d'un poste, il repérait des points d'attaque, correspondant à des points moins saillants sur la carte (e.g., petit fossé), lui permettant de trouver précisément la balise. Il vérifiait ensuite la congruence carte-environnement et balayait du regard l'environnement pour trouver la balise (e.g., *"sur la carte, le poste est à droite de la dépression"*). Les résultats ont montré que l'orienteur favorisait une navigation globale pour cheminer entre deux postes et une navigation précise pour trouver la balise.

Parfois, des difficultés apparaissaient. La carte est réalisée par un cartographe qui interprète l'environnement et le représente à l'aide de symboles normalisés. Des décalages peuvent survenir entre l'interprétation de l'environnement par le cartographe et l'orienteur (e.g., type de végétation), limitant ainsi la congruence carte-environnement. Lorsque l'orienteur détectait un décalage d'interprétation, il décidait d'analyser les informations contenues dans l'environnement et de les comparer à celles de la carte afin de comprendre l'interprétation de l'environnement par le cartographe et de rétablir la congruence avec la carte. Par exemple, l'orienteur a dit : *"ce type de zone est difficile à cartographier, il peut y avoir des décalages par rapport au terrain, je vais aller voir cette cuvette à gauche pour trouver le poste"*.

La deuxième catégorie de décisions renvoie à « utiliser les passages les plus rapides ». Les postes sont représentés sur la carte par des cercles roses numérotés et reliés par des traits. L'orienteur doit choisir un itinéraire pour aller d'un poste au suivant. Les résultats ont montré que « quand les choses se passaient bien », c'est-à-dire lorsque les itinéraires étaient praticables (i.e., déclinaison faible, sol relativement lisse et peu glissant, et végétation basse) et la navigation aisée (repères saillants), l'orienteur choisissait les itinéraires les plus directs, présentant une bonne visibilité. Lorsqu'il percevait des risques liés à la sécurité (e.g., route glissante) ou aux difficultés de navigation (e.g., végétation haute), il choisissait des itinéraires plus longs et néanmoins plus fiables et plus rentables (e.g., *"je prends le chemin plutôt que de couper par la végétation haute car c'est plus rentable"*). Les



Quand les "choses se passent bien" – quand des difficultés apparaissent... la prise de décision en sport de haut niveau

résultats ont également montré que l'orienteur se préparait à changer d'itinéraire s'il pensait que l'itinéraire pouvait être peu praticable. Par exemple, l'orienteur a dit : *"je prends un risque en allant tout droit mais les autres chemins sont trop longs. J'essaie et je me prépare à changer si l'option n'est pas efficace"*.

La troisième catégorie de décisions consiste à « courir vite en assurant une navigation précise ». Les résultats ont montré que « quand les choses se passaient bien » (i.e., fraîcheur de l'athlète, route praticable, navigation précise), l'orienteur vérifiait très régulièrement la congruence carte-terrain tout en maintenant une allure élevée (e.g., *"s'il n'y a pas de difficulté technique, j'augmente l'effort physique et je regarde moins la carte"*). Quand il évaluait des difficultés de course (i.e., itinéraire jugé moins praticable, fatigue) ou de navigation (e.g., densité des informations sur la carte), il décidait de ralentir et/ou de tenir la carte à deux mains (e.g., *"y'a beaucoup d'info dans la zone du poste, je prends la carte à deux mains pour mieux voir"*). Lorsqu'il percevait la présence d'un adversaire, il choisissait d'accélérer afin de ne pas l'aider dans sa navigation (e.g., *"là j'accélère pour ne pas être vu de l'adversaire"*).

La quatrième catégorie de décisions concerne « ignorer les adversaires pour naviguer ». Les orienteurs démarrent l'épreuve à des moments différents afin de ne pas influencer leur navigation mutuelle. Parfois, un orienteur peut s'approcher d'un adversaire. Les résultats ont montré que « quand les choses se passaient bien » (navigation précise entre deux postes), l'orienteur décidait d'ignorer un adversaire (e.g., *"l'orienteuse se décale; je ne fais pas attention à elle et je reste sur mon axe"*). Lorsque l'orienteur éprouvait des difficultés à trouver la balise, il se focalisait sur la recherche de la balise tout en étant attentif au déplacement de l'adversaire. Il choisissait de le suivre lorsque l'adversaire réalisait un brusque changement de direction, indiquant sa découverte du poste. Par exemple, l'orienteur a dit : *"je vois une orienteuse ratisser le terrain et changer de direction; je me dis qu'elle a vu le poste, je la suis."*

#### 4. DISCUSSION

Comme le prévoit le modèle ETTO (Hollnagel, 2009), l'orienteur décidait d'utiliser des procédures et des règles « quand les choses se passaient bien ». Ainsi, il simplifiait la carte pour naviguer et vérifiait la congruence carte-environnement, choisissait les routes les plus directes, courait vite en assurant une navigation précise et ignorait la navigation des adversaires. Lorsqu'il percevait des difficultés, il décidait d'adapter ces procédures ou d'en changer pour être plus efficace. Ainsi, il cherchait à comprendre l'interprétation de l'environnement réalisée par le cartographe, choisissait des itinéraires plus longs mais plus praticables et navigables, ralentissait pour mieux consulter la carte, suivait un adversaire dont il pensait qu'il avait découvert la balise. Ce choix entre l'utilisation de procédures strictes et de processus d'adaptation à ces procédures lui permettait d'être performant.

Les résultats ont montré que l'orienteur construisait une représentation mentale de la carte à partir de la perception de points saillants sur la carte et facilement repérables dans l'environnement. Ces points saillants étaient des attributs spatiaux, déterminés progressivement entre deux postes. Certains de ces attributs constituaient des points de passage (tel un gros rocher) à atteindre ou s'approcher pour cheminer vers le poste. D'autres constituaient des repères permettant la découverte du poste, la gestion de l'allure en fonction de la nature et de la déclinaison du sol, l'actualisation de la position de l'orienteur sur la carte. Ces résultats liés à la construction d'une représentation mentale de la carte sur la base d'attributs spatiaux sont consistants avec les résultats issus d'études sur la navigation urbaine (e.g., Giraudo & Peruch, 1988; Wolbers & Hegarty, 2010; Wang & Spelke, 2010). Cette représentation mentale de la carte constituait une simplification de la carte aux éléments jugés utiles à la navigation.

Les résultats ont montré deux procédures de simplification de la carte pour naviguer. La première apparaissait globale et permettait une navigation de proche en proche. Lors de son déplacement, l'orienteur repérait sur la carte des traits saillants en relation avec sa propre position et

la direction du poste. L'orienteur vérifiait ensuite la congruence entre ces traits saillants sur la carte et dans l'environnement. Cette vérification permettait d'actualiser la représentation mentale de la carte et d'évaluer la progression de l'orienteur vers les points de passage successifs puis vers le poste. Cette procédure de simplification de la carte permettait également de progresser rapidement entre deux postes. Cette vérification, basée sur des perceptions égocentrées des traits saillants permettait à l'orienteur d'actualiser sa représentation mentale de la carte et de juger de sa progression vers les points de passage successifs et vers le poste. Ces résultats sont consistants avec ceux de Warren et al. (2001) sur le flux optique et ceux liés aux stratégies de navigation égocentrée issues d'études sur la navigation urbaine (e.g., Wang & Spelke, 2000; Warren et al., 2001; Wolber & Hegarty, 2010).

La seconde procédure de navigation apparaissait plus précise : l'orienteur repérait des traits saillants dans la zone du poste sur la carte, et élaborait une représentation mentale détaillée de cette zone. Les traits saillants étaient perçus en relation avec leur distance respective et leur disposition à l'égard des autres traits saillants. L'orienteur recherchait ensuite ces repères dans l'environnement avant de balayer la zone du regard pour trouver la balise. Cette procédure de navigation est consistante avec les stratégies de navigation allo-centrée issues d'études sur la navigation urbaine (e.g., Wang & Spelke, 2000; Wolbers, Hegarty, 2010).

Ces deux procédures de navigation sont également consistantes avec celles identifiées par Eccles et al. (2002a, b) et Macquet et al. (2012) en course d'orientation. L'utilisation de ces procédures suggère deux systèmes de pensée chez l'orienteur : un système automatique, rapide, requérant peu d'efforts mentaux et un système réflexif plus lent, délibéré, nécessitant davantage d'efforts mentaux. Ces systèmes sont consistants avec ceux présentés par Kahneman (2011) et Klein (2009) en psychologie ergonomique. À notre connaissance, ces systèmes de pensée n'ont pas été étudiés dans les travaux sur la navigation en environnement urbain ou naturel. Ils semblent pourtant particulièrement importants et rendent compte de l'activité de l'orienteur dans des conditions où "les choses se passent bien" ou quand des difficultés apparaissent. De futures études pourraient se focaliser sur les conditions de mobilisation de ces systèmes de pensées dans des circonstances variées.

Les résultats suggèrent que le choix d'itinéraire s'appuie sur les mêmes systèmes de pensée. L'orienteur choisissait l'itinéraire le plus direct pour atteindre un point de passage lorsque la déclinaison du terrain et la végétation apparaissaient acceptables. Il choisissait des itinéraires plus longs lorsque les conditions de navigation ou de déplacement sur les itinéraires plus courts semblaient trop coûteuses en temps et en énergie. Le choix d'un itinéraire court s'appuyait sur la minimisation des distances entre les points de passage et la mémorisation des configurations spatiales en relation avec ces points. Ces résultats sont consistants avec ceux issus d'une étude sur les chauffeurs de taxi qui ont révélé l'utilisation de procédures heuristiques de réduction des distances entre les lieux pour rentabiliser la recherche de clients (Giraud & Peruch, 1988).

Les résultats montrent également que l'orienteur basculait d'un système automatique à un système réflexif lorsqu'il détectait des difficultés. Il réalisait alors une analyse plus fine de la carte, changeait de route et/ou ralentissait. Ces résultats suggèrent qu'en sport de haut niveau, les décisions sont ajustées en cours d'action aux contraintes rencontrées; ceci est consistant avec les travaux de Macquet (2009) et Macquet et al. (2012). Ces résultats suggèrent également des stratégies liées à la gestion de la charge mentale. En l'absence de difficultés, révélant une charge faible ou modérée, l'orienteur utilisait des processus automatiques de vérification de la navigation. Avec l'apparition de difficultés (e.g., difficulté d'interprétation de la carte en relation avec l'environnement), suggérant une augmentation de la charge, il utilisait des processus réflexifs. Ce choix entre deux systèmes de pensée semble rendre compte des stratégies de gestion de la charge mentale par l'orienteur. De futures recherches pourraient étudier son existence lors de la navigation urbaine.

Quand les "choses se passent bien" – quand des difficultés apparaissent... la prise de décision en sport de haut niveau

Les résultats présentent des perspectives pour l'entraînement à la navigation. Plutôt que de se centrer sur les erreurs de navigation (tendance actuelle de certains entraîneurs), il apparaît important de se focaliser sur l'ensemble de l'activité décisionnelle des individus afin de comprendre comment ils s'organisent pour naviguer efficacement et rapidement. Cette focalisation sur l'activité dans son ensemble devrait également permettre de mieux comprendre d'une part, les difficultés de navigation rencontrées par les individus et d'autre part, le passage d'un système de pensée réflexif et lent à un système automatique.

La poursuite de recherche sur l'activité de navigation, dans des domaines tels que la course d'orientation de haut niveau pourrait améliorer notre compréhension des processus de navigation et d'apprentissage à la navigation en milieu urbain et naturel. Elle pourrait également permettre de mieux comprendre la performance experte dans des sports caractérisés par une forte composante cognitive, aussi bien que dans d'autres activités caractérisées par la prise de décision en situation complexe, incertaine et sous forte pression temporelle.

## 5. RÉFÉRENCES

- Corbin, J., & Strauss, A. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory. Procedures and techniques*. Newbury Park, CA : Sage.
- Eccles, D.W., Walsh, S.E., & Ingledew, D.K. (2002a). A grounded theory of expert cognition in orienteering. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 24, 68-88.
- Eccles, D.W., Walsh, S.E., & Ingledew, D.K. (2002b). The use of heuristics during route planning by expert and novice orienteers. *Journal of Sports Sciences*, 20, 327-337.
- Eccles, D.W., Walsh, S.E., & Ingledew, D.K. (2006). Visual attention in orienteers at different levels of experience. *Journal of Sports Sciences*, 24, 77-87.
- Giraudo, M. D., & Peruch, P. (1988). Représentations de l'espace urbain et potentiel d'activité du chauffeur de taxi. *Psychologie Française*, 33(3), 145-150.
- Hollnagel, E. (2009). *The ETTO principle: Efficiency-thoroughness trade-off*. Surrey : Ashgate Publishing.
- Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering*. Aldershot : Ashgate Publishing.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking fast and slow*. NewYork : Farrar, Strauss and Giroux.
- Klein, G. A. (2009). *Streetlights and shadows: Searching for the keys to adaptative decision-making*. Cambridge, Ma : Massachusetts Institute of Technology.
- Macquet, A. -C. (2009). Recognition within the decision-making process: A case study of expert volleyball players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, 64-79.
- Macquet, A. -C., Eccles, D. W., & Barraux, E. (2012). What makes an orienteer and expert? A case study of a highly elite orienteer's concerns in the course of competition. *Journal of Sport Sciences*, 30, 91-99.
- Montmollin, De, M. (Ed.) (1995). *Vocabulaire de l'ergonomie*. Toulouse : Octarès.
- Oron-Gilad, T., & Hancock, P. A. (2008). Multimodal information display under stress. In Hancock, P. A. & Szalma, J. L. (Eds.), *Performance under stress* (pp.251-270). Aldershot, UK : Ashgate.
- Sperandio, J. C. (1988). *Ergonomie du travail mental*. Paris : P.U.F.
- Theureau, J. (2002). La notion de "charge mentale" est-elle soluble dans l'analyse du travail, la conception ergonomique et la recherche neuro-physiologique ? In Jourdan, M. & Theureau, J. (Eds.), *La charge de travail, concept flou et vrai problème* (pp. 41-69). Toulouse :Octares.
- Wang, R. F., & Spelke, E. S. (2000). Updating egocentric representations in human navigation. *Cognition*, 77, 215-250.
- Warren, W. H., Kay, B. A., Zosh, W. D., Duchon, A., P., & Sahuc, S. (2001). Optic flow is used to control human walking. *Nature Neuroscience*, 4(2), 213-216.
- Wickens, C. D. (1984). Processing resources in attention. In Parasuraman, R. & Davies, D.R. (Eds). *Varieties of attention* (pp. 63-102). London : Academic Press.
- Wolbers, T., & Hegarty, M. (2010). What determines our navigational abilities? *Trends in Cognitive Sciences*, 14(3), 138-146.

# ***Évolution de la charge mentale selon le niveau de formation : Une étude auprès de contrôleurs aériens confrontés à un nouvel outil***

**CAROLINE MARTIN**

DGAC, DTI R&D, 7 Avenue E.Belin, 31400 Toulouse, France  
martin@cena.fr

**JULIEN CEGARRA**

CLLE, Université de Toulouse ; Centre Universitaire, Place de Verdun-81012 Albi cedex 9, France  
julien.cegarr@univ-jfc.fr

---

## **RÉSUMÉ**

L'intégration de nouveaux dispositifs en milieu opérationnel nécessite une phase importante de familiarisation de la part de l'opérateur, notamment dans le cas de situations dynamiques et complexes, où l'expertise des opérateurs demeure essentielle. La durée de cette phase de familiarisation est supposée varier en fonction du niveau d'apprentissage de l'opérateur. L'étude présentée dans cet article est appliquée au domaine du contrôle aérien. Elle propose d'évaluer l'impact généré sur l'opérateur par le degré de formation dédié à l'utilisation d'une nouvelle interface de contrôle aérien. Pour cela, le niveau de charge mentale de deux groupes de contrôleurs aériens a été évalué lors de l'utilisation de la même nouvelle interface de contrôle, et cela suite à une durée de formation significativement différente. L'évaluation de la charge mentale réalisée repose principalement sur l'analyse des données oculaires des participants. Cependant, ces paramètres ont été mis en relation avec des données relatives au trafic géré afin de donner du sens à l'évaluation effectuée.

## **MOTS-CLÉS**

Charge mentale, Niveau de Formation, Contrôle aérien, Interface, Oculométrie/Eye-tracking

---

## **1. INTRODUCTION**

Le système de contrôle aérien Français s'apprête à être confronté à une phase de restructuration de grande ampleur. Une telle réorganisation est justifiée par l'ancienneté des systèmes actuels, mais aussi par la prévision d'une augmentation significative du niveau de trafic aérien (SESAR, 2012). Cette restructuration impliquera des modifications dans les procédures suivies par les opérateurs, la modification de l'organisation géographique de l'espace aérien, et engendreront également des changements relatifs aux outils composant la position de contrôle. En effet, des outils de nouvelle génération, incluant par exemple des dalles tactiles et des systèmes de traitement de l'information intelligents pourraient être amenés à composer la position de contrôle de demain, ou plutôt d'après-demain.

Comme dans tout domaine où la sécurité demeure essentielle, l'intégration de nouveaux outils dans la situation de contrôle du trafic aérien, nécessite un travail préalable d'ampleur. Il s'agit notamment pour les organismes de réglementation et de supervision du trafic de mettre en place des formations pour faciliter la transition d'un système maîtrisé par les opérateurs à un nouveau système dont les routines associées à son utilisation restent à acquérir.

L'objectif de cette étude est d'évaluer dans quelle mesure le degré de formation dédiée à l'utilisation d'une plateforme de contrôle de nouvelle génération agit sur le niveau de charge

mentale de contrôleurs aériens, opérateurs experts, dont la régulation de la charge mentale est une caractéristique centrale de leur activité (Spérandio, 1971).

L'étude réalisée, dont la problématique et les hypothèses sont développées dans la suite du texte, s'est concrétisée par la réalisation d'une expérimentation auprès de contrôleurs aériens En-Route, chargés de la gestion du trafic aérien s'écoulant à hautes altitudes et vitesses élevées.

## **2. PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE**

### **2.1. Formulation de la problématique**

Proposer de nouveaux outils dédiés aux contrôleurs aériens, induit principalement la suggestion d'une nouvelle interface. Cette dernière risque d'impacter, du moins en partie, la nature de l'activité de travail des contrôleurs aériens. De telles modifications posent dans un premier temps des questions d'adaptation et de familiarisation avant d'entrevoir une introduction des outils proposés en milieu opérationnel.

De plus, on peut s'interroger sur l'impact de la familiarisation à un tel outil sur le niveau de charge mentale ressentie par l'opérateur lors de ses premières utilisations en conditions réalistes de travail (premières simulations de trafic), mais aussi sur la variation de l'impact observé en fonction de la formation suivie par les opérateurs. Ce dernier point d'interrogation mentionné constitue la problématique étudiée dans le cadre de cette étude.

### **2.2. Impact du niveau de formation sur le niveau de charge mentale de l'opérateur**

Dans cette étude, le niveau de charge mentale de travail est distingué comme le moyen d'estimer les effets engendrés par la réalisation de tâche sur l'opérateur en termes de ressources attentionnelles et cognitives qu'il mobilise dans l'atteinte d'un niveau de performance visé.

Le lien entre niveau de charge mentale et niveau de formation a été mis en exergue dans des études antérieures (Tricot, 1998 ; Sweller, & Chandler, 1994). Dans le cas de la situation de contrôle, Ayaz et collaborateurs (2011) ont montré que le niveau de charge mentale évalué permet d'ajuster le contenu de la formation dispensée aux contrôleurs aériens, et ce afin d'optimiser son efficacité. De ces études, il ressort que le niveau de charge mentale ressentie par les opérateurs au cours d'une formation permet d'en déduire l'effet engendré sur l'opérateur en phase d'apprentissage.

L'approche proposée dans le cadre de cette étude est un peu différente puisqu'elle est focalisée sur le degré de formation dédiée à l'utilisation d'un nouvel outil et plus précisément sur l'effet que cette utilisation va engendrer sur le niveau de charge mentale ressentie par l'opérateur.

### **2.3. Hypothèses formulées**

Pour statuer sur la problématique de l'étude préalablement détaillée, deux hypothèses ont été formulées :

- - La part des ressources attentionnelles mobilisées dans le cadre de l'utilisation du nouvel outil de contrôle proposé fluctue significativement en fonction du niveau de formation que le contrôleur a reçu sur l'utilisation de l'outil en question.
- - La fluctuation du niveau de charge mentale dédiée à la gestion du trafic aérien, ne varie pas selon le type de formation que le contrôleur a reçu sur l'utilisation de la plateforme.

Dès lors, un niveau de charge mentale plus important est attendu pour un niveau de formation faible. De plus, le niveau de ressources dédiées à l'utilisation du nouvel outil de contrôle devrait décroître en fonction du niveau de formation reçue.

### **3. MÉTHODE**

#### **3.1. Participants**

L'expérimentation menée dans le cadre de cette étude a été réalisée auprès de 25 participants volontaires (16 hommes et 9 femmes ; âge moyen : 38 ans). L'ensemble des participants de l'expérimentation sont des contrôleurs aériens qualifiés ayant reçu une formation initiale équivalente, mais dont l'expérience varie en fonction de leur ancienneté en salle de contrôle En-Route (ancienneté moyenne : 10 années).

Pour les besoins de l'expérimentation, les participants ont été répartis en deux groupes, dont les effectifs respectifs sont de 13 et 12 participants. Ces deux groupes de contrôleurs aériens se distinguent par le lieu d'affectation. Alors que les 13 contrôleurs aériens constituant le premier groupe sont tous contrôleurs aériens qualifiés dans le même centre de contrôle (CRNA S/O, Centre Régional de la Navigation Aérienne Sud-ouest), les 12 contrôleurs aériens du deuxième groupe sont affectés dans différents centres de contrôle.

#### **3.2. Tâche expérimentale**

La tâche expérimentale correspond à une simulation de contrôle En-Route. Ainsi, les participants ont été priés de gérer une séquence de trafic aérien d'environ 45 minutes, en respectant les normes et les règles opérationnelles d'écoulement du trafic aérien (normes de séparation entre les avions notamment).

La principale distinction de la tâche expérimentale avec le milieu opérationnel porte sur l'outil de contrôle utilisé par les participants. En effet, au cours de l'expérimentation les participants ont été amenés à contrôler une séquence de trafic avec une nouvelle interface de contrôle. Cette dernière se distingue significativement de celle employée actuellement en salle de contrôle (cf. paragraphe 3.4) et a pour objectif d'illustrer ce que pourrait être l'outil de contrôle de demain...

Cette caractéristique de la tâche expérimentale nous permet de l'associer à un système de double tâche, où la tâche principale serait la gestion du trafic aérien, et la tâche secondaire serait l'utilisation de l'interface et le renseignement du système informatisé associé.

#### **3.3. Conditions expérimentales**

Pour évaluer l'impact du degré de formation sur le niveau de charge mentale de contrôleurs aériens lorsque ces derniers sont amenés à utiliser un nouvel outil de contrôle, deux conditions expérimentales ont été déterminées. Les deux conditions se distinguent par le type de formation dédiée à l'utilisation du nouvel outil et dispensée aux participants :

- - La première condition expérimentale est relative à un faible niveau de formation, se limitant à un briefing d'une durée inférieure à une heure.
- - La seconde condition expérimentale est quant à elle associée à un niveau de formation plus approfondi tant par sa durée, que par la diversité de son contenu.

Les principales caractéristiques permettant de distinguer ces deux niveaux de formation, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

	Niveau de formation faible	Niveau de formation significativement plus élevé
Durée de la formation	30-45 minutes	Dizaine d'heures effectives réparties sur plusieurs jours
Moment d'occurrence de la formation	Précédant la tâche expérimentale	Formation composée de trois phases (détaillées ci-dessous). Seule la dernière phase est réalisée le même jour que la tâche expérimentale
Contenu de la formation	1. Présentation de l'interface (différentes parties, fonctionnement) en manipulant (actions possibles essais)	1. Présentation théorique de l'interface
	2. Phase de familiarisation à l'utilisation du stylet (jeu de pointage)	2. Présentation appliquée de l'interface (manipulation)
	3. Phase de simulation de 15 minutes (utilisation de l'interface seulement)	3. Phase de familiarisation à l'utilisation du stylet (jeu de pointage)
		4. Phase de familiarisation au renseignement du système informatisé (jeu du labyrinthe)
		5. Première phase de simulation (30 min)
		6. Présentation de la méthode de travail associée (par expert du contrôle)
		7. Deuxième phase de simulation (2 heures)
		8. Rappels et simulation (1 heure) précédant la tâche expérimentale

Figure 1. Tableau résumant le détail des deux niveaux de formation associés aux conditions expérimentales

### 3.4. Position expérimentale

La position expérimentale utilisée lors des simulations de contrôle constitue un simulateur de contrôle aérien « futuriste ». Elle se distingue de la position de contrôle actuellement mise en place dans les centres de contrôle En-Route (cf. Figure 2), et ce à travers trois évolutions :

- - Le système de notification des actions de contrôle devient informatisé. Actuellement, les contrôleurs aériens indiquent l'ensemble des informations relatives à leurs actions et aux déplacements des avions sur d'étroites bandes de papier appelées « strips papier ». Avec l'utilisation de la plateforme futuriste, ce renseignement change et prend la forme d'un renseignement du système informatisé intégré à l'image radar (via des menus et des boîtes fonction).
- - La répartition des données de trafic associée est modifiée. Dans la plateforme futuriste, l'ensemble des données du trafic aérien est regroupé sur l'image radar (partie haute de la position), ces dernières étant réparties entre l'image radar (partie haute) et les strips papier (partie basse) dans la position de contrôle actuelle.
- - Changement du moyen d'interaction. Cette proposition de plateforme de contrôle « futuriste » inclut la substitution de l'utilisation de la souris (position de contrôle actuelle) par celle d'un stylet.



Figure 2. La position de contrôle actuellement mise en place en centre de contrôle En-Route

La plateforme utilisée lors de cette expérimentation (cf. figure 3) est composée de deux parties principales :

- - La partie haute est un écran de 30 pouces où s'affiche l'image radar. Dans cette représentation graphique de la situation de trafic, quatre informations principales sont présentées : l'horloge, des listes de vols, les avions du trafic représentés par un plot radar associé à une étiquette radar à partir de laquelle des menus et boîtes fonctions sont accessibles (affichés à la demande du contrôleur pour renseigner le système informatisé).
- - La partie basse de la plateforme est l'interface d'interaction. Elle est composée de deux zones : La première est la zone de saisie permettant d'agir (déplacer le pointeur, réaliser une saisie) sur les objets de l'image radar en indirection par le biais du stylet. La seconde zone permet d'accéder aux réglages de l'image radar (zoom, déplacement de la position du secteur, affichage des balises radar) et à l'affichage d'informations complémentaires (réglage des vecteurs vitesse par exemple).

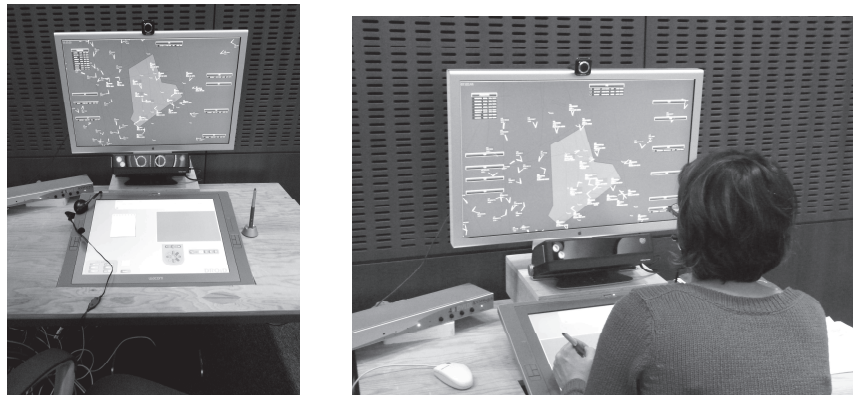


Figure 3. La position expérimentale composée d'une interface toute électronique et dans laquelle un eye-tracker a été intégré

### 3.5. Séquences de trafic aérien de l'expérimentation

Au cours de l'expérimentation, deux séquences de trafic ont été utilisées. Ces séquences se déroulent sur deux portions différentes de l'espace aérien. Ce choix se justifie par la distinction existant entre les deux groupes de participants (cf. 3.1). Ces deux séquences d'une durée équivalente (environ 45 minutes) ont été construites par un expert du contrôle aérien à partir d'enregistrements de trafic réel.

Bien que différentes, ces séquences de trafic aérien peuvent être définies comme équivalentes si l'on se réfère à leur « composition ». En effet, dans les deux séquences de trafic, la présence de phases de conflits et de non-conflits a été contrôlée. De plus, le nombre d'avions présents en simultanée sur l'image radar a été modulé (par rapport au trafic original) pour faire en sorte qu'il apparaisse comme relativement stable.

Ainsi, dans chacune des séquences de trafic, trois catégories d'avions composant le trafic aérien à gérer peuvent être distinguées : les avions traversant le secteur étant impliqués dans un conflit, les avions traversant le secteur mais non-impliqués dans un conflit et les avions présents sur l'image radar mais circulant en périphérie du secteur géré et n'appartenant donc pas à la situation de trafic en charge des participants lors de la simulation.



## 4. METHODE D'ÉVALUATION DE LA CHARGE MENTALE UTILISÉE

### 4.1. Une approche centrée sur des données psychophysiologiques

Le niveau de charge mentale des participants au cours de l'expérimentation a été principalement évalué par le biais de données psychophysiologiques, et plus précisément de données oculaires. Le recours aux données psychophysiologiques dans le cadre de l'évaluation de la charge mentale se justifie notamment par la possibilité qu'elles offrent d'effectuer une analyse temporelle du niveau de charge mentale ressentie. Les données oculaires offrent l'avantage de pouvoir relier l'évaluation des effets engendrés par la charge mentale ressentie à des données relatives à l'activité de travail des contrôleurs aériens (nature et évolutions de la situation de trafic au cours de l'expérimentation).

L'enregistrement des données oculaires effectué lors de l'expérimentation a nécessité l'appareillage de la position expérimentale. Plus précisément, un *eye-tracker* (Tobii X-120) déporté et binoculaire avec une fréquence d'enregistrement de 60 Hz a été disposé sous l'écran radar du simulateur de contrôle (cf. figure 3) afin d'enregistrer en temps réel les caractéristiques et les mouvements oculaires effectués sur l'image radar. De plus, la luminosité ambiante a été maintenue constante, afin d'éviter des variations du diamètre pupillaire liées à l'adaptation aux conditions lumineuses.

### 4.2. Données oculaires analysées

Deux principales catégories de données oculaires ont fait l'objet de l'analyse de cette étude :

- - Les fixations oculaires ont été étudiées pour évaluer l'attention des participants, car ce paramètre est défini comme un indicateur de la répartition de l'attention (Recartes & Nunes, 2003). Plus précisément, la répartition de l'attention a été étudiée par le biais de l'analyse de la distribution des fixations oculaires « significatives » entre les différentes zones d'intérêt présents sur l'image radar (les avions de la séquence de trafic, les composantes de l'interface).
- - Le diamètre pupillaire a été utilisé comme indicateur de la charge mentale (Beatty, 1982 ; Klingner, 2002). L'analyse a porté sur le maximum du diamètre pupillaire atteint durant les fixations oculaires supérieures à 150 millisecondes. Ce choix est principalement justifié par l'association qui existe entre charge mentale et pics dans le diamètre pupillaire plutôt qu'avec le diamètre moyen (Martin, Cegarra & Averty, 2011).

### 4.3. Prétraitement des données récoltées

L'analyse des données oculaires, faisant l'objet de cette étude, a été précédée par une phase essentielle de prétraitement des données brutes.

Cette dernière vise à éviter l'inclusion de données erronées dans le calcul des résultats. Cette phase a notamment consisté à :

- - Supprimer l'ensemble des fixations et des données du diamètre pupillaire associées d'une durée inférieure à 150 millisecondes, pour ne conserver que les fixations oculaires significatives dans l'analyse (Sereno & Rayner, 2003).
- - Supprimer les données du diamètre pupillaire excédant des valeurs conformes. Ainsi, les données inférieures à 3 millimètres et supérieures à 5 millimètres ont été supprimées des fichiers de données.
- - Enfin, pour éviter un effet des différences inter-individuelles entre les participants de l'expérimentation sur les résultats obtenus, les données du diamètre pupillaire ont été normalisées (données centrées réduites).

#### 4.4. Mise en relation des données oculaires et des données de trafic

Relier la position du regard avec les zones d'intérêt pouvant faire l'objet de fixations permet de donner du sens à la façon dont les ressources attentionnelles et cognitives de l'opérateur sont réparties. Ainsi, le comportement de l'opérateur peut être plus aisément expliqué à partir de caractéristiques permettant de qualifier son activité de travail (le type d'avion faisant l'objet de l'attention et de l'analyse du contrôleur dans ce cas).

La mise en relation des données oculaires et des données de trafic a été possible par le biais d'un algorithme permettant l'association des coordonnées de ces deux types de données. Ainsi, nous avons été en mesure de déterminer pour chacune des fixations oculaires, la zone d'intérêt pouvant lui être associée.

Au total deux types de zones d'intérêt ont été distingués dans le cadre de la tâche de contrôle :

- - Les avions de la séquence de trafic apparaissant sur l'image radar. Au total, trois catégories d'avions sont définies : les avions hors secteur, les avions sur secteur non-conflituels et les avions sur secteur impliqués dans un conflit.
- - Les composantes du système informatisé à renseigner par le contrôleur, désignées sous le terme « interface ». Elles correspondent notamment aux menus et aux boîtes fonction que le contrôleur peut être amené à afficher afin de renseigner le système informatisé.

L'analyse des données a notamment permis de définir pour chacune des zones d'intérêt, assimilée à une partie de l'activité de contrôle, les niveaux d'attention (nombre de fixations oculaires) et de charge mentale (maximum du diamètre pupillaire) pouvant leur être associés.

#### 5. RESULTATS

La répartition des fixations oculaires relevées (cf. figure 4) au cours de l'expérimentation nous permet de mettre en exergue trois observations principales :

- - Tout d'abord, on observe une hiérarchie du nombre de fixations oculaires entre les différentes catégories d'avions composant le trafic géré par les contrôleurs. Ainsi, les avions en conflit, dont la gestion est associée à un niveau d'exigences plus élevé, sont ceux qui font l'objet de plus de fixations oculaires, alors que les avions hors secteur, censés ne pas être coûteux en termes de traitement, sont associés à un nombre de fixations oculaires très faible. Un niveau intermédiaire de fixations oculaires est quant à lui relevé pour les avions sur secteur mais non impliqués dans une situation conflictuelle.
- - La deuxième observation tirée de cette analyse porte sur l'effet du niveau de formation sur la hiérarchie du nombre de fixations oculaires relevées. Cet effet semble négligeable puisque le nombre de fixations oculaires associées à chacune des catégories d'avions ne fluctue pas significativement entre les deux niveaux de formation.
- - La dernière observation qui peut être déduite de l'analyse de la répartition des fixations oculaires est relative à la part d'attention portée sur l'interface de contrôle. Dans ce cas, le nombre de fixations oculaires est significativement plus élevé à la suite d'une formation de courte durée, qu'après une formation significativement plus longue.

## Évolution de la charge mentale selon le niveau de formation

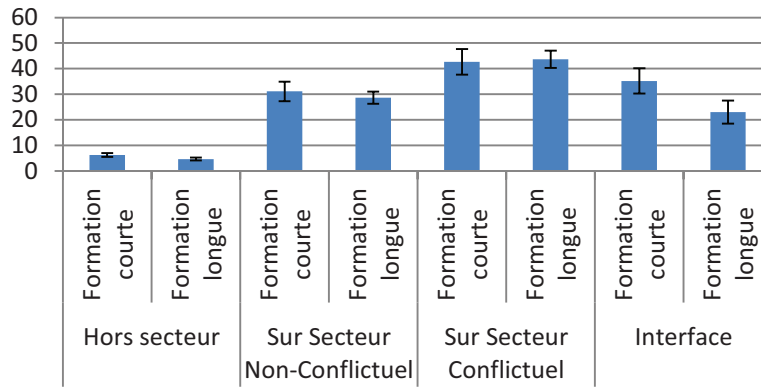


Figure 4. Nombre de fixations oculaires par catégorie de zones d'intérêt en fonction du niveau de formation

L'étude du maximum du diamètre pupillaire en fonction de la zone d'intérêt faisant l'objet des fixations oculaires permet d'observer des effets nuancés :

- - La hiérarchie entre les différentes catégories d'avions mise en exergue par le biais de l'analyse des fixations oculaires est là aussi observée.
- - Là aussi le niveau de formation ne semble pas impacter significativement le niveau de diamètre pupillaire associé à chacune des catégories d'avions.
- - Enfin, le maximum du diamètre pupillaire associé à l'interface de contrôle est observé comme étant équivalent, et ce, que les participants aient reçu ou non une formation significative dédiée à l'utilisation de la plateforme de contrôle de nouvelle génération.

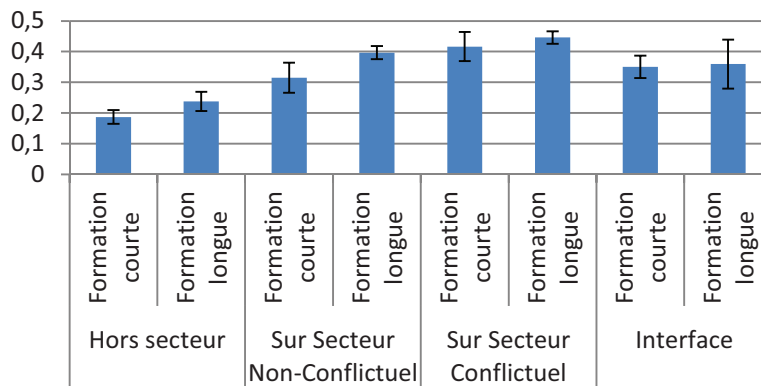


Figure 5. Maximum du diamètre pupillaire par catégorie de zones d'intérêt en fonction du niveau de formation

## 6. DISCUSSION

Les résultats, sur lesquels des tests statistiques doivent encore être appliqués pour en déterminer la pertinence, semblent montrer un effet du niveau de formation sur l'attention dédiée par le contrôleur à un outil de contrôle de nouvelle génération. En effet, plus le niveau de formation dédiée à l'utilisation de l'outil en question est important, plus le niveau d'attention lui étant porté est faible. Ce résultat confirme la première hypothèse de l'étude.

Ces derniers montrent également que le type de formation semble n'avoir aucun effet notable sur le niveau de charge mentale associé à l'utilisation d'un nouvel outil de contrôle. Toutefois, les résultats obtenus montrent que le niveau de charge mentale respecte une hiérarchie entre les différentes catégories d'avions, hiérarchie en accord avec les niveaux d'exigences leur étant associés (Averty et al., 2004). Cette observation, venant confirmer la seconde hypothèse de l'étude, montre que le diamètre pupillaire reste un indicateur valide dans cette situation comme l'ont d'ores et déjà exposé des pré-études (Martin & Cegarra, 2011).

L'étude indique donc que la charge mentale ressentie lors de la gestion d'une séquence de trafic avec un outil de contrôle de nouvelle génération, et ce après un degré de formation significativement différent, serait stable alors que l'écran est visuellement traité différemment (répartition du regard).

Si l'on peut rapprocher ces travaux à ceux portant sur la régulation de la charge mentale (Cegarra & Hoc, 2006), il pourrait être considéré que les opérateurs maintiennent constant leur niveau de charge par des stratégies de régulation. Ainsi, avec une formation de très courte durée, les contrôleurs focaliseraient plus leurs ressources attentionnelles et cognitives sur la gestion de l'interface, mais probablement en diminuant celles associées à la gestion du trafic (cf. figure 5).

Cette étude a permis d'illustrer l'effet du niveau de formation dédié à l'utilisation d'un nouvel outil sur le niveau de charge mentale de contrôleurs aériens. Elle a notamment permis de montrer que le niveau de formation agissait sur la répartition de l'attention, mais pas sur le niveau de charge mentale dédié à la consultation et au renseignement d'une interface de contrôle de nouvelle génération. Cette étude a également permis de montrer que la répartition des ressources attentionnelles et cognitives des contrôleurs relative à une situation nominale (Martin, Cegarra & Averty, 2011) n'a pas été altérée par l'utilisation d'une nouvelle plateforme de contrôle, que ce soit à la suite d'une phase de formation significative ou non.

## 7. REMERCIEMENTS

L'expérimentation réalisée a nécessité d'importants moyens techniques et humains. La mobilisation de telles ressources a principalement été possible grâce au soutien de la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile)/DTI (Direction de la Technique et de l'Innovation) R&D et plus précisément au pôle PII (Performance et Innovation des Interface) grâce auquel un simulateur de contrôle a pu être mis en place et du CRNA (Centre Régional de la Navigation Aérienne) Sud-ouest qui a accepté d'accueillir et de participer à la mise en place de l'expérimentation dans leurs locaux et plus précisément dans la salle de contrôle du centre.

## 8. RÉFÉRENCES

- Averty, P., Collet, C., Dittmar, A., Vernet-Maury, E., Athènes, S., (2004). Constructing mental workload in air traffic control: an index constructed from field tests. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 75, 333-341.
- Ayaz, H., Shewokis, P.A., Bunce, S., Izzetoglu, K., Willems, B., Onaral, B. (2011). Optical brain monitoring for operators training and mental workload assessment. *NeuroImage*, 59, 36-47.
- Beatty, J. (1982). Task-evoked pupillary responses, processing load, and the structure of processing resources. *Psychological Bulletin*, 91, 276-292.
- Klingner, J., Kumar, R., Hanrahan, P., (2008). Measuring the task-evoked pupillary response with a remote eye tracker. *Proceedings of the 2008 symposium on Eye tracking research & applications (ETRA' 08)*.
- Martin, C., Cegarra, J., Averty, P. (2011). Analysis of Mental Workload during En-route Air Traffic Control Task Execution based on Eye-Tracking Technique. *Proceedings of the 14th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI International)*. Orlando, Florida, USA.
- Martin, C., Cegarra, J. (2011). Analyse de la charge mentale de contrôleurs aériens lors de l'utilisation d'une nouvelle IHM. In C. Bastien, J. Cegarra, A. Chevalier, J. Dinet, N. Grégori & V. Grosjean (Eds.), *Actes du 6<sup>ème</sup> colloque EPIQUE*. Nancy : PUN.
- Tricot, A. (1998). Charge cognitive et apprentissage. Une présentation des travaux de John Sweller. *Revue de Psychologie de l'Éducation*, 1, 37-64.
- Recarte M. A. & Nunes L. M. (2003). Mental Workload While Driving: Effects on Visual Search, Discrimination, and Decision Making. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 2(9), 119-137.
- Sereno, S., Rayner, K. (2003). Measuring word recognition in reading: eye movements and event-related potentials. *Trends in Cognitive Science* 7 (11): 489 - 493.
- SESAR, 2012. *The Roadmap for Sustainable Air Traffic Management – European ATM Master Plan*. Edition 2.

## Évolution de la charge mentale selon le niveau de formation

- Spérandio, J.-C. (1971). Variation of operator's strategies and regulating effects on workload. *Ergonomics* 14, 571-577.
- Sweller, J., Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12, 185-233.

# ***Les caractéristiques socioprofessionnelles d'une activité administrative non-dématérialisée en voie d'informatisation: le cas du Ministère de l'Économie Numérique, de la Communication et de la Poste du Gabon***

**JOSEPH MEDZO-M'ENGONE**

Université Lyon 2 - Institut de Psychologie 5 avenue P. Mendès-France, 69 656 Bron  
joseph.Medzo-M-engone@univ-lyon2.fr

**MARC-ERIC BOBILLIER-CHAUMON**

Université Lyon 2 - Institut de Psychologie 5 avenue P. Mendès-France, 69 656 Bron  
marc-eric.bobillier-chaumon@univ-lyon2.fr

**MARIE PREAU**

Université Lyon 2 - Institut de Psychologie 5 avenue P. Mendès-France, 69 656 Bron  
marie.preau@univ-lyon2.fr

---

## **RÉSUMÉ**

Cette étude porte sur les caractéristiques socio-professionnelles de l'activité des cadres dans l'administration publique en voie d'informatisation. Nous avons voulu saisir la quintessence de l'activité des cadres avant son informatisation. Ainsi, 23 entretiens semi-directifs ont été réalisés. Lors de l'analyse thématique de ces entretiens, il ressort nettement que l'activité des cadres se fait sous forme écrite selon leurs fonctions et leurs rôles. Les éléments du milieu ambiant du travail restent propices pour la réalisation de leurs activités; les conditions et la charge du travail ne semblent pas non plus, d'après leurs propos, très conséquentes pour altérer leur travail. Et enfin, le climat social dans lequel se réalisent leurs activités reste enthousiaste, et leurs attentes restent favorables dans l'ensemble vis-à-vis de l'informatisation future de leurs activités.

## **MOTS-CLÉS**

Cadres, activités, organisation, conditions de travail, TIC

---

## **1. INTRODUCTION**

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une thèse portant sur les incidences que peuvent avoir les TIC sur l'activité des cadres, leur bien-être psychologique ainsi que leur qualité de vie au travail. Les TIC sont des procédés de travail médiatisés qui permettent de produire, traiter et transformer l'information et la communication en utilisant un procédé électronique. Plusieurs études (Bobillier-Chaumon, 2003, 2011 ; Résous & Metzger, 2006 ; Amossé et al., 2010 ; Centre d'analyse stratégique, 2012) montrent que les TIC conduisent à des transformations importantes au niveau de l'organisation du travail, des pratiques professionnelles, des modalités de collaboration ou encore dans la nature et le contenu même de l'activité. Elles conduisent aussi à la désarticulation entre la sphère professionnelle et la sphère personnelle (Guilbert & Lancry, 2005). Cependant, peu d'auteurs se sont intéressés à l'usage des TIC dans le secteur public en général et en particulier dans les pays du sud. Ainsi, dans ce papier et dans une visée exploratoire, notre objectif est de comprendre dans quel contexte professionnel et social vont s'implanter les technologies et de décrire le travail du cadre et son environnement, pour finalement déceler les attentes de la part des cadres vis-à-vis du projet TIC dans une grande administration gabonaise. Dans ces perspectives, nous nous appuyons sur

le modèle des systèmes de l'activité Engeström (1987). Selon ce modèle, l'activité du cadre regrouperait à la fois l'action, son contexte et les artefacts. Son activité s'inscrit ainsi socialement dans un univers de règles, dans une communauté elle-même liée à une division du travail (chacun est responsable d'un traitement local qui ne peut être compris sans référence à l'ensemble).

## 2. MÉTHODOLOGIE

Notre démarche méthodologique est basée principalement sur des méthodes qualitatives. Nous cherchons à comprendre comment se déroule l'activité des cadres non-informatisée ; comment s'opère la régulation collective du travail (coordination) ; identifier les outils à leur disposition et les activités qui se déploient; évaluer les difficultés ou facilités qu'ils rencontrent dans l'exercice de leur travail par rapport aux conditions de travail. Et enfin, recueillir leurs attentes sur le projet TIC au sein de leurs activités. Pour saisir ces dimensions, des entretiens semi-directifs ainsi que des observations ont été réalisés. Nous avons ainsi passé 24 entretiens semi-directifs et 2 entretiens collectifs (avec 4 cadres). Il s'agit des directeurs généraux (DG) et directeurs généraux adjoints (DGA), d'inspecteurs généraux, de chargés d'études et de chefs de service. Les thèmes abordés dans les entretiens portaient sur la description des activités commises au cours d'une journée type selon le type de profil identifié, les outils associés à la gestion de leurs activités, les conditions de réalisation de leur travail, leur ressenti et vécu, et le climat social. Nous les avons aussi interrogés sur leurs représentations (attentes/craintes) sur le projet d'implémentation des TIC. En ce qui concerne l'observation, nous avons suivi l'activité de 3 cadres de divers services en étudiant plus spécifiquement la gestion de dossiers administratifs (le cheminement d'un dossier et son traitement où différentes tâches sont réalisées, différents outils sont mobilisés et différents services et acteurs (opérationnels, usagers, hiérarchiques...) sont impliqués.

## 3. PRINCIPAUX RÉSULTATS

### 3.1. Description des activités réalisées par les cadres

Les cadres exercent des activités bien spécifiques en lien avec les fonctions exercées et leur niveau et rôle hiérarchiques.

Catégorie	Principales activités
DG&DGA	Assurer l'exécution de la politique du Ministère
Inspecteurs généraux	Contrôler le respect de la réglementation en matière de communication
Chargés d'études	Activités transversales, rédaction, consultant du cabinet en matière de la recherche
Chefs de service	Exécution des ordres du DG&DGA

Tableau 1 : Activité du cadre

Les DG&DGA assurent l'exécution de la politique du Ministère dans le secteur d'activité de leur compétence. Le travail est essentiellement administratif. Leurs activités consistent à coordonner, orienter et encadrer les directives données par la haute autorité du Ministère au reste de leurs services respectifs. Quant aux inspecteurs de travail, leur rôle est de contrôler le respect de la réglementation en vigueur en matière de communication. Leur activité est essentiellement administrative (courriers, notes de service, interventions sur le terrain). Le chargé d'études lui a une activité transversale et constitue en un véritable consultant en matière de recherche, de rédaction des rapports des lettres administratives. Lorsque le cabinet du directeur reçoit des instructions de la hiérarchie sur un dossier, c'est le chargé d'études qui l'examine et rédige sous les orientations de son

DG et/ou DGA. Les chefs de service sont des assistants des DGA et suivent et exécutent leurs ordres concernant le service et donnent les leurs aux agents exécutants. Leur travail peut être en même temps administratif et technique, c'est-à-dire sous forme d'intervention sur le terrain, c'est le cas du chef de service de la direction de la maintenance. L'environnement technologique reste très faible, voire inexistant. Certaines directions n'ont ainsi aucun ordinateur à leur disposition. C'est, par exemple, le cas de la maison de médias RTG2 où, de manière assez emblématique, même le directeur des journaux télévisés ne possède pas de poste informatique. Aussi, les réunions, les échanges, les discussions se déroulent en présentiel, voire par téléphone. Les activités collectives se composent autour des missions confiées, des séminaires et les réunions au sein du Ministère.

### 3.2. Environnement de travail des cadres

Le tableau ci-dessous présente les conditions et la qualité de l'environnement social du travail des cadres ainsi que leur mobilité au travail. À la suite de la retranscription des entretiens et de l'analyse thématique, nous avons ainsi identifié les avis/ressentis plutôt positifs ou négatifs vis-à-vis de différentes dimensions de leur activité.

Catégorie	Nombre de répondants	Conditions de travail		Interaction-communication		Charge de travail		Mobilité au travail	
		Vision négative	Vision positive	Vision négative	Vision positive	Vision négative	Vision positive	Vision négative	Vision positive
DG&DGA	13	1	12	1	12	2	11	3	10
Inspecteurs généraux	3	1	2	0	3	1	2	0	3
Chargés d'études	7	2	5	1	6	1	5	3	4
Chefs de service	5	1	4	1	4	4	4	3	3

Tableau2 : Environnement du travail du cadre

Comme l'indique ce tableau, les cadres ont une très bonne appréciation de leurs conditions de travail. Il s'agit ici des éléments ambiants de leur environnement et du contenu de leur travail. Ainsi, la quasi-totalité des cadres interviewés lors des entretiens affirme travailler dans des conditions de travail assez bonnes. Lors de nos observations, nous avons pu remarquer que l'environnement du cadre est assez bon. Par contre, l'espace reste une problématique. À ce titre, il n'est pas rare de voir des bureaux communs assez étroits pour un personnel conséquent. Le chargé d'études est souvent dans le bureau du chef de service et vice versa, et ce, du fait de l'étroitesse de l'immeuble abritant le Ministère. Les relations au travail restent très bonnes et la charge du travail acceptable. Il est toutefois possible que cette charge augmente à certaines périodes notamment quand il s'agit des périodes de séminaires ou de missions à l'extérieur du Ministère où le cadre doit prolonger son temps de travail. C'est le cas des Conseils des ministres délocalisés et des demandes de la hiérarchie sur un dossier urgent à traiter. En raison de l'absence de technologies de communication (messagerie, visioconférence, etc.), les cadres se déplacent souvent (dans les étages et services de leur immeuble ou dans ceux disséminés dans la ville) pour chercher ou donner des informations, échanger des rapports, travailler sur des dossiers, recueillir des avis ou des signatures... C'est un travail que les cadres signalent comme étant un travail très contraignant du fait qu'ils doivent chercher les moyens de déplacement souvent pris en charge par eux-mêmes. Et la majorité d'entre eux n'ont pas de véhicule de fonction.



### 3.3. Les attentes des cadres sur le projet NTIC

Selon le tableau ci-dessous, les cadres restent majoritairement favorables à l'usage des technologies. Ils pensent que les TIC leur apporteront une meilleure efficacité dans leur travail. Les TIC leur mettront à disposition l'outil informatique et rendront plus fluide leurs activités, c'est-à-dire que le délai de traitement des dossiers sera plus court. En revanche, nous avons observé quelques inquiétudes de la part des cadres seniors, c'est-à-dire ceux âgés de plus de 55 ans. En effet, ces cadres évoquent leur inquiétude vis-à-vis de l'inconnu, notamment dans leur capacité à assimiler les TIC et surtout à les intégrer dans leur travail pour continuer à réaliser un travail dans lequel ils se reconnaissent.

Catégorie	Nombre de répondants	Perception négative sur le projet NTIC	Perception positive sur le projet NTIC
DG&DGA	13	1	12
Inspecteurs généraux	3	1	2
Chargés d'études	7	1	6
Chefs de service	5	1	4

Tableau3 : les attentes des cadres sur le projet NTIC

## 4. DISCUSSION

Cette phase de diagnostic de notre recherche de thèse nous a permis de mettre en exergue le contexte professionnel et social dans lequel vont s'implanter les NTIC afin de déceler les variables qui la constituent. Ainsi, les activités des cadres sont essentiellement administratives et se font sous la forme d'écrits et en présentiel. Leurs conditions de travail restent à un niveau appréciable. Les éléments du milieu ambiant du travail du cadre restent propices pour la réalisation de leurs activités. Les conditions de travail et la charge du travail ne semblent pas non plus, d'après leurs propos, très conséquentes pour altérer leur travail. Enfin, le climat social est plutôt bien perçu et les cadres se déclarent assez enthousiastes quant à l'arrivée du projet TIC malgré quelques inquiétudes observées chez les cadres en fin de carrière. Pour autant, il faut replacer et relativiser ces propos dans le cadre d'une culture à la fois nationale et administrative qui se révèle très forte et très pesante. Les cadres que nous avons interrogés étaient en effet très réticents à se livrer totalement et librement. C'est pourquoi nous pensons que des études supplémentaires par des analyses d'activité et des questionnaires anonymes (que nous sommes en train de réaliser et dépouiller) pourraient permettre de mieux saisir où se situent les difficultés de l'activité qui se fait et d'évaluer aussi le bien-être de ces salariés.

## 5. RÉFÉRENCES

- Amossé, T., Guillemot, D., Moatty, F., & Rosanvallon, J. (2010). *Échanges informels et relations de travail à l'heure des changements organisationnels et de l'informatisation*. Rapport de recherche. Centre d'Etude et de l'Emploi (CEE)
- Bobillier-Chaumon, M.E. (2003). Évolutions techniques et mutation du travail : émergence de nouveaux modèles de l'activité. *Le travail humain*, 66 (2), pp.161-192
- Bobillier-Chaumon, M.E. (2011). *L'impact des technologies de communication sur les cadres*. Rapport de recherche. Université Lyon 2/GRePS - Direction des Études de l'APEC. Paris.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Guilbert, L. & Lancry, A. (2005). Les activités, temps et lieux de vie des cadres : un système de déterminants individuels, contextuels et technologiques. *@ctivités*, 2 (2), 24-42
- Kessous, E., & Metzger, J.L. (Eds) (2006). *Le travail avec les technologies de l'information*. Hermès : Lavoisier.

Les caractéristiques socio-professionnelles d'une activité administrative non-dématérialisée en voie d'informatisation

# ***Processus argumentatif dans la résolution de situations ambiguës : une étude exploratoire dans le domaine de la supervision d'un process à risques***

**JOHANNA MERAND**

ACSO (Action et Cognition en Situation Opérationnelle)  
IRBA (Institut de Recherche Biomédicale des Armées)  
Facteurs Organisationnels et Humains des Systèmes Sociotechniques  
MRI, EDF (Electricité de France), R&D  
johanna.merand@edf.fr

**FRANÇOISE DARSEES**

ACSO (Action et Cognition en Situation Opérationnelle)  
IRBA (Institut de Recherche Biomédicale des Armées)  
françoise.darses@irba.fr

**CECILIA DE LA GARZA**

Facteurs Organisationnels et Humains des Systèmes Sociotechniques  
MRI, EDF (Electricité de France), R&D  
cecilia.de-la-garza@edf.fr

---

## **RESUME**

Cette étude exploratoire s'inscrit dans le cadre de l'évaluation, sur simulateur pleine échelle, d'une organisation d'équipe de conduite d'un process à risques. Elle vise la description des processus argumentatifs développés par les équipes lors de la résolution de situations ambiguës en conduite incidentelle et accidentelle. L'étude se décompose en deux temps. Le premier consiste en une analyse macroscopique de l'activité argumentative de trois futures équipes de conduite et décrit des « boucles argumentatives » pour chacune des équipes. Dans un second temps sont analysées de manière plus microscopique quatre boucles argumentatives développées par une des équipes. Les résultats montrent que, selon les équipes, le processus décisionnel diffère en ce qui concerne les buts fixés ou priorisés par l'équipe (en parallèle de ceux prescrits par la procédure). L'analyse microscopique soulève la faible participation d'un des acteurs aux processus de décisions et décrit les types d'échanges argumentatifs menant à des décisions argumentées ou palliatives.

## **MOTS CLES**

Decision-making; cooperation; argumentative process; supervision; ambiguous situations.

---

## **1. CONTEXTE INDUSTRIEL ET TRAVAUX ANTÉRIEURS**

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la conception de nouveaux moyens de conduite (procédures, interfaces humain-dispositifs et prescriptions organisationnelles) en salle de commande d'un process à risques (De La Garza, Labarthe & Graglia, 2012 ; Labarthe, & De La Garza, 2011). Notre étude se focalise sur un des volets de l'évaluation *Facteurs Humains* menée par une équipe pluridisciplinaire. Ce volet concerne les processus de coopération mis en œuvre par une équipe de conduite, dans des situations qui semblent « mal définies » ou « ambiguës » (Klein, 1997), à ce stade de la conception, au sein d'un système complexe.

Le travail en équipe représente un élément essentiel pour la fiabilité des organisations « sûres » (Baker et al, 2006 ; Hoc, 2001 ; Pelayo, 2007 ; Salas et al, 2000 ; Vacher, 2013), en particulier durant

le processus de prise de décision. De nombreuses études se sont intéressées à la relation entre communication et performance d'équipe dans le domaine de la supervision d'un processus nucléaire en salle de commande (Carvalho et al, 2005 ; Park et al, 2012 ; Stachowski et al, 2009). Par exemple, Chung et al (2009) ont évalué l'impact de l'informatisation des moyens de conduite (salle de commande conventionnelle *versus* informatisée) sur les patterns d'interaction au sein de l'équipe de conduite, en situation accidentelle simulée. Les auteurs adoptent une approche cognitive et concluent que les communications sont « plus collaboratives » en salle de commande informatisée. Quant à Stachowski et al (2009), ils examinent les patterns d'interaction en termes de quantité, flexibilité et complexité. Les résultats révèlent que les équipes les plus performantes sont celles qui développent des patterns moins complexes et moins nombreux. Dans la même ligne, les travaux de Park et al. (2012) proposent une approche plus globale de la communication permettant d'en examiner trois caractéristiques en lien avec la performance : la structure de la communication, la quantité des échanges et le degré de participation des membres de l'équipe.

La limite de ces recherches est qu'elles sont centrées sur l'étude des formes de communication et qu'elles nous éclairent peu sur l'articulation des différentes contributions individuelles dans la co-construction du sens de la situation et des décisions, et leur lien avec la performance.

Dans la suite des travaux menés par Bourgeon (2011) dans le domaine de l'aviation civile, notre hypothèse est qu'il existe un lien entre, d'une part, les caractéristiques du processus argumentatif mis en œuvre au sein d'un collectif et, d'autre part, la performance de l'activité de conduite, considérée en termes de sûreté et d'efficacité. Notre étude a pour objectif de décrire les caractéristiques du processus argumentatif (Baker, 1999 ; Darses, 2006 ; Oléron, 1983) développé par les opérateurs lors de la résolution de ces situations ambiguës. Cette analyse du processus argumentatif doit permettre d'identifier des points à améliorer dans la conception des moyens de conduite et de l'organisation afin de rendre le système plus robuste face à des situations non prévues à ce stade de la conception.

L'argumentation consiste en « une démarche par laquelle une personne – ou un groupe – entreprend d'amener un auditoire à adopter une position par le recours à des présentations ou assertions – arguments – qui visent à en montrer la validité ou le bien fondé » (Oléron, 1983, p.4). Mais l'argumentation ne se limite pas à une fonction dialectique, visant à défendre un point de vue. Elle vise également la co-construction du sens de la situation autour d'un but commun, par l'apport individuel d'arguments basés sur les connaissances du domaine, sur les contraintes situationnelles et sur les exigences organisationnelles spécifiques aux différents rôles de l'équipe (Pelayo, 2007). Grâce à l'articulation de contributions individuelles, se construit un partage des représentations qui s'ajuste au fur et à mesure de l'interaction pour aboutir à un consensus sur une décision. L'argumentation a ainsi une double fonction : elle est à la fois dialectique et coopérative (Champaud, 1994, cité par Darses, 2006). L'activité argumentative a été examinée par Lu et Lajoie (2008) dans une situation d'urgence médicale simulée, dans l'objectif d'évaluer des outils d'aide à la prise de décision. Dans l'étude de Fisher et al. (2007), ce sont les patterns d'interaction d'équipes simulant des missions de recherche et de sauvetage en antarctique qui ont été analysés sous l'angle de l'argumentation.

## 2. PROBLEMATIQUE

Considérant les travaux rapportés ci-dessus, nous faisons l'hypothèse que, de la richesse du processus argumentatif dépendront en partie l'efficacité et la qualité de la décision. La qualité et la diversité des contributions individuelles (liées aux rôles distincts des contributeurs) au processus argumentatif, influera sur la qualité de la co-construction du sens de la situation et de la décision finale. Notre objectif est d'identifier les « arguments » qui sont mobilisés par les équipes au cours du processus argumentatif. Si l'objectif à long terme est d'évaluer l'effet de la richesse du processus argumentatif sur la performance de conduite d'une équipe, nous n'avons pu aborder ici ce pan d'analyse qui nécessite de disposer d'une mesure exacte et systématisée de cette performance pour chaque décision. En effet, les experts (formateurs, fiabilistes, ergonomes, exploitants) ayant évalué

les sessions simulées que nous avons étudiées ont fourni une évaluation de la performance ciblée sur les actions de conduite, et plus particulièrement sur celles qui sont considérées comme importantes pour la sécurité industrielle. Dans la suite de l'étude, il sera nécessaire de réfléchir à la façon dont ces deux angles d'analyse complémentaires peuvent se rejoindre.

Dans un premier temps, nous présenterons une analyse macroscopique d'un problème particulier traité par trois équipes durant la simulation d'un scénario. Il s'agit de la gestion du refroidissement de l'installation suite au dysfonctionnement d'un automate. Cette analyse vise à comparer les équipes du point de vue de leur travail collectif de résolution du problème, sous l'angle de l'argumentation. Dans un second temps, nous adoptons un grain d'analyse plus fin. Nous nous centrons sur le travail d'une seule équipe et nous examinons comment elle traite certains sous-problèmes (par exemple, décider s'il faut refroidir avec trois ou bien quatre éléments du système de refroidissement).

### **3. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE**

#### **3.1. Population et recueil de données**

Trois équipes (A, B et C) recrutées pour la conduite du futur process ont participé à cette campagne. Chaque équipe comprend deux opérateurs (OP1, OP2), un chef d'exploitation (CE) responsable de l'équipe de conduite et un ingénieur sécurité industrielle (IS). Tous les acteurs ont une expérience de conduite du processus d'ancienne génération et sont en cours de formation. Le simulateur pleine échelle reproduit à l'identique la future salle de commande, permettant aux opérateurs de jouer des scénarios écologiques. Le système socio-technique (IHM, documentation, organisation, ressources humaines) est en phase finale de conception.

Chaque simulation, enregistrée en audio et vidéo, et durant environ trois heures, était suivie par un débriefing collectif avec l'équipe de conduite. Nous en avons extrait les séquences durant lesquelles les opérateurs résolvent le problème de la gestion du refroidissement. Les données recueillies sont : (i) les échanges verbaux et les comportements recueillis par enregistrement vidéo et audio ; (ii) les copies des retours d'écrans et vues d'ensemble de la salle de commande ; (iii) les notes issues des observations faites par l'équipe d'évaluation (ergonomes, experts sécurité industrielle, experts fiabilité humaine).

#### **3.2. Description des phases de résolution du problème**

Au cours de la gestion, l'installation passe par deux états : l'état E1 correspond à un non refroidissement de l'installation, en raison de la panne d'automatisme du refroidissement automatique. L'état E2 concerne un refroidissement de l'installation, du fait du démarrage automatique d'un automate diversifié remplissant la même fonction que l'automatisme défaillant. Comme indiqué dans le tableau 1, les trois équipes ont détecté la panne de l'automatisme correspondant à l'Etat E1 de l'installation. Cependant, dans la situation étudiée, bien qu'elles aient identifié l'état E2 de l'installation, les équipes n'ont pas eu les moyens appropriés qui leur auraient permis de diagnostiquer le démarrage de l'automatisme diversifié. Du point de vue de la conduite, ceci a eu des conséquences sur l'atteinte du but (le refroidissement de l'installation jusqu'aux seuils adéquats) en termes de durée de résolution du problème, de charge de travail et d'organisation du travail collectif.

	TEAM A	TEAM B	TEAM C
<b>Evaluation exacte de l'état E1 de l'installation</b> (ici, E1 : l'installation ne refroidit pas)	OUI	OUI	OUI
<b>Diagnostic D1 correct</b> (ici, D1 : panne du refroidissement automatique)	OUI	OUI	OUI
<b>Durée entre l'état E1 et le diagnostic D1</b>	4min55s	3min20s	1min50s
<b>Evaluation correcte de l'état E2 de l'installation</b> (ici, E2 : l'installation refroidit)	OUI avant T+26min50s	OUI avant T+27min54s	OUI avant T+19 min

Tableau 4. Comparaison de l'activité de conduite des trois équipes lors de la résolution d'une situation ambiguë (la gestion du refroidissement de l'installation)

Cette étude regroupe trois types de « situations ambiguës » : une incompréhension concernant l'évolution de la situation, la perception d'une inadéquation entre ce que propose la procédure et l'évolution de l'installation et enfin, la nécessité de prioriser une action compte tenu de l'évolution de l'installation et/ou des ressources (humaines et techniques) disponibles. Les séquences extraites, portant sur la résolution du problème de refroidissement, regroupent ces trois types de situations.

#### 4. ETUDE 1 : ANALYSE MACROSCOPIQUE DE L'ACTIVITÉ ARGUMENTATIVE

Dans cette section, nous nous intéressons à l'activité argumentative à un niveau macroscopique, en adoptant comme unité d'analyse le « point de communication ». On définit ce dernier comme une succession d'échanges interlocutoires portant, soit sur l'évaluation de la situation, soit sur la procédure que les opérateurs vont mettre en place pour remédier au problème. Le gabarit d'un point de communication est variable (nous n'avons pas jugé nécessaire, à ce stade de notre étude, de les décrire de manière plus détaillée) : il dure à peu près une minute, articule environ une dizaine de tours de paroles et rassemble généralement deux des quatre acteurs.

Pour résumer, nous considérons le point de communication comme un échange argumentatif qui est soutenu par des *arguments d'évaluation et de compréhension de la situation* et/ou par des *arguments de procédure*.

##### 4.1. Traitement des données

Un schème de codage associé à une time-line a été construit. Il permet ainsi de schématiser le processus de résolution, comme le montre l'extrait de la figure 1. Y sont représentés (en gris) les étapes prescrites par la procédure (informatisée et papier) et en rouge, les compléments à cette procédure qui sont construits par les équipes dans l'objectif de résoudre le problème. Ces « compléments procéduraux » sont concrétisés par des boucles argumentatives qui sont constituées des éléments suivants : acteurs concernés, points de communications, nouveaux buts fixés par l'équipe, ou bien buts existants à replanifier et à prioriser.

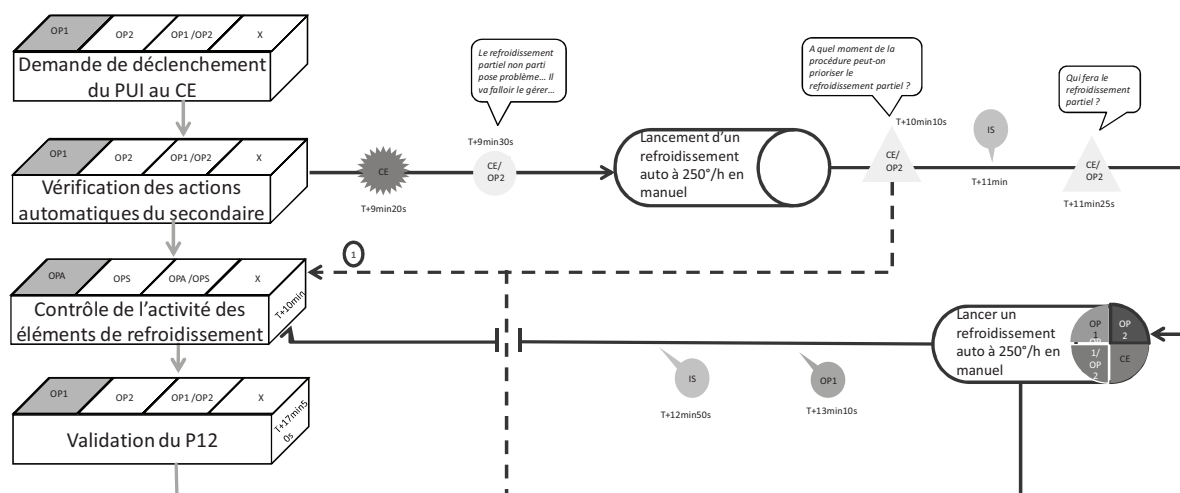


Figure 9. Extrait du processus de résolution de l'équipe A. En gris, les étapes prescrites ; en rouge, les boucles argumentatives développées lors des « compléments procéduraux ».

## 4.2. Résultats

### 4.2.1. Caractéristiques des boucles argumentatives

Plusieurs résultats ressortent de l'analyse des différences et similitudes des *boucles argumentatives* développées par les trois équipes pour résoudre le problème.

*Types d'argument.* — Dès la première boucle argumentative initiée par la détection du dysfonctionnement, l'équipe A se fixe rapidement un but (compenser le dysfonctionnement en lançant manuellement un refroidissement automatique de l'installation), qu'elle décide de mener en parallèle des actions de l'OP1. Lors des deux premières boucles, les échanges de l'équipe A portent davantage sur des arguments de procédure que des arguments d'évaluation et de compréhension de la situation (deux concertations sur trois sont concernées par des arguments de procédure), contrairement aux deux autres équipes.

*Nombre d'arguments.* — L'équipe A mobilise davantage d'arguments que les deux autres équipes (32 arguments pour l'équipe A, 18 arguments pour l'équipe B et 16 arguments pour l'équipe C). L'équipe A se fixe et priorise plus de buts que les autres (par exemple, l'équipe B ne se fixe qu'un seul but en dehors de ceux prescrits par la procédure).

*Replanification et priorisation des buts existants par les équipes.* — Pour les trois équipes, la majorité des arguments s'échange entre l'OP2 et le CE. Ces concertations OP2/CE sont néanmoins deux fois moins nombreuses au sein de l'équipe B que dans les autres équipes. L'équipe B ne priorisera jamais l'atteinte du but « lancer un refroidissement ». Au cours des débriefings, l'OP2 et le CE de cette équipe ont confirmé leur intention de ne « pas se focaliser là-dessus et retarder la conduite alors qu'on savait qu'on aurait à le faire plus tard dans la consigne ». L'atteinte de ce but est perturbée par la gestion simultanée de la résolution d'un problème concurrent (la montée du niveau d'eau dans un des éléments de refroidissement) qui engendrera plusieurs concertations. La résolution de ce second problème sera priorisée et la tâche allouée à l'OP2.

### 4.2.2. Contribution individuelle des membres de l'équipe à l'activité argumentative relative aux buts

Un certain nombre de buts élaborés ou complétés par les équipes consistent à évaluer que l'état visé par les actions de conduite est bien atteint, notamment lorsque le délai de réponse de l'installation est plus long (par exemple, assurer le suivi du refroidissement). Ces buts de « suivi » étaient systématiquement produits à l'issue d'une argumentation entre l'acteur OP1 et l'acteur OP2, sans que l'acteur CE y soit inclus. En revanche, l'élaboration d'un but à part entière, c'est-à-dire « hors suivi » découlait d'une argumentation entre l'OP2 et le CE. Ces deux patterns argumentatifs



étaient également présents au cours d'autres résolutions de problèmes qui ne sont pas présentées dans cette communication.

## 5. ETUDE 2 : ANALYSE MICROSCOPIQUE DE L'ACTIVITÉ ARGUMENTATIVE

L'analyse présentée dans la section précédente a soulevé la nécessité d'améliorer la pertinence de l'unité d'analyse, pour mieux comprendre la mécanique de l'argumentation. Nous avons donc adopté une unité d'analyse fondée sur la notion d'acte de langage afin de rendre compte plus finement du processus de résolution du problème. Cette finesse d'analyse nous a contraintes, dans le cadre de cette étude exploratoire, à restreindre notre étude aux quatre premières boucles argumentatives développées par l'équipe A. Nous présentons tout d'abord la méthode de segmentation et de codage de ces boucles, puis nous rapportons ensuite les résultats obtenus, abordés sous un angle qualitatif.

### 5.1. Recueil et traitement des données

Les quatre premières boucles argumentatives développées pour traiter le problème du refroidissement portent sur les éléments de procédure suivants :

- boucle 1 : [Episode1] Faut-il lancer le refroidissement automatique, en manuel, immédiatement ou non ? [Episode2] Faut-il attribuer la tâche de lancement du refroidissement automatique en manuel à l'OP1 ou à l'OP2 ?
- boucle 2 : [Episode3] Faut-il configurer un refroidissement avec trois ou quatre éléments de refroidissement ?
- boucle 3 : [Episode4,5] Comment obtenir le refroidissement de l'installation, considérant les dysfonctionnements du moyen de refroidissement X ? [Episode7, 12&13] L'installation refroidit-elle ou non ? [Episode 16] Comment obtenir le refroidissement de l'installation considérant les limites du moyen de refroidissement Y ?
- boucle 4 : [Episode18&20] Comment obtenir le refroidissement de l'installation considérant les limites du moyen de refroidissement Y ?

*Episode argumentatif.*— Ces boucles sont segmentées en 11 épisodes argumentatifs. Un épisode est ouvert par l'explicitation d'un problème à régler (par exemple, le CE dit à l'OP2 : « on a un petit souci ... je vois pas le refroidissement automatique parti ».) Il est clos par une décision, qui peut être explicitement formulée (« donc je demande que l'OP1 se mette dans le module pour le refroidissement automatique ») ou inférée en fonction du contexte.

*Contenu des épisodes et codage des échanges.* — Le schème de codage a été construit en adoptant la structure conceptuelle des actes de langage, communément utilisée dans les recherches sur la résolution coopérative de problème. La syntaxe que nous avons élaborée est *Prédicat (Acteur émetteur, Élément à l'appui, Position défendue)*. Elle est particularisée ci-dessous (tableau 2) et suivie d'un exemple (tableau 3).

<i>Prédicat</i>	<i>INFormer, REQuérir, REPondre, ORDonner, EXPLiquer, SUGGérer, EVALuer, VALider, POSer un problème, DECider</i>
<i>Acteur émetteur</i>	<i>IS, CE, OP2, OP1</i>
<i>Élément à l'appui</i>	<i>Pour la définition du problème : le problème porte sur l'ETAT ou le PLAN. Pour les autres prédicats : MODes opératoires prescrits, DOMaine, ETAT-passé du système, ETAT-en-cours du système, ETAT-dysfonctionnant du système, ETAT-futur du système, VARIable du système, ACTion-future à réaliser/acteurX, ACTion-en cours à réaliser/acteurX, ACTion-passée réalisée par/acteurX, DIAGnostic, VALidation/ acteurX, ATtribution d'une tâche/acteurX; ORGanisation d'une tâche/acteurX.</i>
<i>Position défendue</i>	<i>Pro ou Cons : l'acteur se déclare en faveur ou contre la proposition débattue. Celle-ci peut porter sur le choix d'une procédure (PROC1,2,...) ou sur la description de l'état (ETAT1, 2...) de l'installation</i>

Tableau 5. Description du schème de codage : Prédicat (Acteur émetteur, Élément à l'appui, Position défendue)

CE : on a un petit souci, je vois pas le refroidissement automatique parti... ça va être un problème ça. [Ici, le CE informe d'un état dysfonctionnant de l'installation.]	INF(CE, ETATdys)
OP2 : ah ça va être un problème, oui ! Où on va le gérer, c'est une bonne question.	POS(OP2, PLAN)
CE: Oui, il faut qu'on passe la borication, l'isolement complet.	POS(CE, PLAN)
OP2 : Est-ce qu'on peut... Si on sort des modules, on est pas bon quoi. Faut d'abord faire l'isolement complet de l'élément de refroidissement n°1?	EXPL(OP2, MO, PROC1)
CE: Avant le refroidissement ? Non, parce que le refroidissement automatique, il part même sur l'élément de refroidissement n°1, donc euh...	EXPL(CE, DO, PROC2)
OP2: Donc je demande qu'il se mette dans le module pour le refroidissement auto..	DEC(OP2+CE, PROC2)

Tableau 6. Exemple de l'application du codage à un épisode argumentatif

## 5.2. Résultats

### 5.2.1. Structure des épisodes argumentatifs

Il est notable de constater que l'OP1 n'intervient jamais dans les échanges menés lors des épisodes argumentatifs : les échanges se déroulent entre le CE et l'OP2, excepté une seule décision issue d'une concertation entre le CE et le Poste de Commandement.

Les 11 épisodes que nous avons analysés sont relativement courts, puisqu'ils comptent une dizaine d'échanges. Les problèmes traités dans ces épisodes portent, pour 8 d'entre eux, sur l'élaboration d'une *procédure* ou la sélection d'une procédure alternative à celle en cours. Les 3 autres épisodes sont dédiés à l'élaboration d'une représentation de *l'état* du système. Le tableau 4 présente une synthèse de ces résultats.

	<b>3 épisodes portant sur une représentation de l'ETAT</b>	<b>8 épisodes portant sur la sélection de la PROCEDURE</b>
Rôle des acteurs	OP2 pose le problème + fournit les informations sur les variables de la situation	Nombre de problèmes posés par OP2 = Nombre de problèmes posés par CE
Ressorts du processus argumentatif	Argumentation <i>constructive</i> , selon deux modalités : - <i>pauvre</i> : transmission d'informations - <i>riche</i> : partage de connaissances du domaine, justifications	Argumentation <i>dialectique</i> , selon deux modalités : - <i>pauvre</i> : absence d'explications et de points de vue divergents ; les décisions sont implicitement partagées dans l'action ou bien palliatives. - <i>riche</i> : prises de position divergentes, expliquées et justifiées par des connaissances du domaine et des modes opératoires, prise en considération de contraintes temporelles Argumentation <i>fondée sur l'autorité</i> , conduisant à des prises de décision non concertées

Tableau 7. Structure, rôle des acteurs et ressorts des processus argumentatifs

De façon générale, dans les épisodes étudiés, la coopération s'exprime au travers de trois ressorts argumentatifs principaux : d'une part, un ressort *constructif*, visant à co-constituer le sens de la situation ; d'autre part, un ressort *dialectique*, visant à examiner des alternatives et privilégiant des prises de position divergentes ; enfin, un ressort fondé sur *l'autorité*, qui fait jouer le poids des responsabilités hiérarchiques dans la prise de décision.

### 5.2.2. Issue des épisodes argumentatifs

Les issues des épisodes argumentatifs révèlent certaines particularités : dans le cas d'une décision portant sur l'ETAT, les échanges entre l'OP2 et le CE visent à mettre en commun les représentations de l'état en cours, plutôt qu'établir un diagnostic précis. Concernant les épisodes PROCEDURE, ils sont très intriqués les uns aux autres car emboîtés dans un même problème. Les décisions successives sont prises à l'issue d'échanges peu argumentés et de nature réactive, aboutissant sur des décisions palliatives, destinées à limiter les conséquences du problème en attendant sa résolution effective. Le tableau 5 récapitule ces éléments.

<b>Objet de l'épisode</b>	<b>3 épisodes portant sur une représentation de l'ETAT</b>	<b>8 épisodes portant sur la sélection de la PROCEDURE</b>
Convergence	2	4
Divergence	1	1
Décision unilatérale	0	2
Pas de décision	0	1

Tableau 8. Caractéristiques des issues des épisodes argumentatifs

## 6. DISCUSSION ET CONCLUSION

Face à un même évènement inattendu, le processus de prise de décision varie d'une équipe à l'autre. Les résultats de l'étude 1 le montrent : l'équipe A élabore rapidement de nouveaux buts alors que l'équipe B préfère attendre de voir si le temps et/ou la procédure régulent d'eux-mêmes le problème avant d'agir. On retrouve ici une analogie avec les conclusions d'Amalberti (2001) portant sur le comportement des opérateurs face à des erreurs en situation dynamique et complexe : bon nombre d'erreurs détectées ne sont pas traitées par les opérateurs car elles peuvent se régler dans le temps, avec l'évolution de la situation. Toutefois, dans le cas étudié ici, il ne s'agit pas d'erreurs mais bien d'états particuliers de l'installation. Dans ces situations, un arbitrage est nécessaire entre le risque encouru par un état particulier de l'installation, l'évolution de la situation et les ressources mobilisées (physiques et cognitives) si le traitement a lieu.

Lors des épisodes argumentatifs abordés dans la deuxième étude, les échanges ont été menés en duo, majoritairement entre l'OP2 et le CE. L'OP1 ne semble pas pouvoir être une ressource dans

l'argumentation des prises de décision car il semble absorbé par ses activités de conduite. La première étude vient légèrement nuancer ces propos : les autres équipes ont révélé quelques échanges entre l'OP1 et l'OP2 menant à des prises de décision. Ces prises de décisions portaient en revanche sur des aspects de coordination locale, telles que la réattribution du suivi d'une action à l'un des opérateurs pour permettre à l'autre de poursuivre ses actions. Il semblerait ainsi que la coopération entre les acteurs se fasse davantage par des régulations horizontales (De La Garza & Weill-Fassina, 2000) entre l'OP1 et l'OP2, ainsi qu'au niveau de la « coopération dans l'action » (Hoc, 2001). Ce niveau de coopération semble logique du fait même que les fonctions de l'OP1 sont d'exécuter des actions de conduite, tandis que celles de l'OP2 sont d'en contrôler la bonne réalisation. Pour ce qui concerne l'élaboration des autres types de but, des régulations verticales (De La Garza & Weill-Fassina, op.cit.) entre l'OP2 et le CE permettraient de se coordonner à un niveau d'abstraction plus important, similaire au niveau de « coopération dans la planification » (Hoc, 2001). Dans les séquences analysées, l'OP1 ne participait donc jamais à ce second niveau de coopération alors que l'OP2 participait activement aux deux niveaux de coopération.

Les processus argumentatifs restreints au duo OP2/CE et la faible participation de l'OP1 posent question quant à la richesse et à l'exhaustivité des arguments fournis. Car l'équipe de supervision a été conçue comme un trio, où chaque acteur, parce qu'il endosse un rôle spécifique, est donc susceptible de posséder des informations différentes et complémentaires sur l'état de la situation en cours et sur le fonctionnement des systèmes techniques. Les résultats de la seconde étude montrent d'ailleurs comment le duo OP2/CE peut vite se retrouver démuné, à court « d'argument » lorsque les procédures mises en place pour résoudre le problème échouent.

Dans la suite de l'étude, il sera nécessaire de donner des critères de performance de chaque prise de décision issue des épisodes argumentatifs pour pouvoir discuter des caractéristiques organisationnelles qui favorisent ou défavorisent l'argumentation collective et donc une conduite plus efficace et sûre.

## 7. REFERENCES

- Amalberti, R. (2001). La maîtrise des situations dynamiques. *Psychologie Française*, 46 (2), 105-117.
- Baker, M.J. (1999). Argumentation and constructive interaction. In G. Rijlaarsdam & E. Espéret (Séries Eds.) & Pierre Coirier and Jerry Andriessen (Vol. Eds.) *Studies in Writing : Vol 5. Foundations of argumentative Text Processing*, 179-202. Amsterdam : University of Amsterdam Press.
- Baker, D.P., Day, R., & Salas, E. (2006). Teamwork as an essential component of high-reliability organizations. *Health Services Research*, 41, 1576–1598.
- Bourgeon, L. (2011). *Mécanismes cognitifs et rôle du collectif dans la persévération : gestion des événements imprévus dans l'activité de pilotage militaire*. Thèse de Psychologie Ergonomie, Toulouse : Université Toulouse 2 Le Mirail.
- Carvalho, P.V.R., dos Santos, I.L., & Vidal, M.C.R. (2005). Nuclear power plant shift supervisor's decision making during microincidents. *International journal of industrial ergonomics*, 35, 619-644.
- Champaud, C. (1994). L'argumentation. *Psychologie Française*, 39, 193-203.
- Chung, Y.H., Yoon, W.C., Min, D. (2009). A model-based framework for the analysis of team communication in nuclear power plants. *Reliability Engineering and System Safety*, 94, 1030-1040.
- Darses, F. (2006). Analyse du processus d'argumentation dans une situation de reconception collective d'outillages. *Le Travail Humain*, 69 (4), 317-347.
- De la Garza C., Labarthe J.-P., Graglia L. (2012). The contribution of ergonomics to risk analysis in the design process: the case of a future control room. *Designing a sustainable future, Proceedings of the 18<sup>th</sup> International Ergonomics Association Congress*. 12-17 february, Recife, Brazil, *Work* 41, 730-736.
- De la Garza, C., Weill-Fassina, A. (2000). Régulations horizontales et verticales du risque. In T.H. Benckroun, & A. Weill-Fassina (Eds.), *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie* (pp. 217-234). Toulouse : Octarès.

- Fischer, U., McDonnell, L., & Orasanu, J. (2007). Linguistic Correlates of Team Performance: Toward A Tool for Monitoring Team Functioning During Space Missions. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 78(5).
- Hoc, J-M. (2001). Towards a cognitive approach to human-machine cooperation in dynamic situations. *Int. J. Human-Computer Studies*, 54, 509-540.
- Klein, G. & Zsombok, C.E. (1997). *Naturalistic Decision Making*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Labarthe, J-P., & De La Garza, C. (2011). The human factors evaluation program of a control room: The French EPR approach. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 21, 331-349.
- Lu, J., & Lajoie, S.P. (2008). *Contemporary Educational Psychology*, 33, 425-442.
- Oléron, P. (1983). *L'argumentation*. Paris : PUF.
- Park, J., Jung, W., & Yang, J-E. (2012). Investigating the effect of communication characteristics on crew performance under the simulated emergency condition of nuclear power plants. *Reliability Engineering and System Safety*, 101, 1-13.
- Pelayo, S. (2007). *D'une coopération verticale à une planification coopérative des actions : le cas de la gestion des prescriptions thérapeutiques hospitalières*. Thèse de Psychologie. Lille : Université de Lille 2.
- Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction*. North Holland : Elsevier.
- Salas, E., Burke, C.S., & Cannon-Bowers, J.A. (2000). Teamwork: emerging principles. *International Journal of Management Review*, 2(4), 339-356.
- Stachowski, A.A., Kaplan, S.A., & Waller, M.J. (2009). The benefits of flexible team interaction during crises. *Journal of Psychology*, 94 (6), 1536-1543.
- Vacher, A. (2013). *Relation entre conception et usage des règles de sécurité : le cas des règles de sécurité des soins du parcours de l'opéré*. Thèse de Doctorat en Ergonomie. Paris : Université Paris 8 et Institut de recherche biomédicale des armées.

# ***Quelle(s) Validité(s) pour un simulateur de conduite ? Etude exploratoire***

**ISABELLE MILLEVILLE-PENNEL**

IRCCyN, CNRS, B.P. 92101 F. 44321 Nantes Cedex 03  
Isabelle.milleville-pennel@irccyn.ec-nantes.fr

**CAMILO CHARRON**

IRCCyN, CNRS, B.P. 92101 F. 44321 Nantes Cedex 03  
Camilo.Charron@irccyn.ec-nantes.fr

---

## **RÉSUMÉ**

L'objectif de cette étude était de définir la pertinence de l'utilisation de différents types de mesures (physiologiques, questionnaires d'évaluation de la charge mentale et de la présence) afin d'estimer et comparer le ressenti psychologique et la présence sur simulateur de conduite et sur véhicule réel (véhicule personnel ou véhicule Auto-école). L'étude a été réalisée avec la participation de 9 conducteurs experts. Chaque conducteur a conduit dans les différentes conditions expérimentales et a ensuite répondu à différents questionnaires (Nasa-TLX, Présence). Le rythme cardiaque des conducteurs a également été enregistré au repos et pendant les situations de conduite. Il apparaît que les données physiologiques comme le rythme cardiaque peuvent être ambiguës et complexes à interpréter. Il est donc nécessaire de compléter ces données à l'aide de mesures moins objectives telles que les questionnaires.

## **MOTS CLEFS**

Conduite automobile; réalité virtuelle; évaluation; validité cognitive et psychologique

---

## **1. INTRODUCTION**

Les simulateurs de conduite permettent de tester les capacités d'un individu dans des conditions dynamiques, en temps réel, standardisées et sans danger immédiat dans le cas de réponses inadaptées. Cette technologie semble donc particulièrement adaptée aux populations dites « à risque », comme les personnes cérébrolésées ou les personnes âgées (Milleville-Pennel, Pothier, Hoc & Mathè, 2010). Elle est, en outre, moins stressante pour l'utilisateur et moins coûteuse à mettre en place que les évaluations traditionnellement effectuées sur véhicule auto-école. Néanmoins, l'utilisation du simulateur est controversée du fait de son caractère artificiel. Se pose alors la question de sa validité par comparaison à la réalité. Cette question est beaucoup plus complexe qu'elle n'y paraît. En effet, différentes sortes de validité peuvent être évoquées selon que l'on s'intéresse à la dimension comportementale, cognitive ou psychologique de l'activité de conduite.

Concernant la validité comportementale, elle semble accréditée par de nombreux travaux. Par exemple, Mayhew, Simpson, Wood, Lonero, Clinton & Johnson (2011) ont montré une forte corrélation entre des tests effectués sur simulateur et sur route concernant les erreurs de conduite et l'anticipation d'événements accidentogènes.

Concernant la validité cognitive, les travaux ont principalement porté sur l'attention et la charge mentale. Par exemple, Reimer & Melher (2011) ont montré des patterns similaires de changement du rythme cardiaque sur simulateur et sur route réelle suite à une augmentation de la charge mentale. Il est également possible d'évaluer la charge mentale grâce à une échelle subjective multidimensionnelle, telle que la NASA TLX (Hart & Staveland, 1988). Malheureusement, cette

échelle n'a pas été utilisée, à notre connaissance, afin de comparer directement l'intensité et la répartition de la charge mentale sur simulateur et véhicule réel.

Concernant la validité du ressenti psychologique lors de la conduite (stress, anxiété, plaisir, etc.), Chahal, Stinchcombe, Mullen, Weaver & Bedard (2011), montrent une élévation statistiquement significative du rythme cardiaque moyen en réponse à des événements surprenants survenant dans un environnement routier virtuel. Cependant, à notre connaissance, aucun auteur ne s'est intéressé à la mesure subjective du ressenti psychologique lors de la conduite sur simulateur comparativement à la conduite sur route réelle.

Une dernière dimension semble essentielle à considérer car elle est probablement la résultante des trois dimensions précédemment évoquées. Il s'agit du sentiment de présence, défini par Slater (2009) comme étant un phénomène subjectif lié à la sensation qu'a l'utilisateur « d'être là » dans l'Environnement Virtuel (à distinguer de l'immersion qui renvoie au degré et à la qualité avec lesquels l'interface du système contrôle les entrées sensorielles pour chaque modalité de perception et d'action). La présence peut être divisée en deux sous-catégories décrites ci-après.

- La « Place illusion » (Pi) : il s'agit de l'illusion prégnante d'être à un endroit alors que l'on sait pertinemment que l'on n'y est pas (Slater, 2009).
- La « Plausibility illusion » (Psi) : cela concerne la façon dont le monde est perçu. La Psi est l'illusion que ce qui se produit est réellement en train de se produire (même si l'on est sûr que ce n'est pas le cas).

Les mesures physiologiques et des questionnaires subjectifs sont utilisés par différents auteurs pour mesurer le sentiment de présence dans l'environnement virtuel. Cependant, l'ensemble des travaux effectués semble partir du postulat que la présence doit nécessairement se rapprocher d'une valeur de référence (100% de présence ressentie) qui correspondrait à ce qui est ressenti dans la réalité. Partant de ce postulat, le sentiment de présence n'est jamais évalué en situation réelle. Or rien ne nous permet d'affirmer, qu'à situation équivalente, ce sentiment vaudrait 100% dans la réalité. Par exemple, il peut arriver qu'une situation inhabituelle semble un peu artificielle.

La présente étude est donc réalisée à titre exploratoire, afin de définir la pertinence de l'utilisation de différents types de mesures (physiologiques, questionnaires d'évaluation de la charge mentale et de la présence) afin d'estimer et comparer le ressenti psychologique et la présence sur simulateur de conduite et sur véhicule réel.

Nous nous intéresserons notamment au cas particulier de la conduite avec un moniteur d'auto-école, ce qui est très souvent le cas dans le cadre qui nous intéresse et qui concerne l'évaluation des aptitudes à la conduite. Nous supposons que dans ce cas précis le stress engendré par la situation d'évaluation pourrait induire une augmentation du stress, visible notamment sur le rythme cardiaque moyen. Cette augmentation du stress pourrait limiter la portée interprétative et comparative de cet indicateur concernant notamment l'importance de la charge mentale et le degré de présence.

## **2. METHODE**

### **2.1. Participants**

Un total de 9 participants (3 femmes et 6 hommes âgés de 22 à 48 ans) avec une expérience de conduite d'au moins 3 ans et parcouraient au moins 50km par semaine.

### **2.2. Dispositif et procédure**

#### *2.2.1. Dispositif*

- *Simulateur de conduite* : Cabine Octal équipée de trois écrans, d'une boîte de vitesse manuelle à 5 vitesses, d'un volant à retour d'effort, d'un tableau de bord type Opel et d'un jeu complet

de manettes de commandes (Figure 1). Le logiciel SCANNeRII était utilisé. Trois parcours de conduites ont été créés.

Initiation en campagne. Trajet en milieu rural de 10 minutes, permettant la prise en main du simulateur. Les conditions de conduite étaient favorables : conduite de jour, par beau temps, avec circulation fluide (voitures, vélo, motos).

Conduite en ville. Circuit assez court (5 minutes environ) en milieu urbain. Les conditions de conduite étaient favorables.

Parcours en campagne. Trajet en milieu rural de 10 minutes. Les conditions de conduite étaient favorables. L'itinéraire comprenait de nombreux stops, un feu de signalisation, divers panneaux routiers et plusieurs giratoires.

- *Véhicule réel* : Véhicule auto-école de type Renault Clio3 diesel, équipé d'une boîte de vitesse manuelle à 5 vitesses. Le parcours de conduite sur route durait 50 min. L'itinéraire était défini de manière à se rapprocher le plus possible des parcours ville et campagne, développés sur le simulateur.
  - *Electrocardiomètre* : montre Polar RS800CX multisport.
  - *Questionnaires*
- NASA TLX : Echelle de mesure de la charge mentale composée de 5 sous-catégories (charge mentale, charge physique, demande temporelle, performance et frustration).
- Questionnaire de Présence (QIP) : Afin de créer ce questionnaire, nous nous sommes inspirés des nombreux questionnaires existants (UCL: Slater, Usoh, & Steed, 1995; Meehan, 2001; IPQ: Regenbrecht & Schubert, 2002). La majeure partie des questions concernait l'estimation de l'immersion et de la présence (réalisme de la situation de conduit, évaluation de la Pi et de la Psi; Table 1). Néanmoins le questionnaire contenait également quelques questions destinées à évaluer le stress, l'effort ressenti, le sentiment de maîtrise du véhicule (l'impression d'avoir le contrôle du véhicule) et le sentiment de maîtrise des événements (l'impression d'avoir la maîtrise des événements survenant pendant la conduite).



Figure1. Simulateur de conduite Octal.

### 2.2.2. Procédure

Au début de la séance, le participant était informé des conditions de passation de l'étude. La moitié des participants effectuait en premier la conduite sur route alors que l'autre moitié commençait par la conduite sur simulateur.

- Conduite sur simulateur (condition Simulation). Le participant était mis en présence du simulateur et les commandes lui étaient expliquées. Il était ensuite équipé du « cardiofréquencemètre » et était prié de s'installer dans le simulateur dans une position confortable. Il avait pour consigne de conduire durant les 3 scénarios précédemment décrits comme il le ferait dans la réalité (environ 25 à 30min avec une pause de 5 minutes entre chaque scénario). Le participant devait ensuite compléter les questionnaires du NASA TLX et de présence.



## Quelle(s) validité(s) pour un simulateur de conduite?

- Conduite sur véhicule Auto-Ecole (condition VAutoEcole). Le participant était équipé du « cardiofréquencemètre » et était ensuite prié de s'installer dans le véhicule de l'Auto-école dans une position confortable et il avait pour consigne de conduire comme il le ferait dans la réalité (environ 50 min). Le participant devait ensuite compléter les questionnaires du NASA TLX et de présence.

L'expérimentateur demandait ensuite au participant de se remémorer la dernière fois qu'il avait conduit seul son véhicule personnel (pour la majorité des participants, il s'agissait du matin même ou de la veille) et de compléter à nouveau le questionnaire de présence (condition VPerso).

Quelques jours après les séances de conduite les participants étaient à nouveau sollicités pour effectuer un enregistrement au repos de leur rythme cardiaque (niveau de base: NB). Il leur était demandé de rester assis et d'effectuer une activité calme, non stressante et peu sollicitante (lecture du journal, réponse aux mails routiniers, etc...).

Immersion	Comment était votre perception (conscience) de l'environnement réel (bruits, autres personnes présentes, ...) ? très forte <span style="float: right;">très faible</span>
	Comment noteriez-vous votre distractibilité par des bruits ou événements survenus dans l'environnement non directement lié à la conduite ? très forte <span style="float: right;">très faible</span>
Psi	Les situations de conduite vous ont-elles semblé réalistes par rapport à ce que vous rencontrez habituellement ? très réalistes <span style="float: right;">pas du tout</span>
	Comment était la réactivité de l'environnement suite à vos actions ? très bonne <span style="float: right;">très mauvaise</span>
Pi	Comment était votre sensation « d'être là » dans l'environnement de conduite ? très forte <span style="float: right;">très faible</span>
	Comment noteriez-vous le sentiment que vous avez eu que la voiture était votre propre voiture ? très fort <span style="float: right;">très faible</span>

Table 1. Exemple de questions issues du questionnaire Présence.

### 2.3. Recueil des données et traitements

Le rythme cardiaque a été analysé dans les conditions NB, VAutoEcole et Simulateur. Les analyses ont porté sur le pourcentage de Fréquence Cardiaque Maximum (FCM). La charge mentale a été évaluée dans les conditions VAutoEcole et Simulateur grâce au NASA TLX. Le Stress, l'effort perçu, le sentiment de maîtrise du véhicule, la présence et l'immersion ont été évalués dans les conditions VAutoEcole, Simulateur et VPerso grâce au QIP. L'ensemble des comparaisons entre les groupes de données a été réalisé à l'aide de comparaisons appariées par t de Student.

## 3. RESULTATS

### 3.1. Analyse de la FCM

L'analyse de la FCM indique que les conditions Simulateur et NB diffèrent de la condition VAutoEcole, la FCM étant plus élevée lors de cette dernière (NB vs VAutoEcole: t-test -4.30 df= 7 p= 0.03; NB vs Simulateur : t-test -1.58 df= 7 p= 0.15 ; VAutoEcole vs Simulateur : t-test 4,48 df= 8 p= 0.002 ). Ce résultat laisse penser que seule la condition VAutoEcole induit une augmentation notable du rythme cardiaque. Cependant, à ce stade de l'analyse, ce résultat ne permet pas d'invalider l'hypothèse d'une similarité (relative) quant aux ressources cognitives en œuvre dans les deux conditions (charge mentale,...). En effet, nous avons vu dans l'introduction que l'augmentation de la FCM peut être la résultante de plusieurs facteurs (stress, charge mentale,...). L'ambiguïté de ce résultat montre à quel point les indicateurs physiologiques ont une portée interprétative limitée et nécessitent d'être complétés.

### 3.2. Charge mentale (NASA TLX)

Aucune différence statistiquement significative n'est observée entre les conditions VAutoEcole et Simulateur (tous les p sont supérieurs à 0,05). Les deux conditions semblent donc équivalentes quant à la répartition et l'intensité des ressources cognitives sollicitées dans les deux situations de conduite.

### 3.3. Stress

Les conditions VPerso et Simulateur diffèrent de la condition VAutoEcole, le stress ressenti étant plus élevé lors de la condition VAutoEcole (VPerso vs VAutoEcole: t-test -3.58 df= 8 p= 0.007; VPerso vs Simulateur : t-test -1.53 df= 8 p= 0.16; VAutoEcole vs Simulateur : t-test -2.34 df= 8 p= 0.05 ). Ce résultat indique que l'augmentation de la FCM observée dans la condition VAutoEcole pourrait être imputée à l'augmentation du stress ressenti dans cette situation.

### 3.4. Maîtrise

*Maîtrise du véhicule* : Les conditions VAutoEcole et Simulateur diffèrent de la condition VPerso, la maîtrise ressentie étant plus élevée lors de la condition VPerso (VPerso vs VAutoEcole: t-test -2.62 df= 8 p= 0.03; VPerso vs Simulateur : t-test -2.77 df= 8 p= 0.02; VAutoEcole vs Simulateur : t-test 1.94 df= 8 p= 0.09). Ce résultat indique que l'augmentation de stress ressenti dans la condition VAutoEcole, ne peut pas être imputée à un manque de maîtrise du véhicule Auto-école mais bien à la situation de conduite en soi puisque le simulateur n'est pas perçu comme étant davantage maîtrisé et n'induit pas d'augmentation du stress perçu.

*Maîtrise des événements* : Aucune différence statistiquement significative n'est observée entre les 3 conditions (VPerso vs VAutoEcole: t-test -1.89 df= 8 p= 0.26; VPerso vs Simulateur : t-test -2.21 df= 8 p= 0.09; VAutoEcole vs Simulateur : t-test 0.56 df= 8 p= 0.59).

### 3.5. Effort

Les conditions VAutoEcole et Simulateur diffèrent de la condition VPerso, l'effort perçu étant plus faible dans cette condition (VPerso vs VAutoEcole: t-test -2.66 df= 8 p= 0.029; VPerso vs Simulateur : t-test -3.84 df= 8 p= 0.005; VAutoEcole vs Simulateur : t-test 1.69 df= 8 p= 0.13). Par contre l'effort perçu ne diffère pas de façon statistiquement significative entre les conditions VAutoEcole vs Simulateur. Ce résultat est cohérent avec l'absence de différence significative observée au niveau de la charge mentale et plaide en faveur d'une équivalence quant aux ressources cognitives impliquées dans les deux conditions.

### 3.6. Immersion

Seules les conditions VAutoEcole et Simulateur diffèrent entre elles, l'immersion étant plus élevée lors de la condition VAutoEcole (VPerso vs VAutoEcole: t-test 2.14 df= 8 p= 0.06; VPerso vs Simulateur : t-test 0.34 df= 8 p= 0.66; VAutoEcole vs Simulateur : t-test -3.85 df= 8 p= 0.004). Ce résultat est surprenant pour deux raisons, la première concerne l'absence de différence entre les conditions Simulateur et VPerso, alors qu'il s'agit d'une estimation du taux de stimulation des sens induit par l'environnement (supposé être total dans la réalité). La seconde concerne les valeurs observées (VAutoEcole : 69,6%; Simulateur : 53,53% et VPerso : 56,21%) : aucune d'entre elles n'est proche de 100%. Cela implique que même dans la réalité, nous n'avons pas le sentiment que nos sens sont sollicités à 100%, même si la situation VAutoEcole semble augmenter cette sensation par rapport à la conduite sur véhicule personnel, exactement comme si l'arousal provoqué par l'augmentation de stress augmentait « l'attention » sensorielle.

### 3.7. Présence

- *Place illusion*. Aucune différence n'est statistiquement significative entre les trois conditions (VAutoEcole : 53,09% ; Simulateur : 54,67% et VPerso : 56,21% ; VPerso vs Simulateur: t-test 0.24 df= 8 p= 0.82; VPerso vs VAutoEcole : t-test 0.61 df= 8 p= 0.56; Simulateur vs VAutoEcole : t-test 0.29 df= 8 p= 0.77).
- *Plausibility illusion et réalisme*. La comparaison n'a pu être réalisée avec la condition VPerso car les questions du questionnaire (renvoyant aux événements vécus lors des séances de conduite sur simulateur et avec le véhicule auto-école) ne pouvaient pas être appliquées à la conduite du véhicule personnel. La « plausibility illusion » diffère de façon statistiquement significative entre les conditions Simulateur et VAutoEcole (t-test -3.74 df= 8 p= 0.006) et est plus importante pour la condition VAutoEcole (82,5% vs 56,53%). Il en est de même pour le réalisme perçu (t-test -5.24 df= 8 p= 0.0008; VAutoEcole : 73,33% vs Simulateur : 49,5%). Il semble donc que la simulation et la conduite réelle diffèrent principalement quant au réalisme perçu au niveau des interactions avec l'environnement et non concernant le sentiment de se situer dans l'environnement. Il est par ailleurs intéressant de noter à nouveau qu'aucune des valeurs observées n'est de 100% même lorsqu'il s'agit de situations réelles.

## 4. CONCLUSION

L'objectif de cette étude était d'estimer la pertinence d'un certain nombre de mesures afin de juger de la validité psychologique d'un simulateur de conduite, comparé à une situation de conduite réelle (véhicule personnel ou véhicule auto-école). Il apparaît que les données physiologiques comme le rythme cardiaque peuvent être ambiguës et complexes à interpréter. Il est donc nécessaire de compléter ces données à l'aide de mesures moins objectives telles que les questionnaires.

L'analyse des questionnaires a montré que la conduite avec Auto-école est perçue comme plus stressante mais aussi plus réaliste concernant les situations vécues, bien que le sentiment de se situer dans l'environnement ne diffère pas quelle que soit la situation considérée. Ces résultats sont donc en faveur d'une validité partielle du simulateur de conduite, suffisante pour qu'il puisse être un bon outil d'évaluation lors d'une première confrontation à la reprise de la conduite. Cette situation permet notamment d'éviter qu'un stress trop important puisse induire un échec ou une détérioration de la performance.

Enfin, il est intéressant de considérer les valeurs observées lors de l'estimation de l'immersion et de la présence dans les situations réelles. Aucune de ces valeurs n'est de 100% et elles sont même parfois relativement faibles (56,21%). Il est donc erroné de considérer que, lors de l'évaluation d'un environnement virtuel, seule la présence perçue dans l'environnement est pertinente sans chercher à la comparer à la présence perçue dans la réalité pour une situation similaire.

## 5. REFERENCES

- Hart, S.G. & Staveland, L.E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index) : Results of empirical and theoretical reasearch. In Hancock, P.A. & Meshkati, N. (Eds.). *Human Mental Workload* (pp. 239-250). Amsterdam : North Holland Press.
- Johnson, M.J., Chahal, T., Stinchcombe, A., Mullen, N., Weaver, B. & Bedard, M. (2011). Physiological responses to simulated and on-road driving. *International journal of Psychophysiology*, 81, 203-208.
- Mayhew, D.R., Simpson, H.M., Wood, K.M., Lonero, L., Clinton, K.M. & Johnson, A.G. (2011). On-road and simulated driving : concurrent and discriminant validation. *Journal of safety Research*, 42, 267-275.
- Meehan, M. (2001). *Physiological reaction as an objective measure of presence in virtual environments*. Doctoral dissertation, Computer Science. Chapel Hill, NC : University of North Carolina.
- Milleville-Pennel, I., Pothier, J., Hoc, J.M., & Mathè, J.F., (2010). Consequences of cognitive impairments following traumatic brain injury: pilot study on visual exploration while driving. *Brain Injury*, 24(4), 678-691.
- Regenbrecht, H., & Schubert, T. (2002). Real and illusory interaction enhance presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 11(4), 425-434.
- Reimer, B. & Melher, B. (2011). The impact of cognitive workload on physiological arousal in young adult drivers: a field study and simulation validation. *Ergonomics*, 54(10), 932-942.
- Slater, M. (2009). Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 364, 3549-3557.
- Slater, M., Usoh, M., & Steed, A. (1995). Taking steps: The influence of a walking technique on presence in virtual reality. *ACM Transactions on Computer Human Interaction (TOCHI)*, 2(3), 201–219.

Quelle(s) validité(s) pour un simulateur de conduite?

# ***Activités dialogiques de reformulation dans une liste de discussion professionnelle***

**ISABELLE OLRY-LOUIS**

Université Paris Ouest Nanterre La Défense,  
EA 4431 (Psychologie des Processus et Conduites Complexes), Equipe *travail ergonomie orientation*  
200, avenue de la République, 92001 Nanterre Cedex  
Isabelle.olry@u-paris10.fr

**ISABELLE SOIDET**

Université Paris Ouest Nanterre La Défense,  
EA 4431 (Psychologie des Processus et Conduites Complexes), Equipe *travail ergonomie orientation*  
200, avenue de la République, 92001 Nanterre Cedex  
isabelle.soidet@u-paris10.fr

**VERONIQUE DUVEAU**

CNAM, Centre de Recherche sur le Travail et le Développement (CRTD, EA 4312)  
41 rue Gay Lussac, 75005 Paris  
vero.duveau@orange.fr

---

## **RÉSUMÉ**

Partant du présupposé selon lequel une liste de discussion professionnelle mobilise l'activité collaborative à travers des pratiques dialogiques de reformulation, on analyse la manière dont les participants interagissent à distance en reprenant des propos antérieurement postés sur cette liste. Identifiées au sein d'un vaste corpus de discussions extraites d'une liste conçue par et pour des juges pour enfants, plusieurs pratiques exemplaires de reformulation sont décrites du point de vue de leurs formes et de leurs fonctions. L'analyse fait apparaître que les activités de reformulation participent directement à l'élaboration de questions vives du métier et de postures professionnelles partagées.

## **MOTS-CLÉS**

Reformulation, activité collaborative, liste de discussion, pratiques dialogiques.

---

## **1. PROBLÉMATIQUE**

Avec l'importance accrue accordée aujourd'hui aux activités communicatives dans le travail, qu'elles soient opératives ou méta-fonctionnelles (Falzon, 1994), l'examen d'usages professionnels de NTIC reposant exclusivement sur le dialogue comme dans le cas des listes de discussions professionnelles offre un grand intérêt. Chercher à décrire la façon dont les professionnels échangent sur une liste de discussion conduit à interroger les moyens dialogiques mobilisés pour mettre en œuvre et maintenir dans la durée une activité collaborative médiée par le langage et mise au service du métier. Comment les participants d'une discussion à distance collaborent-ils pour co-construire le sens d'un message concernant leur activité ? Partant de l'idée que toute reformulation constitue une opération tournée vers l'Autre qui contribue à l'activité collaborative, nous voudrions examiner la manière dont elle est concrètement mise en œuvre et analyser comment les discours sur l'activité s'articulent et se reprennent les uns les autres dans le cas d'une liste de discussion de juges pour enfants.

Une fois cette liste de discussion caractérisée en tant que genre communicationnel et décrite dans sa matérialité physique, elle sera appréhendée dans sa dimension reformulative. Prenant appui

sur quelques séquences illustratives du procédé de reprise dans le corpus, on montrera que les processus reformulatifs qui s’y trouvent attestés ne sont pas seulement déterminés par des principes relevant de l’organisation du discours en général mais également par des logiques liées à l’activité délibérative des participants dans le cadre de leur exercice professionnel.

### 1.1. Les listes de discussion

Vecteurs d’une communication hybride entre l’oral et l’écrit multi-adressé, les listes de discussion présentent une structure dialogale originale (Mangenot, 2004). Les conversations y sont spatialement et temporellement étendues, du fait de la longueur et de la conservation illimitées des messages. Le cadre participatif y apparaît original du fait qu’un même message implique tout à la fois, du point de vue de son émission, un transmetteur (la source physico-technique), un auteur, un ou plusieurs énonciateurs (instances impliquées par l’acte d’énonciation) et, du point de vue de sa réception, des destinataires qui peuvent être adressés, privilégiés, ou simples lecteurs-épieurs. Ces listes de discussion fonctionnent ainsi comme des polylogues en ligne (Marcocchia, 2004). Sociologiquement, elles sont le fait de communautés interagissant dans un espace symbolique à partir d’un intérêt commun (Wellman, 1997) : communautés de paroles, aux thèmes et aux actes langagiers collectivement normés, communautés de pratiques visant l’échange de façons de faire, communautés épistémiques cherchant à capitaliser des connaissances. Tisser du lien, transformer les règles de métier, préparer les décisions sont autant d’actions collectives rendues possibles par un média propice au partage d’expériences, à l’activité réflexive et au débat.

### 1.2. L’activité de reformulation

Non encore examinée dans le cas de listes de discussion à notre connaissance, la reformulation est entendue ici comme toute forme de reprise de la parole d’un locuteur initial réinvestie au sein d’un discours second. Plus précisément, c’est un procédé linguistique qui établit, généralement au moyen d’un marqueur, une relation d’équivalence sémantique entre un énoncé source et un énoncé reformulateur (Gülich & Kotschni, 1987). Dans le dialogue, les formes les plus fréquentes en sont : les *paraphrases* qui permettent d’effectuer des expansions, des réductions ou des variations, les *rephrasages* qui consistent à répéter sur le mode de la confirmation ou de la ratification et les *procédés correctifs*.

Les reformulations peuvent porter sur le discours d’un partenaire – on parle alors d’*hétéro-reformulations* – ou sur le sien propre – il s’agit dans ce cas d’*auto-reformulations*.

On distingue également les reformulations *intratextuelles* ou *intertextuelles*. Résultant d’un retour réflexif du scripteur sur un dit premier, les premières indiquent rétroactivement le caractère insatisfaisant ou provisoire du segment de parole sur lequel il revient (Drescher, 2008). Un marqueur (par exemple « *c’est-à-dire* ») relie alors l’énoncé source à l’énoncé reformulateur, en précisant le type de relation paraphrastique – généralisation, explication, illustration, exemplification... – régissant les éléments de la structure. Conférant une certaine fluidité à l’échange, ces reformulations permettent d’insister sur les dimensions consensuelles. A contrario, les reformulations *intertextuelles* jouent un rôle important dans l’évocation de conceptions divergentes. Reprenant les termes d’un texte antérieur pour appuyer un propos ou s’en distinguer, elles introduisent une autre « voix » supposée partagée.

## **2. MILIEU D'IMPLÉMENTATION ET MÉTHODE**

### **2.1. Le corpus**

Plusieurs listes de discussions ont été mises en place par les magistrats depuis une dizaine d'années pour favoriser l'échange au sein des métiers. Thématiques ou fonctionnelles, elles fonctionnent toutes de la même façon : « animées » par quelques magistrats, elles possèdent une charte d'utilisation et ne sont ouvertes qu'aux magistrats qui en font la demande. Hébergées par des opérateurs variés assurant la confidentialité, elles sont donc privées, modérées et sans lien à une instance officielle du monde de la justice.

La liste que nous avons étudiée est à destination des juges pour enfants (Liste Forum-Enfant) : fonctionnant depuis 1999 avec quelques 300 discussions et 1200 messages par an, elle comporte à ce jour 379 inscrits sur un total de 490 juges des enfants. Après quelques années d'utilisation, les juges pour enfants considèrent cette liste indispensable à l'exercice d'une activité consacrée principalement à l'étude des dossiers, qu'il s'agisse de la définition des investigations à mener ou du jugement à prononcer dans l'intérêt des personnes et des collectivités en conformité avec les textes de loi. Siégeant au tribunal de grande instance, ces professionnels ont une double mission : protéger les mineurs en danger et juger les mineurs délinquants. Si l'ordonnance du 2 février 1945 a posé le primat de l'éducatif sur le répressif, les amenant dans l'intérêt des mineurs à travailler avec des partenaires socio-éducatifs sur le long terme, les décisions du magistrat se prennent souvent de façon solitaire. Aussi la liste de discussion peut-elle constituer, en tant qu'instrument d'une pratique réflexive collective asynchrone et distribuée dans un métier où la réflexion avec des pairs tient peu de place, un moyen d'échange privilégié lorsque les textes de loi ou la jurisprudence ne suffisent pas à se faire une idée claire du problème posé.

Entre février 2007 et février 2009, nous avons eu accès à un corpus de 2610 messages concernant 321 discussions, dont 180 sont considérées comme brèves (2 à 4 tours de parole), 118 comme de longueur moyenne (5 à 12 tours de parole) et 23 comme longues (plus de 12 tours de parole). L'activité des juges y apparaît très variable : si 81% des inscrits y sont intervenus, 80 juges n'y ont posté qu'un message, 170 y ont posté 2 à 9 messages, 44 y ont posté 10 à 29 messages, 9 y ont posté 30 à 99 messages, et 3 plus de 100 messages.

### **2.2. Modalités d'analyse**

La littérature sur les listes de discussions fait appel à deux grands types de méthodes. L'une, de nature quantitative, propose des analyses statistiques des thèmes repérés ou des actes de langage des participants. L'autre, de nature qualitative, consiste en une analyse des discours postés par les participants. Si la première a le mérite d'être répliquable et transférable à des contenus proches, elle fait souvent l'impasse sur les processus discursifs et sur la compréhension fine des situations ou des croyances décrites par les participants. Plus à même de rendre compte des phénomènes séquentiels de quelques échanges choisis, et d'entrer dans le détail des problématiques singulières traitées par les participants, la seconde pêche par sa faible propension à la généralisation. À vocation essentiellement descriptive, elle se rattache à la fois au domaine de la « communication médiée par ordinateur » (CMO), investi essentiellement par les sciences du langage et les sciences de l'information et de la communication (Anis, 1998 ; Gauducheau & Marcoccia, 2011 ; Herring, 2004 ; Mangenot, 2011) et à celui de « l'analyse langagière des interactions de travail » (Borzeix & Fraenkel, 2001 ; Chabrol & Olry-Louis, 2007 ; Olry-Louis & Olry, 2011 ; Olry-Louis, Brémond & Pouliot, 2012).

Comme des données quantitatives sur ce corpus ont déjà été présentées par ailleurs et donné lieu à la comparaison de plusieurs grilles d'analyse utilisables (Olry-Louis, Soidet, Mollo, & Duveau, 2011), nous nous limiterons ici à l'analyse qualitative d'une discussion choisie.



### 3. ILLUSTRATION EMPIRIQUE

Nous allons présenter quelques extraits d'une discussion portant sur le dossier d'assistance éducative, thème récurrent puisqu'il concerne au total 725 messages sur l'ensemble examiné. Le code de procédure civile (CPC article 1187) précise les règles de procédure relatives à ce dossier d'assistance éducative. Celui-ci est ouvert par un juge lorsqu'il est saisi pour un problème afférent à la santé, la sécurité ou la moralité d'un mineur. Comportant une description de la situation et tous les prononcés s'y référant, il est un élément de la procédure consultable par toutes les personnes impliquées qui aboutira après procès à une décision éducative ou à un non-lieu. Pourtant, les diverses étapes de vie de ce dossier semblent faire débat dans la profession : quand faut-il l'ouvrir, le fermer ? Faut-il en permettre la consultation à tous les acteurs concernés : parents, éducateurs, autres juges ? Faut-il y intégrer tous les documents écrits ou seulement prévoir un débat contradictoire ? Voilà autant de questions posées qui suggèrent que ce dossier puisse apparaître comme un dilemme du métier, en partie parce que sa large consultation en fait un outil de cognition distribuée. Les extraits de discussion qui suivent, reproduits dans leur contexte naturel (les acronymes ont cependant été développés pour une meilleure compréhension), en témoignent.

Tour de parole	Date	Auteur	Message posté
T1	10/04/07 13:51	JE1 (C.P.)	« Bonjour à tous! Une question : après avoir été saisie par courrier par des parents (ado difficile, classique quoi..), j'ai demandé un RRSE auprès de "ma "PEAT. On me conclut que tout est revenu à la normale, absence de danger pour le mineur, des rapports comme on aimerait en lire plus souvent. Oui mais voilà, je fais quoi? Je convoque pour prendre ma décision de non-lieu ou je classe, sans décision juridictionnelle. Merci d'avance pour vos lumières ».
T2	10/04/07 14:21	JE2 (M.H.)	« Les parents figurent dans la liste de ceux qui, juridiquement "saisissent" le JE. Cela veut dire que la réception de leur courrier impose l'ouverture d'une procédure d'assistance éducative.  Un dossier est (doit être) donc ouvert à votre cabinet au nom de cette famille.  Le constat de l'inutilité d'une mesure éducative peut découler :  - d'une lettre des parents se désistant dès maintenant de leur demande, ce qui dans un tel cas ne rend plus nécessaire l'organisation d'une audience. un tel désistement peut éventuellement être la suite de la lecture par eux du rapport du SEAT  - d'un désistement des parents à l'audience après débat avec les rédacteurs du rapport  Dans de telles hypothèses, la "saisine" disparaît et donc le JE n'a plus d'obligation de statuer. Le dossier se termine sans aucune décision judiciaire.  Par contre, si les parents maintiennent leur demande d'intervention, le dossier n'est (éventuellement) clos que par un jugement de non-lieu, pris après débat en audience ordinaire à laquelle il est indispensable que les auteurs du rapport soient convoqués, jugement que les intéressés peuvent contester devant la Cour d'appel. »
T3	10/04/07 14:26	JE3 (D.M.)	« La simple lettre des parents est l'équivalent d'une requête du parquet en terme d'effet : saisine du juge qui n'a pas la possibilité d'ouvrir ou pas (ce qui est pourtant un cas fréquent en pratique). Cependant, en allant au-delà de la position de M H., l'article 1184 NCPC interdit, sauf urgence spécialement motivée, toute mesure d'information avant l'audition des intéressés. Ainsi, la pratique du RRSE (d'ailleurs non prévue en matière civile et qui est une espèce de tolérance bizarre de la DPJJ, alors que des mesures pénales ou civiles légalement prévues souffrent de délais de prise en charge) avant toute audition lorsque la saisine vient des familles ne m'apparaît pas légale. »
T4 (...)	10/04/07 14:43	JE4 (B.C.)	« À la lecture de ce qui suit, je m'interroge sur ce que nous faisons à XXX : le JE ne se saisit pas, il me transmet le courrier et je diligente un RRSE... »
T9	11/04/07 08:19	JE9 (F.G.)	S9 – « Bonjour, pour ma part, je n'ai pas de "doctrine" en la matière, mais il m'arrive fréquemment de ne pas convoquer lorsqu'il s'agit de rendre une décision de non-lieu à assistance éducative, notamment lorsque le rapport de fin de mesure d'AEMO conclut au non renouvellement de la mesure. Dans le cas

Activités humaines, Technologies et Bien-être  
Epique 2013

			d'espèce que vous soumettez il me semble que je ne convoquerais pas, et rendrais un jugement (par contre motivé) de non-lieu à AE.»
T10	11/04/07 09:01	JE3 (D.M.)	S10 – « pour être volontairement polémiste, cela signifie que vous rendriez un jugement à l'égard d'une famille qui vous a saisi et que vous n'aurez jamais rencontrée puisque seule la PEAT l'a fait et en faisant votre les conclusions dudit service, cela contrairement aux dispositions du code de procédure civile. »

Table 1 : une discussion portant sur le dossier d'assistance éducative

Nous allons décomposer cet extrait de discussion (une partie des interventions n'a pas été reproduite ici) en trois échanges que vont chacun être commentés du point de vue des processus reformulateurs à l'œuvre. Dans la reprise séquentielle qui suit de ces échanges, le codage suivant est adopté. En référence à la définition de la reformulation de Gülich & Kotschi (ibid.), nous numérotions les énoncés donnant lieu à des reformulations, à partir de l'ordre pris par ces dernières, et codons **ES** les énoncés sources, **ER** les énoncés reformulateurs, **ERbis** les énoncés reformulateurs repris à leur tour par un même énonciateur (auto-reformulations), **ER'** les énoncés reformulateurs repris à leur tour par un énonciateur différent (hétéro-reformulations). Les marqueurs de la reformulation, signalés en italiques dans les extraits ci-dessous, sont notés **MR**. Les reprises à distance d'un thème sont notées **RD**.

L'extrait s'ouvre par deux interventions complémentaires :

T1, JE1 - « Bonjour à tous ! Une question : /après avoir été saisie par courrier par des parents (ado difficile, classique quoi...) [**ES1**]/, j'ai demandé un RRSE (Recueil de Renseignements Socio-Educatifs) auprès de "ma "PEAT" (Permanence Educative au Tribunal) [**ES5**]. /On me conclut que tout est revenu à la normale, absence de danger pour le mineur, des rapports comme on aimerait en lire plus souvent [**ES2**]/. Oui mais voilà, je fais quoi? /Je convoque pour prendre ma décision de non-lieu [**ES4**] / ou je classe, sans décision juridictionnelle [**ES3**]/. Merci d'avance pour vos lumières ».

T2, JE2 - « /Les parents figurent dans la liste de ceux qui, juridiquement "saisissent" le JE (Juge pour l'Enfant) [**ER1**]/. *Cela veut dire* (**MR**) que la réception de leur courrier impose l'ouverture d'une procédure d'assistance éducative. Un dossier est (doit être) donc ouvert à votre cabinet au nom de cette famille... [**ER1bis**]/: Le constat de l'inutilité d'une mesure éducative peut découler:

- d'une lettre des parents se désistant dès maintenant de leur demande, ce qui dans un tel cas ne rend plus nécessaire l'organisation d'une audience. Un tel désistement peut éventuellement être la suite de la lecture par eux du rapport du SEAT (Service Educatif au Tribunal).

- d'un désistement des parents à l'audience après débat avec les rédacteurs du rapport [**ER2**]/ Dans de telles hypothèses la "saisine" disparaît et donc le JE n'a plus d'obligation de statuer. Le dossier se termine sans aucune décision judiciaire [**ER3**]/.

Par contre, si les parents maintiennent leur demande d'intervention, le dossier n'est (éventuellement) clos que par un jugement de non-lieu, pris après débat en audience ordinaire à laquelle il est indispensable que les auteurs du rapport soient convoqués, jugement que les intéressés peuvent contester devant la Cour d'appel. [**ER4**]/»

Cet échange fonctionne sur le mode d'une paire adjacente de type question/réponse. Mais alors que le message de JE1 appelle un conseil opératoire (« *oui mais voilà, je fais quoi? ...* »), la première réponse postée (par JE2) replace le cas dans un cadre légal, reformulant successivement, sous forme d'expansions et de corrections, les différents éléments fournis en les articulant entre eux. Ainsi, le premier point de procédure évoqué par JE1 (**ES1**), repris en termes juridiques (« saisissent », **ER1**) est relié par un marqueur d'auto-reformulation (**MR** : « *Cela veut-dire que* ») à une proposition à nouveau reformulative énoncée sur le mode d'une implication causale (« *...impose ...* », ... **ER1bis**). Juste après, JE2 revient sur un autre énoncé de JE1 (**ES2**) qu'il reformule en termes institutionnels (**ER2** : « *l'inutilité d'une mesure éducative* » ...) en précisant divers éléments du cadre légal. De la démonstration étayée sur un cadre légal qu'il déploie, il peut alors logiquement déduire les deux

issues antagonistes énoncées précédemment par JE1 (**ES3** : « *je classe sans décision institutionnelle ?* ») ou **ES4** : *je convoque pour prendre ma décision de non-lieu ?*) ici paraphrasées en **ER3** (« *le dossier se termine sans aucune décision judiciaire* ») et **ER4** (« *il est indispensable que les auteurs du rapport soient convoqués* »). On peut considérer que la question initiale de JE1 (« *oui mais voilà, je fais quoi ?* ») trouve ainsi une forme de réponse dans le développement de JE2 dont les reformulations successives permettent de resituer dans un contexte juridique et de relier logiquement la plupart des éléments évoqués par JE1.

On constate que cet échange, initié par l'exposé d'un problème particulier rencontré par un juge dans sa pratique, prend très vite la tournure d'un raisonnement démonstratif tel qu'il pourrait être énoncé par un tuteur. Comme on va le voir, les réponses suivantes indiquent que la discussion va, plus largement, venir réinterroger les pratiques et l'interprétation d'un texte de loi, invalidant au passage l'une des procédures non démenties dans les énoncés précédents.

T3, JE3 – « / La simple lettre des parents est l'équivalent (MR) d'une requête du parquet en terme d'effet [ER1'] / : (MR) saisine du juge qui n'a pas la possibilité d'ouvrir ou pas (ce qui est pourtant un cas fréquent en pratique) [ER1'bis]/. Cependant, en allant au-delà de la position de M H., l'article 1184 NCPC interdit, sauf urgence spécialement motivée, toute mesure d'information avant l'audition des intéressés [RD]/. Ainsi, la pratique du RRSE (d'ailleurs non prévue en matière civile et qui est une espèce de tolérance bizarre de la DPJJ, alors que des mesures pénales ou civiles légalement prévues souffrent de délais de prise en charge) avant toute audition lorsque la saisine vient des familles ne m'apparaît pas légale [RDbis]. »

T4, JE4 – « À la lecture de ce qui suit, je m'interroge sur ce que nous faisons à XXX : le JE (Juge pour Enfants) ne se saisit pas, il me transmet le courrier et je diligente un RRSE... »

Voyons cela dans le détail. JE3 revient lui aussi sur ES1 (et par la même occasion sur ER1 qui en constitue une expansion) au moyen d'un marqueur (MR : « est l'équivalent de ») qui lui permet de se référer à des termes juridiques (ER1' : « requête du parquet »). Puis, par le biais d'un nouveau marqueur (MR : « : »), il procède à une auto-reformulation de type expansion au sujet de la procédure (ER1'bis). Faisant alors intervenir dans son énonciation le point de vue du précédent juge (« en allant au-delà de la position de .. »), il reprend alors, à distance, une partie inédite du message initial (ES5), replacée dans le contexte d'un article de loi (RD) et débouche, par auto-reformulation, sur l'invalidation de la pratique initialement décrite par JE1 et non démentie par JE2 (RDbis : « la pratique du RRSE ... avant toute audition ...ne m'apparaît pas légale »). Ces échanges entraînent la réaction d'un tiers (JE44), qui réinterroge les pratiques de son tribunal au regard de ce qui vient d'être dit (à savoir RDbis).

En convoquant un autre texte – ce qui constitue une formulation inter-textuelle –, ici un texte de loi, l'auteur du troisième message vient invalider ce qui avait été présenté comme une pratique du premier juge, non contestée par le deuxième juge, ce qui ne manque pas d'interroger le quatrième juge sur les pratiques locales. Le débat s'instaure donc : textes et pratiques, individuelles et collectives, sont questionnés, non seulement à l'attention des seuls participants de l'échange, mais aussi à celle des simples lecteurs, les marques d'adressage étant peu présentes dans les énoncés. Des questions vives de métier peuvent alors surgir comme en témoigne ce troisième échange.

T9, JE9 – « Bonjour, pour ma part, je n'ai pas de "doctrine" en la matière, mais il m'arrive fréquemment de ne pas convoquer lorsqu'il s'agit de rendre une décision de non-lieu à assistance éducative, notamment lorsque le rapport de fin de mesure d'AEMO (Action Educative en Milieu Ouvert) conclut au non renouvellement de la mesure. Dans le cas d'espèce que vous soumettez, il me semble que je ne convoquerais pas, et rendrais un jugement (par contre motivé) de non-lieu à AE (Action Educative). »

T10, JE3 – « pour être volontairement polémiste, cela signifie (MR) que vous rendriez un jugement à l'égard d'une famille qui vous a saisi et que vous n'aurez jamais rencontrée puisque seule la PEAT l'a fait et en faisant votre les conclusions dudit service, cela contrairement aux dispositions du code de procédure civile. »

Dans ce dernier échange qui prend la forme d'une paire adjacente de type énoncé d'une proposition / contre-proposition, les désaccords se cristallisent. Un cinquième juge (JE99) revient sur la question initiale du non-lieu (ES4) en commençant, du point de vue de l'énonciation, par se dissocier (« *Pour ma part, je n'ai pas de "doctrine" en la matière* ») de la position consensuelle émergente, soit l'obligation légale d'entendre toutes les parties avant toute demande d'information conformément à l'article de loi mentionné en **RDbis**. Il enchaîne alors sur la description de sa pratique (« *je ne convoquerais pas, et rendrais un jugement ... de non-lieu* »), en rupture avec la position énoncée par JE2 (ER4). Le troisième juge, locuteur du troisième tour, reprend alors la parole pour critiquer la pratique qui vient d'être énoncée par JE9. Introduite par un marqueur de reformulation (MR : « *cela signifie que* »), son intervention tire les implications des contradictions juridiques qu'il perçoit (« *vous rendriez un jugement à l'égard d'une famille ... que vous n'aurez jamais rencontrée ... cela contrairement aux dispositions du code de procédure civile* »...).

En résumé, ce court extrait donne à voir comment un débat de métier peut s'initier en partie grâce aux procédés reformulateurs. Alors qu'un professionnel expose un problème éprouvé dans sa pratique, d'autres s'empressent de repositionner ce problème dans un cadre juridique techniquement bien posé, à la manière d'experts tuteurs, s'appuyant sur une description précise de la situation, sur d'autres textes ... Initié à deux, complété par un troisième, interrogé par un autre professionnel, l'échange devient un polylogue multi-adressé. Les propos se reprennent de façon cumulative, jusqu'à ce que des voix discordantes s'élèvent, l'une corrective, une autre cherchant à faire entendre une manière différente de comprendre le problème, ce qui est décrié par l'un des précédents scripteurs.

#### 4. DISCUSSION

Comme nous le supposons, les processus de reformulation repérés dans cet extrait sont nombreux et variés : avec ou sans marqueur, prenant la forme d'expansions ou de procédés correctifs, de nature intra-textuelle ou extra-textuelle, s'appliquant au discours propre des locuteurs ou à celui d'autres locuteurs, des reformulations de toutes sortes jalonnent la séquence étudiée. Au-delà des formes différenciées prises par la reformulation, on peut s'interroger sur ses fonctions. Plusieurs d'entre elles ont été illustrées à travers des exemples dans l'analyse, reprenons-les.

*Procédé de construction de la cohérence discursive* du débat signalant l'intention de construire des développements autour du problème soulevé, la reformulation intra-textuelle constitue d'abord un acte essentiel pour la structuration des discours au sein de la liste de discussion.

Mais c'est aussi, on l'a vu lors des explications quasi tutorielles fournies par les pairs (Olry-Louis, 2009), un moyen important *d'assurer la didacticité du discours*. À égalité de statut mais dotés d'une expérience professionnelle variable, les professionnels experts en présence cherchent en se reprenant les uns les autres au fil du même texte, à mettre leurs compétences au service de la meilleure compréhension collective du problème. En ce sens, la reformulation intra-textuelle concourt souvent – pas toujours toutefois comme en l'atteste l'énonciation d'une position minoritaire dans la séquence étudiée – à l'élaboration de positions consensuelles.

Lorsqu'elle est extra-textuelle et qu'elle se fonde notamment sur des textes de loi, la reformulation peut devenir un procédé par lequel les scripteurs cherchent à *introduire un point de vue différencié à faire valoir* non seulement auprès des participants directs mais aussi auprès de tous les lecteurs supposés, y compris les professionnels inactifs pour ce dialogue mais destinataires tout aussi réels de messages ainsi doublement adressés. C'est en effet aussi à l'attention des co-énonciateurs, même silencieux, que les discours se trouvent repris et adaptés (Amossy, 2002).

Reprenre les dires d'un pair en les reformulant, c'est maintenir un lien étroit avec les propos antérieurs tout en cherchant à entraîner des changements de perspective. Dans le cas de notre liste professionnelle, ces glissements de points de vue successifs rendent possible l'instauration de débats de fonds pour une profession qui peut, grâce à ces discussions, se regarder fonctionner sur un mode

critique et tenter de développer des postures acceptables et partagées. Au fond, les reformulations aident dans ce cadre à *faire émerger des questions vives de métier*, à construire des problèmes pour le collectif, à élaborer des positions parfois alternatives pour un même objet, allant jusqu'à initier des débats sur la réinterprétation des textes de loi, l'évaluation des pratiques jugées acceptables et la (re)normalisation du travail. En ce sens, dans son mode de fonctionnement, la liste de discussion est bien un instrument au service du métier (Clot, 2008) : moyen d'échange de pratiques, de mise en discussion des règles de métier, d'impulsion parfois de manières de faire novatrices, elle permet incontestablement de construire du collectif.

Examinés dans le cadre d'une activité réflexive partagée par un collectif professionnel, les abondants procédés de reformulation analysés ici témoignent de l'intérêt qu'il peut y avoir à donner un complément d'information ou un autre point de vue pour un membre de cette profession. Dans ce contexte, reformuler apparaît clairement comme un acte intentionnel relevant aussi bien d'une activité cognitive cherchant à reconnaître, expliciter et analyser des faits, d'une activité métacognitive à dominante évaluative visant à contrôler ou à corriger les discours des pairs, à leur attention et à celle des lecteurs silencieux, ainsi que d'une activité socio-affective cherchant à préserver les faces.

## 5. RÉFÉRENCES

- Amossy, R. (2002). Double adresse et auditoire composite dans le discours électoral. In Stieess, J. & Valency, G. (Eds.), *La double adresse* (pp. 41-64). Paris : L'Harmattan.
- Anis, J. (1998). *Texte et ordinateur, l'écriture réinventée ?* Bruxelles : De Boeck.
- Borzeix, A., & Fraenkel, B. (2001). *Langage et travail. Communication, cognition, action*. Paris : CNRS Editions.
- Chabrol, C., & Olry-Louis, I. (Eds.) (2007). *Interactions communicatives et psychologie*. Paris : Presses de la Sorbonne nouvelle.
- Clot, Y. (2008). *Travail et pouvoir d'agir*. Paris : PUF.
- Drescher, M. (2008). La reformulation dans la prévention contre le VIH/SIDA : l'exemple du Burkina Fasso. In Schuwer, M., Le Bot, M.-C., & Richard, E. (Eds.), *Pragmatique de la reformulation. Types de discours, interactions didactiques* (pp. 39-54). Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Falzon, P. (1994). Les activités méta-fonctionnelles et leur assistance. *Le Travail humain*, 57, 1-23.
- Gauducheau, N., & Marcoccia, M. (2011). Le soutien social dans les forums de discussion Internet : réalisations interactionnelles et contrat de communication. In Castel, P., Salès-Wuillemin, E. & Lacassagne, M.-F. (Eds.), *Psychologie sociale, communication et langage. De la conception aux applications* (349-367). Bruxelles : De Boeck.
- Gülich, E., & Kotschi, T. (1987). Les actes de reformulation dans la consultation « La dame de Caluire » ? In Bange, P. (Ed.), *L'analyse des interactions verbales. La dame de Caluire : une consultation* (pp. 15-81). Bern : Peter Lang.
- Herring, S.C. (2004). Computer-mediated discourse analysis: an approach to researching online communities. In Barab, S.A., Kling, R. & Gray, J.H. (Eds.), *Designing for virtual communities in the service of learning* (pp. 338-376). Cambridge : Cambridge University Press.
- Mangenot F. (2004). Analyse sémio-pragmatique des forums pédagogiques sur Internet. In Salaün, J.M., Vandendorpe, C. (Eds), *Les défis de la publication sur le Web : hyperlectures, cybertextes et méta-éditions* (pp. 103-123). Villeurbanne : Presses de l'Enssibp.
- Mangenot, F. (2011). Introduction. In Nissen, E., Poyet, F. & Soubrié, T. (Eds.), *Apprendre et interagir en ligne* (pp. 7-19). Grenoble : Ellup.
- Marcoccia, M. (2004). L'analyse conversationnelle des forums de discussion : questionnements méthodologiques ». *Les Carnets du Cediscor*, 8 [mis en ligne le 01 novembre 2006, Consulté le 09 mai 2010. <http://cediscor.revues.org/220>.]
- Olry-Louis, I. (2009). Les activités communicatives des tuteurs en psychologie du développement et en pratique à l'université. *Recherche et Formation*, 62, 77-90.

- Olry-Louis, I., Brémond, C. & Pouliot, M. (2012). Confidence-sharing in the career counseling interview: emergence and repercussions. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 12 (1), 47-65.
- Olry-Louis, I., & Olry, P. (2011). Transmettre la relation de service par l'interaction tutorale : le cas des facteurs. *Psychologie du Travail et des Organisations*, 17 (3), 269-289.
- Olry-Louis, I., Soidet, I., Mollo, V., & Duveau, V. (2011). Comment analyser les échanges de professionnels sur une liste de discussion ? Le cas des magistrats. In Vonthron, A.-M., Pohl, S. & Desrumaux, P. (Eds.). *Développement des identités, des compétences et des pratiques professionnelles* (p. 277-294). Paris : L'Harmattan.
- Wellman, B. (1997). A Electronic Group is Virtually a Social Network. In Kiesler, S. (Ed.), *Culture of the Internet* (pp. 179-205). Mahwah NJ : Lawrence Erlbaum Associates.



# ***Prise en compte du cadre de la Coopération Homme-Machine pour la conception et l'évaluation d'outils de travail : étude de cas***

**SYLVIA PELAYO, SYLVAIN HASSLER, JULIEN ALDEGHERI, STEPHANIE BERNONVILLE**

Université Lille Nord de France, EA2694, CIC IT Lille-EVALAB, INSERM, F-59000, Lille, France

sylvia.pelayo@univ-lille2.fr

sylvain.hassler@univ-lille2.fr

julien.aldegheri@univ-lille2.fr

stephanie.bernonville@univ-lille2.fr

**FRANÇOISE ANCEAUX**

UVHC, LAMIH-UMR CNRS 8201/Percotec, Mont Houy - 59313 Valenciennes Cedex

Francoise.Anceaux@univ-valenciennes.fr

---

## **RÉSUMÉ**

Ce travail s'intéresse à l'allocation des tâches entre humain et machine dans la conception d'outils de travail. Il présente une étude de cas portant sur l'évaluation, par des tests utilisateurs, de l'impact sur l'activité d'un système hospitalier semi-automatisé de dispensation unitaire de médicaments qui a été comparé à un système classique de dispensation manuelle. Les résultats montrent que la distribution des tâches prévue pour le système semble améliorer certains aspects de la performance (gain de temps et prévention de certaines erreurs), mais crée également de nouvelles erreurs d'administration.

Le guidage excessif de la machine, associé au manque de support externe à la représentation pour les infirmiers, semble mener à terme à l'apparition d'un phénomène de contentement : les infirmiers exécutent la procédure proposée par la machine sans contrôle tout en connaissant les limites. Il devient alors nécessaire de revoir l'allocation des tâches entre humain et machine pour assurer certains contrôles de la part de l'humain.

## **MOTS-CLÉS**

Coopération homme-homme, évaluation, conception, erreurs d'usage, allocation de tâches

---

## **1. INTRODUCTION**

Du point de vue de l'opérateur, les machines ne sont pas seulement des outils mais peuvent également être considérées comme des agents. Une cohérence doit donc être maintenue entre les actions humaines et celles des machines sur l'environnement (Hoc, 2001). C'est pourquoi introduire la notion de coopération et considérer les caractéristiques de la relation Homme-Homme pour concevoir les relations Homme-Machine semble intéressant. Bien évidemment, dans la coopération Homme-Machine, la machine n'est pas elle-même en mesure de réaliser d'activités coopératives. Mais elle doit être conçue de telle sorte à supporter l'activité de ses utilisateurs qui, eux, ont un « savoir-coopérer » (Pacaux-Lemoine & Debernard, 2002) leur permettant de réaliser les activités de coopération Homme-Machine.

La notion de « systèmes cognitifs conjoints » (Hollnagel & Woods, 1983) souligne notamment le fait que la tâche de l'agent humain ou celle de la machine doivent être considérées comme une seule tâche qu'il convient de décomposer et de distribuer parmi les agents (humains et machines). Cette distribution est une question cruciale dans la conception et l'évaluation d'outils de travail. Il ne s'agit pas simplement de décomposer l'activité en tâches élémentaires qui seront affectées à chacun car cela risque de « morceler » l'activité alors que certaines tâches sont fortement interdépendantes. Des mécanismes coopératifs doivent être introduits entre les deux agents pour que les tâches interdépendantes puissent être menées efficacement (performance, sécurité) par chacun des agents



tout en tenant compte de l'activité de l'autre. Cette coopération doit aider l'agent humain à superviser l'exécution de la tâche globale en lui permettant de s'en représenter l'ensemble. En effet, dans la coopération Homme-Homme, l'importance du partage d'une représentation commune (de Terssac & Chabaud, 1990) a largement été soulignée. Transposé à la coopération Homme-Machine, cela suppose que la machine propose un support externe aidant l'agent humain dans la construction de cette représentation.

Par ailleurs, une démarche d'automatisation doit être menée avec précautions car elle peut facilement induire une perte du « bon sens » et une confiance exagérée dans le système, risques déjà bien documentés dans la littérature (Bainbridge, 1983 ; Hoc, 2001 ; Parasuramam & Riley, 1997). Notamment, des effets de contentement ou de sur-confiance dans les systèmes ont été souvent observés. Les professionnels, même experts, adoptent les propositions du système alors même qu'ils connaissent ses limitations et ne les adopteraient pas d'eux-mêmes.

L'objectif de ce travail est d'illustrer l'apport du cadre de la coopération Homme-Homme à la conception et à l'évaluation des relations Homme-Machine pour prévenir les risques d'usage. Pour cela, nous nous intéressons au domaine de la Santé et plus particulièrement aux systèmes hospitaliers automatisés de dispensation unitaire de médicaments oraux. Il existe aujourd'hui de multiples systèmes de ce type avec différents degrés d'automatisation pouvant aller jusqu'à une robotisation complète où le système prend en charge la plus grande partie des tâches (e.g. découpage des plaquettes, remplissage des piluliers, etc.) allégeant ainsi le travail des infirmiers et, à première vue, réduisant les erreurs récurrentes rencontrées lors des tâches de préparation et d'administration manuelles (Murray, 2001). Nous présentons ici une étude de cas portant sur l'évaluation d'un système hospitalier SEMI-automatisé de dispensation unitaire qui justifie l'analyse plus spécifique de la distribution des tâches entre le système et l'humain pour en évaluer l'impact sur l'activité. Pour cela, des tests utilisateurs simulés ont été menés pour comparer les tâches de préparation-administration des médicaments oraux réalisées avec le système semi-automatisé vs. avec le système classique/manuel.

## **2. CONTEXTE DE L'ETUDE**

### **2.1. Erreurs fréquentes rencontrées lors d'une tâche de préparation-administration classique/manuelle**

En France aujourd'hui, l'organisation la plus fréquente de l'activité de préparation des médicaments oraux est l'activité manuelle (Beuscart-Zephir, Pelayo et Bernonville, 2010) : à un certain moment dans une période de 24h, un infirmier prépare les piluliers pour tous les patients du service. Dans l'armoire à médicament du service, ces derniers sont stockés dans leur boîte d'origine ou sans boîte par plaquettes, ceci par ordre alphabétique ou classe thérapeutique. Pour chaque médicament, l'infirmier choisit le médicament dans l'armoire, découpe la plaquette pour obtenir le nombre requis de comprimés et les met dans le pilulier selon les moments correspondants.

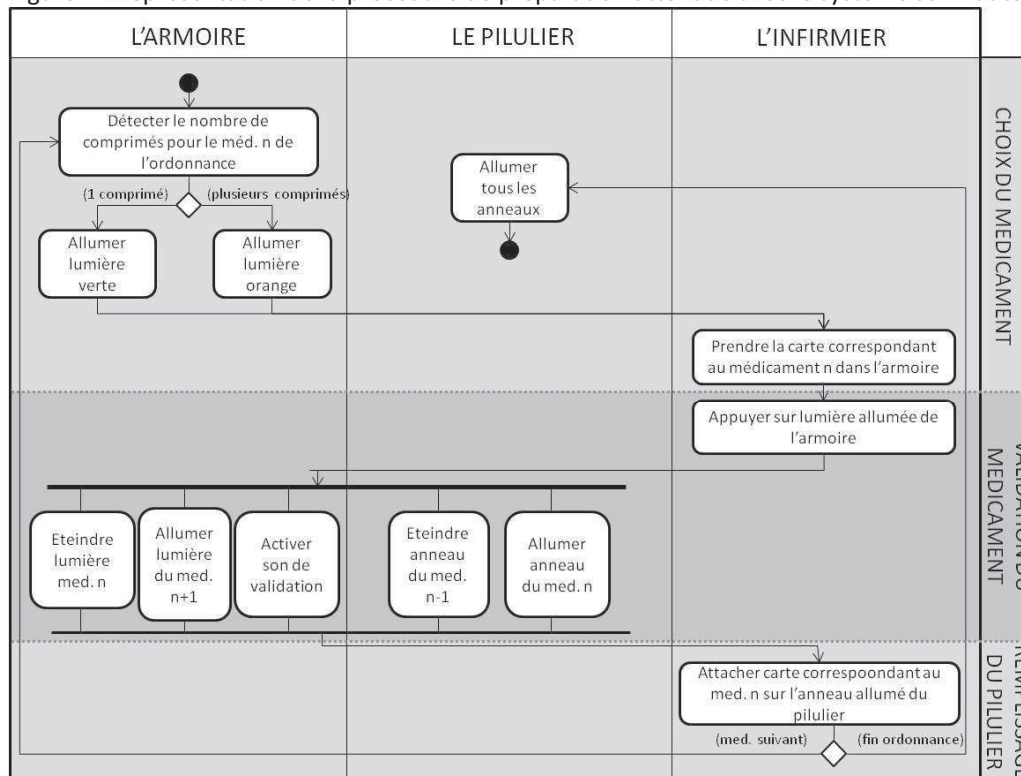
Il s'agit d'un travail répétitif, qui nécessite beaucoup de concentration et de mémoire. La plupart des études publiées dans le domaine soulignent les nombreuses erreurs se produisant lors de cette étape de préparation (Poon, Cina, Churchill, Patel, Featherstone, et al., 2006): (i) la confusion de médicaments semblables par la forme ou le nom, (ii) le découpage des plaquettes qui supprime des informations essentielles telles que la date d'expiration ou le nom du médicament des conditionnements restant dans l'armoire, ou encore (iii) les difficultés de gestion manuelle des stocks et notamment des médicaments périmés.

### **2.2. Description du système semi-automatisé et allocation des tâches**

Le système semi-automatisé comprend une armoire métallisée et un pilulier spécifique permettant tous deux le stockage des médicaments oraux et facilitant leur préparation grâce à la

technique du « Pick to Light »<sup>1</sup>. La figure 1 décrit la procédure prévue pour la préparation des piluliers avec l'armoire semi-automatisée ; le tableau 1 présente la distribution des tâches entre l'infirmier et la machine pour chacun des systèmes.

Figure 1 : Représentation de la procédure de préparation attendue avec le système semi-automatisé.



L'armoire : Elle contient un nombre variable de racks sur lesquels sont suspendues des « cartes d'identité » des médicaments par dose unitaire. Chaque carte comprend ainsi un comprimé étiqueté avec le nom du médicament, sa concentration et sa date d'expiration. Un rack correspond à toutes les cartes d'identité d'un même médicament (e.g. Paracetamol® 500 mg).

		Préparation			Administration
		Choix des médicaments	Découpage des plaquettes	Dépôt des médicaments dans les piluliers	Déconditionnement des médicaments
Système classique/ manuel	Homme	X	X	X	X
	Machine				
Système semi-automatisé	Homme	Guidé par le pick to light		Guidé par l'allumage des anneaux	X
	Machine	X	X	X	

Tableau 1 : Allocation des tâches de préparation et d'administration selon le système.

Le « Pick to Light » : Le système semi-automatisé récupère les ordonnances directement de n'importe quel logiciel informatisé de prescription. En suivant l'ordonnance du médecin, l'armoire

<sup>1</sup> Technique de tri utilisant l'affichage de diodes pour assister les opérateurs dans la préparation d'une commande d'items

guide l'infirmier en allumant des diodes au-dessus des racks contenant le médicament à déposer dans le pilulier. Après chaque prise de carte (choix du médicament), l'infirmier doit appuyer sur la lumière allumée pour valider son action (validation du comprimé). Si plusieurs comprimés sont à donner pour un même médicament, la lumière est orange. Lorsqu'il n'y a plus qu'un comprimé, alors la lumière devient verte.

Le pilulier : Il se présente sous la forme d'un petit cahier à spirales avec 4 anneaux correspondants aux moments des prises de médicaments (matin, midi, soir, coucher). L'anneau correspondant au moment d'administration du comprimé venant d'être pris dans l'armoire s'allume après chaque validation par l'infirmier dans l'armoire (appui sur la diode). L'infirmier peut alors y attacher la carte (remplissage du pilulier).

### **3. METHODES**

#### **3.1. Les sites et participants de l'étude**

Les services de gériatrie d'un Centre Hospitalier Universitaire ont été choisis pour mener l'étude car beaucoup de médicaments sont gérés pour un patient et ces services n'étaient pas automatisés à l'époque. Après présentation du projet à l'ensemble des cadres infirmiers des services gériatriques, deux services ont été sélectionnés par leurs soins. L'étude y a été présentée et neuf infirmiers se sont portés volontaires pour y participer. Ils avaient une expérience moyenne en tant qu'infirmier de  $5,5 \pm 4,5$  ans et une expérience moyenne dans le service de  $3,2 \pm 3,6$  ans.

#### **3.2. Les tests utilisateurs**

Quelques observations de l'activité de préparation-administration des médicaments ainsi que des entretiens ont été réalisés dans le but d'identifier les organisations spécifiques et les habitudes de travail des services dont étaient issus les participants aux tests. La tâche de préparation-administration des médicaments par voie orale a été simulée à l'aide du système classique/manuel ainsi que du système semi-automatisé. Chaque participant passait par les deux conditions dans un ordre contrebalancé. Une ordonnance était donnée à l'infirmier et il lui était demandé de préparer le pilulier pour le patient puis de lui donner les médicaments. Le fait d'aller jusqu'à administrer les médicaments au patient permettait de vérifier si une dernière vérification était faite ou non par l'infirmier (erreur rattrapée ou non). Trois ordonnances étaient préparées au total : une avec le système classique/manuel et deux avec le système semi-automatisé, ceci pour un nombre équivalent de médicaments. Il était demandé aux participants de « penser tout haut ». A la fin de chacune des trois administrations, une tâche de rappel libre était demandée pour les médicaments composant l'ordonnance. A la fin de chaque session de test, un débriefing était réalisé avec recueil de satisfaction (System Usability Scale (SUS)). L'ensemble de la session était filmé, retranscrit et analysé.

Les ordonnances avaient été récupérées dans les services dont étaient issus les infirmiers pour s'assurer qu'ils seraient familiers avec les médicaments et les habitudes de notation. Aucune différence n'avait été observée entre les deux services. Les trois ordonnances ont été adaptées avec un expert clinicien afin (i) d'enlever les médicaments sous forme de sachet ou d'ampoules, non pris en charge par le système semi-automatisé, et (ii) d'introduire des variables de confusion permettant de tester l'impact des deux systèmes sur la gestion des erreurs communément répertoriées dans les deux services. La confusion entre deux médicaments se ressemblant (i) par la forme était souvent rencontrée entre *previscan*<sup>®</sup> 20 mg et *linisopril*<sup>®</sup> 20 mg, et (ii) par le conditionnement entre *seropram*<sup>®</sup> 20 mg et *seroplex*<sup>®</sup> 10 mg. Ces quatre médicaments ont été présentés côte à côte dans les deux systèmes évalués lors des tests.

En partant des constats de la littérature décrivant un gain de temps avec les systèmes automatisés et une réduction de certaines erreurs, nous nous sommes intéressés, d'une part, au temps de réalisation des tâches et, d'autre part, aux erreurs commises. Nous y avons ajouté une

mesure de satisfaction ainsi que qu'une tâche de rappel libre pour accéder à une partie du contenu de la représentation des infirmiers.

## 4. RESULTATS

### 4.1. Les temps moyens

Le temps moyen de préparation est inférieur avec le système semi-automatisé par rapport au système classique/manuel ( $6,52 \pm 1,1$  vs.  $8,5 \pm 1,5$  secondes ( $t_{9,16} = 3,12$ ,  $p < .007$ )). Cette différence est d'autant plus marquée si l'on considère les temps de préparation pour des médicaments identiques quant à leur posologie afin de neutraliser les différences de ratio (nombre de prises / nombre de médicaments). En revanche, le temps d'administration est bien plus important avec le système semi-automatisé par rapport au système classique/manuel ( $6,86 \pm 2,49$  vs.  $3,47 \pm 0,77$  secondes ( $t_{9,16} = -3,4$ ,  $p < .01$ )), puisque les infirmiers ne sont pas encore habitués à déconditionner les médicaments avec les « cartes d'identité ». Le temps moyen de déconditionnement ainsi que les écarts-types tendent à diminuer au fur et à mesure du déconditionnement des médicaments avec une différence entre le premier et le dernier médicament ( $7,33 \pm 4,82$  vs.  $4,25 \pm 1,16$ ). Il semble donc que le système semi-automatisé, à terme, fasse gagner du temps aux infirmiers pour la réalisation des tâches de préparation et d'administration.

### 4.2. Les erreurs

#### 4.2.1. *Système classique/manuel*

Les résultats montrent que sur neuf sujets, deux commettent des erreurs. D'une part, bien que six infirmiers sur neuf expriment spontanément faire très attention avec le Previscan® 20 mg, l'un d'entre eux se trompe et administre du Lisinopril® à la place (Tableau 2). D'autre part, un infirmier oublie un comprimé et ne donne qu'un seul comprimé de Risperidone®.

#### 4.2.2. *Système semi-automatisé*

Si la procédure particulière avec l'ordre déterminé des actions n'est pas respectée (Figure 1), alors il y aura des erreurs. Par exemple, trois des infirmiers (i) prennent la carte dans l'armoire (choix du médicament), (ii) l'attache sur l'anneau allumé du pilulier (remplissage du pilulier) et enfin (iii) valident leur action en appuyant sur la diode allumée de l'armoire (validation du comprimé) (Figure 2). Puisqu'ils valident leur action APRES avoir rempli le pilulier, l'anneau allumé correspond au médicament précédent et non au médicament en cours de préparation.

	Type d'erreur	Nombre de sujets commettant l'erreur	Rattrapage de l'erreur	Etape à laquelle l'erreur est survenue	Description de l'erreur
Système classique/ manuel	Mauvais médicament	1/9	NON	Choix du médicament	Lisinopril® à la place du Previscan®
	Oubli	1/9	NON	Remplissage du pilulier	1 comprimé de Risperidone® au lieu de 2
Système semi-automatisé	Mauvais moment d'administration	3/9	2 rattrapées, 1 non rattrapée	Validation du médicament	Appui sur la lumière allumée après avoir attaché la carte sur l'anneau du pilulier
	Mauvais moment d'administration	2/9	NON	Validation du médicament	Double validation du même comprimé (avant et après son attache sur l'anneau du pilulier)

Erreur rattrapée : le sujet s'aperçoit de son erreur et la corrige, le patient reçoit in fine le bon traitement ;

Erreur non rattrapée : le sujet ne s'aperçoit pas de son erreur, le patient reçoit le mauvais traitement.

Tableau 2 : Nombre et type d'erreurs observées durant les neuf tests utilisateurs.

Ces résultats montrent que l'ordre des actions prévu par les concepteurs ne correspond pas à l'ordre naturellement exécuté par les infirmiers. D'un point de vue cognitif, les infirmiers vont avoir tendance à valider leur action une fois celle-ci réalisée (remplissage du pilulier). Par ailleurs, nos observations préalables et certains commentaires des infirmiers montrent qu'ils « raisonnent » médicament par médicament, et non comprimé par comprimé comme cela est demandé par le système semi-automatisé, i.e. ils auraient tendance à valider une fois le médicament entièrement préparé dans le pilulier (tous les comprimés déposés dans le pilulier).

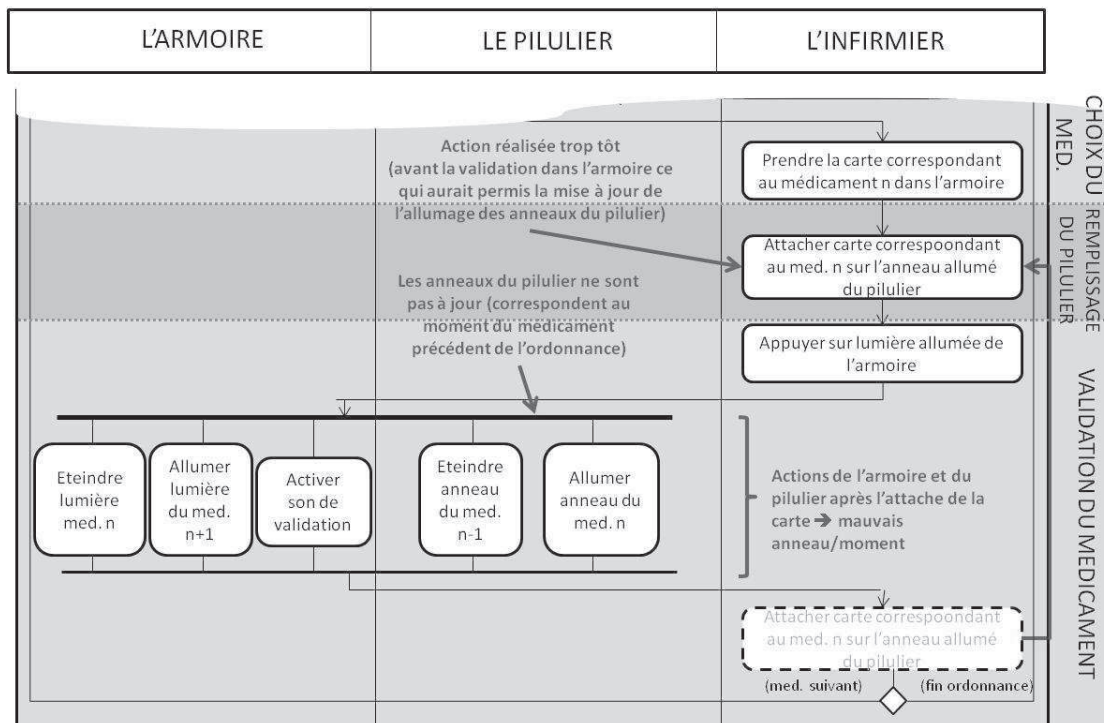


Figure 2 : Focalisation sur la zone de risque du système semi-automatisé : exemple de l'erreur de validation de la carte après son attache sur l'anneau du pilulier.

De plus, plusieurs infirmiers (6/9) verbalisent le besoin de « *se concentrer pour être sûr de bien faire ce qu'il faut quand il le faut* ». Durant les tests, trois d'entre eux se distraient de la tâche en commentant le système. Ils ont alors beaucoup de difficultés à reprendre le cours de leurs actions : « *comment puis-je savoir ce que j'ai déjà fait et ce qu'il me reste à faire ?* ». Ceci est confirmé par les deux infirmiers qui valident deux fois pour la même carte (Tableau 2) ; ayant perdu « le fil » de leurs actions, ils n'ont aucun moyen facile de connaître l'état d'avancement dans la tâche, si ce n'est de reprendre l'ordonnance depuis le début et de contrôler chacun des comprimés pour chacun des médicaments. Le système semi-automatisé ne propose aucun support externe à la représentation de la situation. Les infirmiers ne peuvent que mener des stratégies d'action purement réactives, le système les contraignant à rester au niveau de l'action.

#### 4.3. Le rappel libre

Le nombre moyen de médicaments correctement rappelés est significativement plus bas pour le système semi-automatisé par rapport au système classique/manuel :  $2,4 \pm 1,3$  vs.  $8,3 \pm 1,7$ . Ceci confirme l'insuffisance de la représentation de la situation construite par les infirmiers qui n'ont pas mémorisé la plupart des médicaments qu'ils ont manipulés. Ils sont, d'ailleurs, eux-mêmes étonnés de ce résultat : « *C'est fou ça ! Je viens juste de le faire il y a deux secondes !* ».

#### 4.4. La satisfaction par rapport à l'utilisabilité

La satisfaction générale est bonne (76/100 au SUS) et la plupart des infirmiers utiliseraient volontiers le système semi-automatisé dans leur quotidien car « *cela leur faciliterait les choses* », « *il n'y a qu'à suivre la machine* ». Seule la question du SUS relative à la confiance lors de l'utilisation était mitigée. Cinq infirmiers sur neuf ne se sont pas sentis en confiance : « *C'est un peu trop pratique, car on fait les choses un peu trop mécaniquement et machinalement* ». Ce paradoxe entre sentiment de facilitation de l'activité et impression inconfortable de devoir s'appuyer « aveuglément » sur la machine illustre bien le risque de contentement/sur-confiance et le fait que les infirmiers ne peuvent qu'exécuter la procédure proposée par le système sans contrôle (ou non facilité), leur champ de supervision étant réduit.

#### 4.5. Exemple de recommandations de re-conception

Au regard des résultats, un des principaux objectifs de la re-conception du système semi-automatisé est de permettre aux infirmiers de redevenir superviseurs du processus de préparation des médicaments ce qui nécessite de leur fournir **un support externe à la représentation** de la situation. Pour cela, ils doivent pouvoir facilement se représenter le cours des actions sans avoir à retourner sur le logiciel informatisé de prescription, i.e. avoir accès au nom du médicament en cours de préparation (e.g. sur le pilulier ou l'armoire) et au nombre de comprimés correspondants par moments d'administration (e.g. chaque anneau du pilulier pourrait indiquer le nombre de comprimés à prendre pour le médicament en cours). Ces solutions, qu'il conviendra de tester avant déploiement sur site, devraient permettre aux infirmiers de maintenir une représentation à jour de la situation.

Par ailleurs, le danger à terme de « déshumanisation » ne doit pas être négligé car il pourrait mener à un abaissement du niveau de responsabilité de la part des infirmiers, i.e. responsabilité dévolue à la machine. Or, l'humain reste responsable et il s'agit bien d'un problème d'allocation de tâche entre humain et machine et non de rôle. Il devient donc nécessaire de **produire des activations d'attention sur les spécifications d'actions en redonnant aux infirmiers certaines des tâches dévolues à la machine**. Par exemple, le système semi-automatisé pourrait être un guide pour la localisation des médicaments dans l'armoire mais ne plus guider les infirmiers quant au nombre de comprimés à prendre. Ainsi, il faudrait supprimer la distinction lumière verte ou orange et, pour les médicaments à prises multiples, une lumière devrait s'allumer dans l'armoire à l'endroit du médicament qu'il faut préparer et rester allumée jusqu'à ce que l'infirmier ait terminé d'attacher tous les comprimés de ce médicament sur le pilulier. Alors l'infirmier devrait valider ce médicament

(appui sur la diode) et passer au suivant (guidage médicament par médicament uniquement). En plus de correspondre au processus cognitif des infirmiers, cette nouvelle répartition des tâches force les infirmiers à reprendre la responsabilité de la tâche.

## 5. DISCUSSION

Ce travail montre que la distribution des tâches est un enjeu important dans la conception qui impacte l'activité des professionnels et la sûreté d'utilisation des outils de travail. La distribution prévue pour le système évalué ici semble améliorer certains aspects de la performance (gain de temps et prévention de certains types d'erreurs). Elle semble, cependant, créer de nouvelles erreurs d'administration (mauvais moment d'administration), notamment en raison de la négligence, lors de la conception de l'outil, des mécanismes coopératifs entre l'humain et la machine.

Tout d'abord, les résultats mettent en évidence l'incompatibilité des modèles des deux partenaires (humain et machine). D'une part, l'ordre des actions proposé par le système semi-automatisé ne correspond pas à celui spontanément réalisé par les infirmiers qui cognitivement préfèrent valider leur action une fois cette dernière réalisée. D'autre part, le système semi-automatisé oblige les infirmiers à valider chacun des comprimés d'un médicament alors que l'unité élémentaire de validation des infirmiers semble être le médicament. Par ailleurs, le système semi-automatisé ne fournit pas de support externe à la représentation de la situation ce qui ne permet pas aux infirmiers de superviser et de contrôler correctement la situation. Il leur devient parfois impossible de reprendre le cours de leurs propres actions, n'ayant pas les moyens de planifier la tâche dans son ensemble car le système semi-automatisé les contraint à rester au niveau de l'action. Ceci peut également expliquer la différence significative de rappel concernant les médicaments préparés avec le système semi-automatisé par rapport au système classique/manuel. Les infirmiers s'appuient totalement sur la machine et se laissent guidés par celle-ci. Le contrôle de ce qui est déposé dans le pilulier et administré au patient par rapport à ce qui est prescrit, qui leur est dévolu habituellement, est laissé à l'appréciation du système semi-automatisé.

Ainsi, en plus de l'incompatibilité des modèles des deux partenaires, le guidage excessif par la machine (comprimé par comprimé) associé au manque de support externe à la représentation peuvent mener à terme au risque de contentement. Les infirmiers exécuteront la procédure proposée par la machine sans contrôle tout en sachant que des limites peuvent exister, ceci étant confirmé par les résultats liés à la satisfaction des participants. Il devient alors nécessaire de revoir l'allocation des tâches entre humain et machine pour assurer certains contrôles de la part de l'humain (*e.g.* guidage par la machine uniquement pour la localisation des médicaments dans l'armoire).

Pour conclure, l'application du cadre de la coopération homme-homme à la conception et à l'évaluation d'outils de travail peut améliorer la fiabilité des systèmes Homme-Machine en introduisant une coopération fiable entre les deux types d'agents. Ce cadre théorique a permis d'anticiper certains risques, de les expliquer au regard des mécanismes connus de la coopération homme-homme et ainsi de les prévenir (à confirmer avec de futures évaluations) en donnant des suggestions de re-conception tenant compte de ces mécanismes coopératifs. Même si certaines machines ont des « savoirs-coopérer » extrêmement restreints, elles peuvent aider les humains à réaliser les activités de coopération dans de meilleures conditions que celles que l'on connaît actuellement (Hoc, 2004).

## 6. RÉFÉRENCES

- Bainbridge, L. (1983). Ironies of automation. *Automatica*, 19, 775-779.
- Beuscart-Zephir, M.-C., Pelayo, S., & Bernonville, S. (2010). Example of a Human Factors Engineering approach to a medication administration work system: potential impact on patient safety. *International Journal of Medical Informatics*, 79, 43-57.
- de Terssac, G. & Chabaud, C. (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité. In Leplat, J. & de Terssac, G. (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes* (pp. 110-139). Toulouse : Octarès.
- Hoc, J.-M. (2001). Towards a cognitive approach to human-machine cooperation in dynamic situations. *International Journal of Human-Computer Studies*, 54, 509-540.
- Hoc, J.-M. (2004). Vers une coopération homme-machine en situation dynamique. In Falzon, P. (Ed.), *Ergonomie* (pp. 269-285). Paris : PUF.
- Hollnagel, E. & Woods, D. D. (1983). Cognitive systems engineering: new wine in new bottles. *International Journal of Man-Machine Studies*, 18, 583-600.
- Murray, M.D. (2001). Automated medication dispensing devices. In Shojania, K.G., Duncan, B.W., McDonald, K.M. et al. (Eds.), *Making health care safer: a critical analysis of patient safety practices* (evidence report/technology assessment No. 43, AHRQ publication No. 01-E058). Accessible à : <http://www.virtualneedle.com/ptsafety.pdf#page=121> (avril 2013).
- Pacaux-Lemoine, M. P. & Debernard, S. (2002). Common work space for human-machine cooperation in air traffic control. *Control Engineering Practice*, 10, 571-576.
- Parasuraman, R. & Riley, V. (1997). Humans and automation : Use, misuse, disuse, abuse. *Human Factors*, 39, 230-253.
- Poon, E.G., Cina, J.L., Churchill, W., Patel, N., Featherstone, E., Rothschild, J.M. et al. (2006). Medication dispensing errors and potential adverse drug events before and after implementing bar code technology in the pharmacy. *Annals of Internal Medicine*, 145, 426-34.





## ***Première expérience de conduite d'une voiture électrique : l'influence des émotions***

**LENAÏC POUPON**

Université Lyon 2 - Institut de Psychologie, Laboratoire GRePS (EA 4163)  
Ifsttar - Lyon-Bron 25, avenue François Mitterrand, 69675 Bron Cedex  
lenaic.poupon@lyon2.fr

**CHRYSTELE PHILIPPS-BERTIN**

Ifsttar - Lyon-Bron 25, avenue François Mitterrand, 69675 Bron Cedex  
chrystele.philipps-bertin@ifsttar.fr

**MARC-ERIC BOBILLIER-CHAUMON**

Université Lyon 2 - Institut de Psychologie, Laboratoire GRePS (EA 4163)  
5 avenue P. Mendès-France, 69 656 Bron  
marc-eric.bobillier-chaumon@univ-lyon2.fr

**NIKOS KALAMPALIKIS**

Université Lyon 2 - Institut de Psychologie, Laboratoire GRePS (EA 4163)  
5 avenue P. Mendès-France, 69 656 Bron  
nikos.kalampalikis@univ-lyon2.fr

---

### **RÉSUMÉ**

Cette étude porte sur les dimensions de l'acceptabilité de la voiture électrique et se focalise ici sur le rôle des émotions. Suite à un premier essai d'une voiture électrique par 70 sujets, nous avons réalisé une série d'entretiens semi-directifs. Lors de l'analyse thématique, les marques émotionnelles ont été relevées dans le discours des sujets et associées à des éléments déclencheurs, ainsi qu'à une valence. Celle-ci est influencée par le contexte d'utilisation et les caractéristiques des individus. Les résultats montrent l'influence positive des émotions générées par une première utilisation d'une voiture électrique sur son appropriation ainsi que le lien de ce facteur avec d'autres dimensions de l'acceptabilité.

### **MOTS-CLÉS**

Émotions ; voiture électrique ; conduite ; relation homme-technologie ; acceptabilité.

---

### **1. INTRODUCTION**

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une thèse portant sur les déterminants de l'acceptabilité des voitures électriques. L'acceptabilité des technologies fait, depuis de nombreuses années, l'objet de différentes approches : la théorie de la diffusion de l'innovation de Rogers (1962), le TAM (Technology Acceptance Model) de Davis (1989) et ses dérivés, TAM 2, 3, UTAUT, ou encore le modèle de l'acceptabilité pratique de Nielsen (1993), etc. Mais dans ces modèles classiques, la dimension affective est peu présente. Certains modèles cherchent néanmoins à intégrer la valence affective comme l'un des facteurs de l'acceptabilité (Wood & Moreau, 2006). D'autres auteurs (Barcenilla & Bastien, 2009 ; Cahour & Lancry, 2011 ; Février & al., 2011) ont également démontré l'intérêt et l'influence que pourraient avoir les affects sur l'évaluation d'une technologie et donc son appropriation.

Dans cette perspective nous avons utilisé une approche « *in situ* » pour explorer quelles sont les valences affectives générées par les caractéristiques propres à la voiture électrique lors d'une première utilisation, susceptibles de jouer sur son acceptation située (Bobillier-Chaumon & Dubois, 2009). Nous avons également cherché à voir quelle influence ces affects pourraient avoir sur l'appropriation de cette technologie (Rabardel, 1995).

## **2. MILIEU D'IMPLANTATION ET MÉTHODE**

L'expérimentation a été réalisée dans le cadre d'un projet de recherche financé par l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). Dans le but d'appréhender les comportements et attitudes, ainsi que les émotions générées par l'utilisation d'une voiture électrique, nous avons placé des sujets en situation de conduite réelle au contact d'autres usagers de la route.

Nous avons mis au point et réalisé un protocole de recherche auprès d'un échantillon de 70 sujets (34 femmes et 36 hommes), âgés de 20 à 73 ans (avec une moyenne de 40 ans), novices en termes de conduite de voiture électrique.

Chaque sujet devait réaliser un parcours prédéterminé (en présence de l'observateur) de 10 km (35 minutes) au volant d'une voiture électrique citadine disponible à la vente. Le circuit préétabli comprenait différents types de circulation (périphérique, centre-ville, zones fréquentées par des piétons, etc.) et différentes vitesses réglementaires (50, 70, 90 et 110 km/h). Lors de cette phase, les sujets étaient invités à verbaliser spontanément et de façon simultanée à la conduite de la voiture électrique, en particulier par rapport aux ressentis induits par cette tâche. Chaque personne était ensuite interrogée lors d'un entretien semi-directif (d'une durée de 25 minutes en moyenne) portant sur l'activité qu'ils venaient de réaliser. Ces entretiens visaient à la verbalisation de l'expérience vécue dans le but de la décrire et de la commenter à travers différents thèmes (les attitudes envers la voiture électrique, l'utilité, l'utilisabilité, les perceptions des normes subjectives, etc.). Dans cette perspective, les observations effectuées lors de la conduite ont permis pendant l'entretien de relancer les participants, pour faciliter la remémoration de leur activité.

Toutes ces données orales ont été enregistrées puis retranscrites afin de réaliser une analyse thématique de contenu.

## **3. PRINCIPAUX RÉSULTATS**

L'analyse thématique des entretiens a conduit à l'identification d'émotions émergentes de l'activité de conduite spécifique au véhicule électrique. Nous nous sommes intéressés aux éprouvés subjectifs conscients et verbalisés, à travers la valence de l'affect ainsi que les éléments déclencheurs (Cahour & Lancry, 2011). Nous avons pour cela relevé les marques émotionnelles dans le discours des sujets en nous basant sur les descriptions des émotions suscitées par les variations du milieu (Rimé, 2005). Nous n'avons pas pu prendre en compte l'intensité de l'émotion à l'aide des données récoltées.

### **3.1. Les émotions extraites des entretiens**

Nous avons extrait 575 verbatims relatifs aux émotions du corpus de 70 entretiens. Nous avons donc une moyenne de 8,2 verbatims par sujet avec un minimum de 2 et un maximum de 29. Leur valence est positive : joie, plaisir, etc. (67,5% des marques émotionnelles sur la totalité du corpus), négative : détresse, anxiété, peur, etc. (19,7%), neutre : curiosité, intérêt, etc. (8,9%) ou ayant à la fois un aspect positif et négatif (4%). 1 sujet n'a pas fait part d'émotion positive et 19 n'ont pas fait part d'émotions négatives. Il a été attribué à ces verbatims des éléments déclencheurs qui ont été regroupés selon différents thèmes : utilisabilité, bruit, autrui, plaisir de conduite du véhicule électrique, nouveauté et utilité.

Nous aborderons ici uniquement et brièvement les trois thématiques liées aux émotions les plus saillantes : l'utilisabilité (47% des verbatims) le bruit (17%) et autrui (14,3%), à travers leurs valences positive et négative. Ces thématiques rassemblent 78,3% du corpus de verbatims liés aux émotions.

### 3.1.1. *Le bruit : une absence ambivalente*

L'absence de bruit est un attribut de la voiture électrique qui provoque des émotions positives (plaisir) en fonction des conditions de conduite (p. ex., SB26 « *on a ce confort de conduire quand on aime bien conduire et c'est encore plus appréciable quand on n'a pas des bruits, des bruits qui viennent vous gêner ça en fait* » - 67,3% des émotions en lien avec le bruit sont positives)

Cette dimension peut dans un contexte différent et pour les mêmes sujets, induire des émotions négatives : inquiétudes, peurs... (22,4% des émotions en lien avec le bruit sont négatives). L'absence de bruit de la voiture électrique peut devenir source d'inconfort émotionnel par exemple dans les lieux fréquentés par des usagers de la route non motorisés (« *peur qu'ils ne m'entendent pas* »). Elle prend alors un caractère accidentogène pour les sujets et peut être génératrice de stress (Lancry, 2007). L'absence de bruit pourrait engendrer dans ce contexte une plus grande mobilisation des ressources attentionnelles. On constate l'influence du contexte sur la valence de l'émotion, ainsi que l'influence de différentes thématiques entre elles (p. ex. bruit/autrui).

### 3.1.2. *Utilisabilité : conduite utilitaire versus ludique*

Les émotions en lien avec la thématique « utilisabilité » sont positives dans 68,1% des cas. Elles sont dues à des spécificités de la voiture électrique comme l'absence de boîte de vitesse. Celle-ci est remplacée par un sélecteur (permettant de choisir la position avancer, reculer, neutre et parking) et modifie le « comportement » de la voiture : NE54 « *la fluidité, donc le moteur, et le voilà, le système automatique et le type d'énergie électrique utilisés, fait que c'est très doux à utiliser et donc ça pour moi c'est plaisant* ». Certaines tâches qui pouvaient être répétitives, fatigantes, mobilisant des ressources attentionnelles se trouvent ainsi simplifiées : les utilisateurs redémarrent plus vite ou anticipent plus facilement les freinages, les démarrages en côte se font « *tout seuls* », etc. Cette facilité d'utilisation génère des émotions positives chez les sujets : CM66 « *Plus de plaisir. [...] Au fait que j'ai moins de choses à faire, c'est surtout ça* », ou au contraire, supprime des émotions négatives : « *De ne pas avoir peur de caler, dans les démarrages en côte, de ne pas s'angoisser* ». Cela favorisera finalement l'appropriation de la technologie. Cette même dimension engendre par ailleurs des émotions négatives (21,1% des émotions liées à l'utilisabilité sont négatives) dues aux réflexes de conduite de leur voiture habituelle « *ça m'angoissait un peu parce qu'on a des automatismes* » ; certaines situations de conduite favorisant en effet l'activation de ces réflexes « *il y a eu des moments où j'étais dans des situations de stress et du coup j'ai mis les deux pieds sur la pédale de frein* ». Ces émotions négatives sont liées au manque de connaissance sur l'utilisation de ce type de technologie et pourraient évoluer avec le temps et la prise en main de la voiture électrique. Si cette dimension est mise en lien avec les situations stressantes comme la présence de piétons et l'absence de bruit, alors les émotions peuvent restreindre l'utilisabilité de la voiture électrique. Nous retrouvons des relations entre les différentes thématiques (utilisabilité/bruit/autrui). Finalement, cette simplification de la conduite peut amener des sujets à percevoir cette activité comme « ennuyeuse » (manque de stimulations). Cela est dû à une projection à long terme, ou lors de l'utilisation de la voiture électrique sur de longs trajets en particulier pour les sujets qui envisagent la conduite non pas comme utilitaire, mais sociale ou ludique.

### 3.1.3. *Autrui : penser la voiture en rapport avec les autres*

La troisième thématique comprend les émotions en lien avec autrui. Elle est composée de la manière dont les sujets pensent leur action en rapport avec les autres (usagers de la route, proches, etc.). Le contenu est majoritairement positif (53,7%) en lien avec les réductions des nuisances et dans une moindre mesure la pollution MPO3 : « *[par rapport aux piétons] ce serait bien plus agréable de pas entendre les bruits de moteur quoi, et puis... même de respirer la pollution* ». Les sujets mobilisent

des ressources représentationnelles (Moscovici, 2013) pour penser la voiture électrique dans un contexte social d'usage, en rapport avec eux-mêmes mais aussi les autres. Nous pouvons postuler que de ce point de vue, l'importance du partage social des émotions liées à cette nouvelle expérience de conduite faciliterait l'acceptabilité de la voiture électrique.

La modification de la valence des émotions associée à la thématique autrui n'est pas uniquement en lien avec l'environnement de conduite, mais aussi avec les caractéristiques des individus. Ceux-ci peuvent associer la conduite à une activité professionnelle ou hédonique (KS14 « *les gens qui roulent... qui aiment rouler très très très vite, à la limite, peuvent être déçus* ») ce qui susciterait des émotions négatives (14,6%). La perte de l'aspect hédonique de la voiture électrique ne serait pas un frein très important pour l'acceptabilité. Il serait remplacé par des plaisirs différents spécifiques à la voiture électrique.

#### 4. DISCUSSION

Avec ce protocole de recherche, l'exploration des émotions a été menée dans le cadre d'une étude sur l'appropriation de la voiture électrique. Nous avons analysé les émotions suscitées par une première expérience de conduite en lien avec des caractéristiques spécifiques de cette technologie. Nous avons conclu que leurs valences positives ou négatives dépendent du contexte d'usage, ainsi que du rapport à l'automobile. Nous comptons approfondir ces deux aspects, afin de confirmer leurs influences sur les dimensions globales de l'acceptation. L'examen des émotions doit être mis en relation avec d'autres dimensions de l'acceptation comme l'utilisabilité, les normes subjectives, le contexte social et environnemental d'usage, les activités de conduite, etc. Les différentes dimensions interagissant entre elles, les émotions pourraient donc orienter l'activité (style de conduite), influencer son organisation (planification, anticipation...) et également les attitudes des individus envers cette technologie et son usage. Les émotions sont donc à prendre en compte comme l'une des dimensions constitutives de l'acceptabilité et de l'appropriation de la voiture électrique.

Nous avons constaté que l'émergence de ces émotions, observées à travers leurs manifestations dans les entretiens, serait due à une variation qui intervient soit du côté du milieu et dont l'individu n'a pas les connaissances et l'expérience d'action pour y répondre (nouveau de la technologie au niveau de l'utilisabilité, absence de bruit...), soit de la sphère subjective (besoins, désirs, attentes...) et que la technologie seule ne fournit pas d'éléments suffisants de réponses (Rimé, 2005). Sans prétendre à la généralisation à travers cette première étape de recherche qui reste à approfondir, nous chercherons par la suite à appréhender l'expérience-utilisateurs (Barcenilla & Bastien, 2009) lors de prochaines expériences menées en situation réelle de vie et de conduite.

#### 5. BIBLIOGRAPHIE

- Barcenilla, J., & Bastien, J. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le Travail Humain*, 72, 311-331.
- Bobillier-Chaumon, M.-E., & Dubois, M. (2009). L'adoption des technologies et situation professionnelle : quelles articulations possibles entre acceptabilité et acceptation ? *Le travail humain*, 72(4), 355-382.
- Cahour, B., & Lancry, A. (2011). Emotions et activités professionnelles et quotidiennes. *Le travail humain.*, 74, 97-106.
- Davis, S. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Février, F., Gauducheau, N., Jamet, E., Rouxel, G., & Salembrier, P. (2011). La prise en compte des affects dans le domaine des interactions homme- machine : quels modèles, quelles méthodes, quels bénéfices ? *Le travail humain.*, 74, 183-201.
- Lancry, A. (2007). Incertitude et stress. *Le travail humain*, pp. 289-305.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. New York : Academic Press.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : une approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.

Rimé, B. (2005). *Le Partage social des émotions*. Paris : PUF.

Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations*. Glencoe: Free Press.

Wood, S. L., & Moreau, C. P. (2006). From Fear to Loathing? How Emotion Influences the Evaluation and Early Use of Innovations. *Journal of Marketing*, 70(3), 44-57.



# ***Masquage et processus de soutien sur des forums d'entraide professionnelle***

**MAGALI PROST**

magaliprost@gmail.com

**BEATRICE CAHOUR**

Beatrice.cahour@telecom-paristech.fr

**FRANÇOISE DETIENNE**

Francoise.detienne@telecom-paristech.fr

Télécom ParisTech, 46 rue Barrault, 75013 Paris

---

## **RÉSUMÉ**

Dans cette recherche on s'intéresse aux forums de discussion entre professionnels de l'éducation et on cherche à savoir s'ils améliorent le bien-être des participants. L'étude explore le vécu subjectif des participants et cherche à mettre en évidence d'éventuels décalages entre ce qui est socialement partagé dans les échanges écrits et ce qui de l'ordre de l'intime. Pour ce faire, des entretiens d'auto-confrontation avec des relances d'entretien d'explicitation basés sur les traces écrites de discussion ont été réalisés auprès de neuf participantes au forum. Les résultats montrent que, dans les échanges écrits, les participants ne communiquent pas toutes leurs émotions, masquent leurs attentes de décharge et de soutien émotionnels et font peu de feedbacks sur leurs évaluations du soutien. L'étude permet de mettre en lumière trois critères principaux qui influencent le processus d'évaluation du soutien. En outre, les participants censurent certaines informations par crainte du manque d'anonymat.

## **MOTS-CLÉS**

Forums entre professionnels ; attentes ; émotions ; évaluation du soutien ; entretien d'auto-confrontation ; entretien d'explicitation.

---

## **1. INTRODUCTION**

Les nouvelles formes d'organisation du travail tendent à réduire les espaces de discussion entre professionnels et peuvent les conduire dans des situations d'isolement professionnel et de souffrance au travail (Dejours, 1998 ; Marc, Grosjean & Marsella 2011). L'ergonomie se mobilise autour de cette question du bien-être et s'intéresse aux réactions émotionnelles en situation de travail afin de cerner l'élément qui, à terme, contribue à détériorer le bien-être des salariés (Grosjean & Ribert-Van de Weerd, 2005) ainsi qu'aux ressources et adaptation des individus aux situations de travail difficiles (Ponnelle & Lancry, 2002). Les évolutions technologiques offrent aux professionnels une possibilité de construire des « communautés en ligne » (Proulx & Latzko-Toth, 2000) où ils peuvent parler de leurs difficultés et peut-être en pallier certaines.

Le phénomène de partage social des émotions, mis en évidence par Rimé (2005), renvoie au fait que l'individu relate généralement une expérience émotionnelle à des personnes intimes. Or, sur les forums de discussion, l'anonymat est *a priori* de rigueur. Se pose alors la question des motivations des participants aux forums, de la qualité de l'aide apportée et des bénéfices en termes de bien-être au travail. L'étude vise à explorer le vécu subjectif des participants aux forums et cherche à mettre en évidence d'éventuels décalages entre ce qui est socialement exprimé dans les discussions écrites et ce qui est de l'ordre du vécu intime, exprimé en entretien.



### **1.1. La communication dans les communautés en ligne : deux théories opposées**

L'anonymat et l'absence de comportements non verbaux sont deux caractéristiques fréquemment citées comme étant responsables de la modification de la communication émotionnelle en CEMO. Deux théories défendent des positions contradictoires quant à l'interprétation des conséquences de ces deux caractéristiques.

Sproull et Kiesler (1986) proposent la théorie de la réduction des indices sociaux et considèrent que l'anonymat et l'absence du canal non verbal entraînent les individus à centrer leurs échanges sur la dimension informationnelle au détriment de la dimension socio-émotionnelle. L'absence de signaux non-verbaux rend difficile, sinon impossible, la communication des émotions (Rice & Love, 1987). Les individus auraient davantage de conduites conflictuelles et une vision plus négative de leur partenaire en situation médiatisée (Kiesler, Zubrow & Moses, 1985). La CEMO entraverait l'expression et la compréhension des états mentaux (Zhang, Qu, Cody et Yuling, 2010). Les conclusions de ces différentes études étayent la théorie du « paradoxe d'Internet » (Internet paradox) développée par Kraut et al. (1998), selon laquelle les « technologies sociales », principalement utilisées pour l'interaction interpersonnelle, augmentent l'isolement social et diminuent le bien-être psychologique des utilisateurs.

La seconde théorie, appelée théorie de la communication hyperpersonnelle, prend le contre-pied et stipule que la communication en CEMO dépasse le niveau de l'échange interpersonnel (Walther, 1996). La CEMO permettrait de mieux réguler ses émotions qu'en situation de face à face (Derks, Fischer & Bos, 2007). Les participants réussissent à établir des relations similaires, voire plus intimes, en CEMO qu'en face à face (Parks & Floyd, 1996 ; Hian, Chuan & Trevor, 2004; Tidwell & Walther, 2002). La CEMO favoriserait le dévoilement des expériences émotionnelles négatives puisque leur exposition serait moins menaçante qu'en situation de face à face (Walther & Boyd, 2002 ; Caplan & Turner, 2007,).

La perspective de Walther (1996) apparaît intéressante en ce qu'elle cherche à décrire les stratégies d'adaptation des participants. Certaines recherches, présentées dans la prochaine section, mettent l'accent sur les stratégies que les participants utilisent pour manifester leurs émotions.

### **1.2. Expressions émotionnelles et dévoilement de soi en CEMO**

Le dévoilement de soi (« self-disclosure ») est le procédé discursif le plus étudié de la Communication Emotionnelle Médiatisée par Ordinateur (CEMO). Il est généralement défini comme l'ensemble des informations que donne une personne à propos d'elle-même à d'autres personnes. Preece et Ghazati (2001) ainsi que Barak et Gluck-Ofri (2007) montrent que le dévoilement de soi est un élément caractéristique des communautés de soutien en ligne. Pfeil et Zaphiris (2007) observent que les participants demandent rarement directement de l'aide ou du soutien (2% dans leur étude) mais font un récit de leur histoire pour provoquer une réponse empathique (Ibid., Preece, 1999). Toutefois, ces études ne permettent pas de savoir si les émotions manifestées dans les échanges correspondent aux émotions vécues par les participants. Or, les travaux de Cahour (2012) pointent des décalages entre des données observables et le point de vue du sujet. Les émotions peuvent être masquées, camouflées, censurées (Cosnier, 1994) et certaines, telles que la honte et la culpabilité, sont reconnues pour être difficilement communicables (Finkenauer & Rimé, 1998). Nous pouvons ainsi nous demander si cette censure est levée par l'anonymat de la CEMO.

## **2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE**

L'article vise d'une part à étudier le vécu subjectif des participants aux forums en faisant des liens entre le soutien apporté et le vécu du participant au niveau des attentes, de l'état émotionnel et des évaluations du soutien. D'autre part, elle cherche à approfondir le processus d'évaluation du soutien par les participants. Nous nous demandons, suite à la lecture de l'étude de Barcellini, Détienne et Burkhardt (2010), si les participants ont une conscience sociale des autres participants et

si elle influence l'évaluation du soutien apporté. Parallèlement, l'étude a un objectif méthodologique en cherchant à mettre en lumière l'apport d'une démarche méthodologique originale qui fait le lien entre des données observables et des données relatives au vécu des participants.

### 3. METHODOLOGIE

#### 3.1. Prise de contact avec les participants et sélection des discussions-support

La *prise de contact* avec des participants aux forums a été difficile à mettre en place ce qui explique le faible échantillon. Un questionnaire en ligne a été envoyé dans le cadre de l'étude globale sur les motivations des participants à deux forums (EDP dédié à des enseignants du primaire et le social dédié aux métiers du secteur médico-social dont des éducateurs spécialisés) dans lequel nous demandions un entretien aux participants (Prost, 2012). Au total, neuf entretiens ont été menés dans huit villes différentes de France. Afin de préparer les entretiens, nous avons cherché dans l'historique des messages de ces participants une discussion sur laquelle baser l'entretien. Dans la mesure du possible, nous cherchions deux *discussions* : une pour laquelle la personne interrogée avait été l'initiatrice et une autre où elle avait été réactante. Ceci permet d'avoir des éléments de compréhension du vécu des personnes en demande d'aide et des personnes qui proposent de l'aide.

L'ensemble des interviewées sont des femmes entre 25 et 45 ans qui ont été interrogées soit sur une discussion qu'elles avaient initiée, soit sur une discussion à laquelle elles avaient réagi, soit les deux.

#### 3.2. Entretien d'auto-confrontation avec relances d'entretien d'explicitation

Les entretiens ont duré entre deux et trois heures et étaient intégralement filmés. La caméra était focalisée sur les traces écrites de la discussion afin de faciliter la mise en correspondance entre les verbalisations du participant et les moments de la discussion dont il était question lors de l'analyse. L'interviewée découvrait la discussion au fur à et à mesure de sa lecture (un cache recouvrait l'intégralité des échanges au début de l'entretien). Les participantes ont été interrogées en tant qu'initiatrice, réactante ou « lurker » de la discussion.

Les entretiens se sont déroulés en deux phases : une première phase de familiarisation avec la participante où l'intérêt portait sur son parcours professionnel, son travail, sa pratique du forum, ses habitudes, ses attentes et motivations à participer au forum. La seconde phase était dédiée à l'entretien d'auto-confrontation avec des relances d'entretien d'autoconfrontation (Vermersch, 1994) où la participante était invitée à verbaliser son vécu à partir des traces d'une discussion à laquelle elle avait participé.

Le délai parfois important avec

Le moment de l'écrit (de 5 jours à 30 mois) constitue une difficulté méthodologique. Afin de la limiter, il était proposé à la participante de verbaliser son vécu à partir des traces de son activité et en utilisant des relances d'entretien d'explicitation (EdE) (Cahour, 2012). Les relances d'EdE favorisent la mise en évocation du sujet, ce qui limite le risque de reconstruction et permet de recueillir des données plus proches de l'expérience vécue du sujet (Vermersch, 1994). En outre, les indices visuels (décrochement du regard, gestes « mimes »), auditifs (diminution du flux de paroles et de l'intensité de la voix) et linguistiques (temps utilisés), établis par Vermersch (1994) puis Cahour (2012), ont permis de déceler des moments où la personne n'était pas en évocation. Enfin, pour nous assurer de l'évocation de la participante, nous lui demandions régulièrement si ses propos étaient en lien avec ce qu'elle pensait/ressentait au moment de l'interaction écrite ou au moment de l'entretien. Cahour (Ibid.) explique que l'évocation peut être complète ou partielle. Dans notre étude, toutes les participantes (sauf une) ont été en évocation sur une partie ou sur l'ensemble de la discussion. Le laps de temps entre le moment des échanges et l'entretien ne semble pas être la principale cause de l'évocation partielle. On remarque que pour les trois discussions pour lesquelles

le délai entre écrit et entretien est le plus long (12, 21 et 30 mois), les participantes avaient non seulement de bons souvenirs de l'épisode relaté et ont été en évocation durant l'entretien. L'évocation semble ainsi avoir été facilitée par la saillance émotionnelle de l'épisode vécu tel que le décrit Wagenaar (1986). L'une des neuf participantes a rationalisé son expérience tout au long de l'entretien. Des indices discursifs tels que « je pense que », « il me semble », « je crois » ont permis de comprendre qu'elle n'était pas en évocation. Cela est peut-être dû au fait que nous avons réalisé un entretien avec l'une des collègues de son établissement avec laquelle les relations sont parfois difficiles. La participante était peut-être réticente à se livrer par crainte que nous puissions en parler avec sa collègue.

### 3.3. Analyse des données

Le traitement des données a suivi différentes étapes : (1) retranscription des entretiens ; (2) mise en correspondance des verbalisations des participants avec les traces écrites des discussions ; (3) distinction au sein des verbalisations, entre celles qui ont trait au vécu de l'interaction et celles correspondant à une analyse réflexive de cette activité ; (4) repérage, dans les discussions écrites et les entretiens, des séquences où les participantes expriment leurs attentes, leurs émotions, leur évaluation du soutien et de l'interactant ; (5) comparaison des entretiens et des écrits afin d'observer la présence ou non de décalages ; (6) regroupement des décalages observés afin de chercher des récurrences. Le même travail a été réalisé pour les réactantes, à la différence près que l'intérêt portait sur leurs motivations à participer à la discussion.

## 4. RESULTATS

### 4.1. Décalages observés entre les données écrites du forum et les données recueillies en entretien

Décalages au niveau de l'état émotionnel. Quatre des neuf participantes ont censuré certains de leurs états émotionnels tels que la honte, l'angoisse, le doute et le mal-être. Voici un extrait d'entretien avec l'une des participantes ayant masqué son mal-être sur le forum « *Je me remettais en cause. J'étais complètement déprimée, je m'en sortais pas (...)* je ne dis pas que je suis complètement à bout ou que je craque, je décris plutôt les faits, je ne me livre pas à propos de mon mal-être, je réserve ça à ma famille ».

En outre, l'ensemble des participantes utilisent la communication implicite pour faire part de leur ressenti. Dans l'extrait suivant, la participante explique avoir recours à la description d'états reconnaissables et identifiables par tous les lecteurs « *J'essaie d'écrire des choses qui pourraient être parlantes à tout le monde et qui n'est pas forcément exactement ce que je ressens, une espèce de stéréotype d'état qu'ils [les lecteurs] pourraient reconnaître avec telles ou telles caractéristiques* ». Voici le message qu'elle a écrit sur le forum « *Je me réveille chaque fois et je pleure, sans raison apparente (...)* ».

Masquage et décalages au niveau des attentes de soutien. On observe deux types de processus mis en œuvre par six des neuf participantes au moment des discussions sur forum: (a) Au lieu d'exprimer leur attente de soutien émotionnel et/ou de décharge émotionnelle, elles expriment un autre type d'attente, le plus souvent des conseils; (b) Elles masquent leur attente de soutien émotionnel et de décharge émotionnelle sans émettre une autre demande. Le tableau 1 reprend un exemple de chacun de ces deux phénomènes observés.

Interviewée	Attentes exprimées sur le forum	Attentes exprimées en entretien
Raphaëlle	Que faire?	« ce que je recherchais c'était pas vraiment les solutions donc du coup, c'était parler, échanger (...) ce que j'attendais c'était des phrases du style « ça va aller »
Gaby	–	« C'était me vider un bon coup et mettre tout ça sur papier. (...) Quand j'ai écrit je me remettait encore en question, c'est pour ça, j'ai eu besoin de mettre le message pour qu'on me rassure un petit peu, qu'on me dise que ce n'est pas de ma faute »

Tableau 1 – Exemples de décalages au niveau des attentes

*Masquages des évaluations du soutien.* On observe, chez toutes les participantes, un phénomène de masquage des évaluations (surtout négatives) du soutien dans les discussions écrites. Pourtant, les entretiens montrent que les participantes évaluent constamment la qualité et la pertinence du soutien apporté par les réactants, que les messages leur soient adressés (quand elles sont initiatrices) ou que les messages soient destinés à un autre participant (quand elles sont réactantes ou lurkers). Les évaluations du soutien recueillies en entretien nous ont permis de mieux saisir les éléments importants qui entrent en jeu dans le processus d'évaluation du soutien.

#### 4.2. Trois facteurs influencent le processus d'évaluation du soutien

Trois facteurs principaux influant le processus d'évaluation du soutien ont été identifiés.

*L'évaluation des compétences des participants.* L'ensemble des participantes interrogées se construisent une représentation des compétences relationnelles et professionnelles des autres participantes à partir du contenu de leurs interventions. Cette représentation, positive ou négative, peut avoir un impact sur l'évaluation du soutien du participant. Le tableau 2 illustre ce phénomène avec deux exemples de représentation des compétences et de leur impact (positif et négatif) sur l'évaluation du soutien.

Participante	Impact de la représentation des compétences – Verbatim en entretien
Jeanne	« c'est quelqu'un qui poste assez souvent, c'est [Guigui], j'ai repéré qu'il était en cycle 3 aussi et il poste pas mal, c'est un bon instit. Je me souviens l'avoir lu avec attention parce que j'avais déjà lu des choses de lui qui me plaisaient.
Chloé	« je n'ai pas une opinion très positive d'elle parce que c'est quelqu'un qui débute comme moi (...) elle a l'air de tout savoir sur tout et du coup, ses réponses sont parfois un peu énervantes. (...) quand je vois pseudo, j'ai un petit a priori »

Tableau 2 – Exemple de représentation des compétences et de son impact positif et négatif sur l'évaluation du soutien

*L'évaluation de la compréhension de la situation par le réactant.* Les initiatrices évaluent si leur interlocuteur a compris la situation décrite et s'il propose un soutien adapté à travers quatre aspects : (a) la similarité des situations (la sienne et celle du réactant) ; (b) la pertinence de l'analyse de la situation ; (c) la faisabilité des conseils ; (d) la conformité du soutien proposé au soutien attendu.

*Le nécessaire partage d'expérience* Le partage d'expérience est le mode de soutien le plus attendu. Il peut prendre différentes fonctions selon les participantes (réassurance, conseil, amélioration de sa pratique, aide à la construction de connaissances, favoriser la proximité affective). Voici un extrait qui montre l'importance de ce mode de soutien : « il y a beaucoup de gens qui disent « il faut que tu le fasses au ressenti, que tu le fasses à ta sauce », sauf que toi tu es là et comment tu fais alors ? Ce qu'il te faut à ce moment-là c'est des conseils supers concrets où tu sens que c'est du

vécu. Quand tu descends très bas dans le concret, je pense que tu ne peux pas être habilité à donner un conseil si tu n'as pas vécu. ».

#### 4.3. Du côté des réactants : inférences des attentes de l'initiateur et projection de ses propres besoins

On observe que les réactantes tentent de comprendre les attentes réelles de l'initiateur afin de proposer un soutien adapté. Elles infèrent les besoins d'après le style rédactionnel et le contenu des messages. L'inférence principale concerne le besoin de soutien psychologique, attente non exprimée par les initiatrices.

Extrait du message de l'initiatrice	Inférence des attentes de l'initiatrice par la réactante exprimée en entretien
« Je me sens bien seule alors que j'attendais un certain soutien de l'équipe de circonscription »	« J'en conclus qu'elle dit « aidez-moi, soutenez-moi »

Une fois cette inférence réalisée, elles projettent leurs propres attentes (passées ou présentes) pour choisir le contenu du message qui a une fonction de soutien psychologique. « je voulais lui montrer qu'elle n'était pas toute seule à vivre ce genre de situation. Pour moi c'est le vécu qui est important alors je lui fais part du mien. »

#### 4.4. Crainte du manque d'anonymat : masquage de certaines informations

L'ensemble des interviewées notent que l'anonymat est un facteur qui facilite le dévoilement de soi dans les discussions écrites. Toutefois, les entretiens mettent en évidence une crainte d'être reconnue qui est partagée par l'ensemble des participantes. Cette inquiétude les conduit à masquer sciemment certaines informations telles que des informations personnelles ; des informations sur les élèves ; leurs difficultés relationnelles avec certains collègues ; leurs opinions négatives de la hiérarchie. Voici un extrait qui montre cette crainte d'être identifiée « Je fais attention à l'anonymat (...) j'ai ce souci-là, de ne pas trop en dire. (...) Je ne veux pas qu'ils puissent me reconnaître sur le forum et voir mes doutes (...) les parents qui veulent en découdre, ils pourraient dire « elle ne sait même pas ce qu'il faut leur enseigner en géographie ».

## 5. DISCUSSION

### 5.1. Compréhension du processus de soutien social

Notre étude a permis de récolter des données sur (a) les attentes de l'initiateur. On observe une censure exercée par les participants quant au besoin de décharge émotionnel et aux attentes de soutien émotionnel. Ceci renvoie au fait que les individus, comme le souligne Cahour (2010), cherchent à gérer la situation émotionnelle dans le sens socialement attendu. Or, les stratégies de coping centrées problème sont davantage valorisées que les stratégies centrées émotions ou centrées soutien social (Ponnelle & Lancry, 2002), d'où peut-être la nécessité pour certains participants de dissimuler leurs attentes de soutien émotionnel en attentes de conseil, socialement plus valorisées ; (b) la compréhension des attentes réelles par le réactant. Le dévoilement émotionnel semble être une stratégie socialement reconnue de recherche d'empathie ce qui va dans le sens de Hess et Kirouac (2000) pour qui une des fonctions du partage social des émotions est de susciter des réactions chez son interlocuteur. Ainsi, nos résultats complètent ceux de Christophe et Rimé (1997), Pfeil et Zaphiris (2007) ainsi que Preece (1999) en mettant en évidence le lien du point de vue intrinsèque ; (d) le mode de soutien choisi pour témoigner de soutien psychologique. Celui-ci dépend intrinsèquement des réactants et des modes de soutien qu'eux-mêmes attendent ou qui les

ont aidés dans le passé ; et enfin (e) les trois critères qui entrent en jeu dans l'évaluation du soutien par l'initiateur, à savoir la représentation des compétences professionnelles du réactant, l'évaluation de la compréhension de la situation par le réactant et le partage d'expérience comme élément crucial.

## 5.2. Les forums ne permettent pas un dévoilement total

Selon la théorie hyperpersonnelle soutenue par Walther (1996), les échanges sur le forum permettraient aux participants de se dévoiler facilement. Nos résultats nuancent cette perception en montrant que les émotions socialement partagées ne correspondent pas toujours aux émotions vécues qui peuvent être masquées. Certaines émotions, telles que la honte, le mal-être ou les doutes semblent parfois difficilement communicables, ce qui étaye les conclusions de Finkenauer et Rimé (2005). La crainte d'être reconnue constitue un motif de masquage volontaire. Si l'anonymat permet effectivement de lever la gêne à poser certaines questions, la crainte qu'il ne soit pas totalement assuré entraîne une censure de certaines informations afin d'éviter des répercussions comme des conflits. On voit que la frontière entre la communauté et le monde extérieur est parfois floue et que le forum peut avoir un impact dans la sphère publique.

## 6. REFERENCES

- Barak, A. & Gluck-Ofri, O., (2007). Degree and Reciprocity of Self-Disclosure in Online Forums. *Cyberpsychology & Behavior*, 10(3), 407-417.
- Barcellini, F., Détienne, F., & Burkhardt, J. M. (2010). Distributed design and distributed social awareness: exploring inter-subjective dimensions of roles. In *Proceedings of the COOP 10* (pp.3–24).
- Cahour B. (2010). Emotions, affects et confort comme nouveaux déterminants de l'activité et de l'usage, in Valléry, G., Zouinar, M., Leport, MC. (Eds.), *Ergonomie, conception de produits et services médiatisés*, Paris : PUF.
- Cahour B. (2012). *Les émotions vécues, constitutives de l'activité; le cas des interactions de travail et des usages situés*, HDR, Université de Picardie (HAL archives ouvertes).
- Caplan, S. & Turner, J. (2007) Bringing theory to research on computer-mediated comforting communication. *Computers in human behavior*, 23(2), 985-998
- Cosnier, J. (1994). *Psychologie des émotions et des sentiments*. Paris : Retz.
- Dejours, C. (1998). *Souffrance en France. La banalisation de l'injustice sociale*. Paris : Le Seuil.
- Derks, D., Fischer, A. H., & Bos, A. E. R. (2007). The role of emotion in computer-mediated communication: A review. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 766-785.
- Finkenauer, C., & Rimé, B. (1998). Socially shared emotional experiences vs. emotional experiences kept secret: Differential characteristics and consequences. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 17(3), 295–318.
- Grosjean, V., & Ribert-Van de Weerd, C. (2005). Vers une psychologie ergonomique du bien-être et des émotions : les effets du contrôle dans les centres d'appel. *Le Travail humain*, 68(1-4), 355.
- Hess, U., & Kirouac, G. (2000). Emotion expression in groups. In *Handbook of emotions* (pp. 368–381). New York : Guilford Press.
- Hian, L. B., Chuan, S. L., & Trevor, T. M. K. (2004). Getting to know you: exploring the development of relational intimacy in CMC. *Journal of computer-mediated communication*, 9(3).
- Kiesler, S., Zubrow, D., & Moses, A. M. (1985). Affect in Computer-Mediated Communication: An Experiment in Synchronous Terminal-to-Terminal Discussion. *Human-computer interaction*, 1, 77-104.
- Kraut, R., Patterson, M., Lundmark, V., Kiesler, S., Mukophadhyay, T., & Scherlis, W. (1998). Internet paradox: A social technology that reduces social involvement and psychological well-being?. *American psychologist*, 53(9), 1017.
- Marc, J., Grosjean, V. & Marsella, C. (2011). Dynamique cognitive et risques psychosociaux : isolement et sentiment d'isolement au travail. *Le travail humain*, 74(2), 107-130.
- Parks, M.R., & Floyd, K. (1996). Making friends in cyberspace. *Journal of computer-mediated communication*, 1(4), 80-97.

- Pfeil, U., & Zaphiris, P. (2007). Patterns of Empathy in Online Communication. Présenté à *CHI 2007 - Emotion & Empathy*, San Jose, CA, USA.
- Ponnelle, S. & Lancry, A. (2002). Stratégies d'ajustement et ressources environnementales et personnelles dans la dynamique du stress. In Neboit, M. et Vézina, M. (Dir.). *Stress au travail et santé psychique*. (pp. 59-77). Toulouse : Octarès.
- Preece, J. (1999). Empathic communities: Balancing emotional and factual communication. *Interacting with computers*, 12(1), 63–77.
- Preece, J. & Ghozati, K. (2001). Observations and Explorations of Empathy Online. In R. R. Rice et J. E. Katz, *The Internet and Health Communication: Experience and Expectations*. (pp. 237-260). Thousand Oaks : Sage Publications Inc.
- Prost, M. (2012). *Les échanges entre professionnels de l'éducation : entre soutien psychologique et acquisition de connaissances sur la pratique*. Thèse de doctorat (HAL Archives Ouvertes).
- Proulx, S., & Latzko-Toth, G. (2000). La virtualité comme catégorie pour penser le social: l'usage de la notion de communauté virtuelle. *Sociologie et sociétés*, 32(2), 99–122.
- Rice, R. E., & Love, G. (1987). Electronic emotion: Socioemotional content in a computer-mediated network. *Communication Research*, 14, 85–108.
- Rimé, B. (2005). *Le partage social des émotions*. Paris : Presses universitaires de France.
- Sproull, L. & Kiesler, S. (1986). Reducing social context cues : electronic mail in organizational communication. *Management science*, 32(11), p1492-1512
- Tidwell, L.C., & Walther, J. (2002). Computer-mediated communication effects on disclosure impressions, and interpersonal evaluations : getting to know one another a bit at a time. *Human communication research*, 28, 317-348.
- Vermersch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Paris.
- Wagenaar, W. A. (1986). My memory: A study of autobiographical memory over six years. *Cognitive psychology*, 18(2), 225–252.
- Walther, J. (1996). Computer-mediated communication : impersonal, interpersonal and hyperpersonal interaction. *Communication research*, 23(1), p3-43.
- Walther, J. & Boyd, S. (2002). Attraction to computer-mediated social support, In Lin, C.A. et Atkin, D.J. (Eds.) *Communication technology and society: audience adoption and uses* (pp. 153-188), Cresskill : Hampton Press.
- Zhang, J., Qu, Y., Cody, J., & Yuling, W. (2010). A case study of micro\_blogging in the enterprise: use, value, and related issues. (p. 123-132). Présenté à *CHI 2010: organizations and communities*, Atlanta, USA.

# ***Les pratiques de déconnexion restrictives aux TIC : premiers éléments d'analyse d'une étude exploratoire***

**MAGALI PROST**

Orange Labs, département SENSE, 38 rue du général Leclerc, 92130 Issy-les-Moulineaux  
Magaliprost@gmail.com

**MOUSTAFA ZOUINAR**

Orange Labs, département SENSE, 38 rue du général Leclerc, 92130 Issy-les-Moulineaux  
Moustafa.zouinar@orange.com

---

## **RÉSUMÉ**

L'article présente les premiers résultats d'une étude exploratoire sur les pratiques de déconnexion restrictives aux TIC. Cette étude vise à comprendre la nature de ces pratiques, les contextes et les raisons de leurs mises en œuvre en lien avec l'expérience subjective des utilisateurs. Des entretiens semi-directifs ont été réalisés avec vingt participants. Les résultats montrent l'existence de situations de mal-être liées aux usages des TIC en lien avec les activités de travail. Pour faire face à ces situations, la plupart des participants mettent en œuvre des pratiques qui consistent à se déconnecter de façon partielle ou totale. L'analyse pointe également l'existence de pratiques de déconnexion souhaitées en lien avec le travail. Les pratiques de déconnexion semblent être la manifestation d'une évolution des usages qui traduit différentes formes de réappropriation des TIC.

## **MOTS-CLÉS**

Pratiques de déconnexion ; TIC ; usage ; expérience utilisateur ; entretiens

---

## **1. INTRODUCTION**

L'usage des TIC ne cesse de transformer la vie et les activités des individus dans toutes les sphères du quotidien, y compris le travail. L'émergence des smartphones de plus en plus puissants et l'amélioration continue de la performance des réseaux de télécommunications ont ouvert la possibilité à un accès quasi-permanent au monde de l'Internet et aux ressources habituellement limitées au PC (messagerie électronique, réseaux sociaux, etc.). Le simple fait de porter un téléphone allumé et connecté au réseau nous place dans ce qu'Agre (2001) nomme la *connexion continue* et Dalloz (2009) la *mobilité*.

De nombreuses études ont ainsi cherché à montrer les bénéfices de l'Internet en termes de bien-être, de sentiment d'efficacité de soi, d'amélioration de l'apprentissage, de sociabilité, etc. Mais, à mesure que la connexion se développe au plan des usages, de plus en plus de travaux et de réflexions pointent les effets négatifs observés ou potentiels des pratiques connectées. On constate également l'émergence de pratiques qui consistent à se déconnecter des TIC, en particulier des réseaux Internet et mobile, en lien avec des conséquences problématiques de la connexion (quasi) permanente. Ces pratiques, que nous qualifierons de *restrictives* car elles visent à restreindre les usages connectés, sont non seulement mises en œuvre par des individus mais aussi par des entreprises.

Les travaux qui ont examiné les conséquences « négatives » des usages de l'Internet et du téléphone mobile sont nombreux mais rares sont les études sur les pratiques de déconnexion restrictives en tant que telles. L'objectif de cet article est de présenter les premiers résultats d'une recherche exploratoire qui vise précisément à documenter et à analyser ces pratiques en situation de travail et en dehors du travail. Il s'agit de comprendre la nature de ces pratiques, dans quels



contextes et pour quelles raisons elles sont mises en œuvre. Dans la suite de cet article, par connexion nous entendrons les usages liés à Internet et le téléphone mobile. La notion de déconnexion étant encore peu mobilisée, nous la considérons de manière large comme l'arrêt plus ou moins long dans le temps de la connexion à un réseau (Internet, mobile) ou de l'usage d'une application connectée.

### 1.1. Les conséquences problématiques de la connexion continue

Comme le rappelle Jauréguibéry (2012), l'accès aux TIC (Internet, mobile, etc.) est majoritairement considéré comme un facteur positif de développement social et de progrès. Dès la fin des années 90, certaines études ont cependant pointé des conséquences problématiques de l'usage des TIC, en particulier en lien avec les activités de travail. Ces études montrent que l'usage des emails en situation professionnelle, notamment chez les cadres, peut entraîner des phénomènes de « surcharge » informationnelle et communicationnelle (Whittaker & Sidner, 1997 ; Bobillier-Chaumon, 2012) ; une intensification du travail (Klein & Ratier, 2012) ; une fragmentation des tâches (Assadi & Denis, 2005), un empiètement de plus en plus important du travail sur la vie hors travail (Gilbert & Lancry 2005 ; Bobillier-Chaumon, 2012) ou encore être la source d'émotions négatives (stress, irritation, peur, colère, contrariété) (Gauducheau, 2012 ; Créno, 2012). En rendant possible une connexion quasi continue à la messagerie électronique, l'usage des téléphones mobiles connectés à Internet semble accentuer ces conséquences.

D'autres études pointent les usages « addictifs » des TIC (Chou, Condron & Belland, 2005). Bien que cette notion d'addiction à Internet fasse l'objet de nombreuses discussions sur sa définition, elle souligne une préoccupation croissante pour les conséquences de la connexion permanente.

### 1.2. La déconnexion aux TIC : une pratique émergente

On observe depuis quelques années l'émergence de pratiques de déconnexion *restrictives*<sup>1</sup>, en particulier en lien avec le travail, à deux niveaux : individuel et organisationnel. Du point de vue organisationnel, prenant conscience des conséquences négatives de l'usage intensif et continu des emails sur la santé et l'efficacité de leurs employés, certaines entreprises proposent des moments plus ou moins longs de déconnexion. Par exemple, Intel en Grande Bretagne et Sodexo en France proposent des « journées sans emails » pour inciter les employés à modérer leurs usages de la messagerie électronique. En Allemagne, les syndicats ont poussé Volkswagen à couper l'accès à la messagerie électronique le soir (1150 salariés sur 190000 sont pour l'instant concernés). D'autres encore, telles qu'Atos, ont une politique de suppression de la messagerie électronique au profit d'un réseau social d'entreprise, mais l'efficacité réelle d'une telle stratégie reste une question ouverte. Des chercheurs (Mark, Volda & Cardello, 2012) ont expérimenté la déconnexion à la messagerie électronique dans une entreprise américaine pendant 5 jours et se sont intéressés à ses effets. Ils montrent, à l'aide de mesures qualitatives et quantitatives, que les treize participants à l'étude ont moins de tâches multiples, restent plus longtemps sur une tâche et ressentent moins de « stress » lorsqu'ils travaillent sans accès à leur messagerie électronique.

Du point de vue individuel, les salariés tentent de mettre en place des pratiques plus ou moins systématiques de déconnexion volontaire partielle ou totale. D'après Jauréguibéry (2012, p6), il s'agit de personnes « *qui, parfaitement équipés et pleinement connectés, subissent les excès de cette mise en connexion généralisée et décident de volontairement en limiter les effets négatifs par des formes de non-usages* ». Cet auteur développe le concept d'« expérience du branché » (Jauréguibéry, 2006) qui fait référence aux personnes qui mettent en place des conduites qui consistent essentiellement à instaurer des filtres entre le réseau et l'acteur.

Cette vision de la déconnexion comme une forme de non-usage se situe dans la continuité des travaux qui remettent en question la dichotomie faite entre usage et non-usage des TIC et cherchent

---

<sup>1</sup> Dans la suite de cet article, pour alléger le texte, nous n'utiliserons plus le terme « restrictive ».

à repenser leurs liens (Selwyn, 2006). L'enjeu est de sortir d'une perspective déficitaire des non-usagers et analyser les comportements de manière « ciblée et rationnelle » (Von Pape & Martin, 2010). Livingstone et Helsper (2007) modèrent la frontière entre usage et non-usage en mettant en évidence une typologie d'utilisateurs occasionnels (*low-users*). De même, les trajectoires d'usage ne sont pas linéaires et il peut y avoir des périodes de non-usage et d'autres d'usage intensif (Granjon, 2010).

Mais les pratiques de déconnexion relèvent-elles véritablement d'un non-usage ? Ne sont-elles pas elles-mêmes une forme d'usage ? La réponse à cette question dépend de la manière dont on définit la notion d'usage. De façon générale, celle-ci se réfère à ce que les individus font ou la manière dont ils s'approprient un dispositif technique. Dans cette perspective, nous envisageons le fait de ne pas utiliser un objet technique de façon temporaire comme une non-utilisation. Nous proposons ainsi de voir la déconnexion comme une forme d'usage ou d'appropriation, plus précisément de réappropriation. De façon plus large, les pratiques de déconnexion peuvent être envisagées comme des *cycles* d'usage qui traduisent une évolution par rapport aux pratiques précédentes. L'intérêt de cette notion de cycle est qu'elle souligne le caractère évolutif des usages et leurs transformations successives.

Enfin, parallèlement à ces travaux de recherche, on trouve également des enquêtes et des expériences personnelles sur la déconnexion. Par exemple, l'étude « Unplugged », réalisée par Havas média en 2012, met en évidence quatre profils de populations déconnectées dont les « déconnectés choisis » qui représenteraient 3,4% de la population, auraient entre 25 et 49 ans, seraient diplômés, habitués aux nouvelles technologies mais souhaiteraient s'en éloigner. Du côté « expérience personnelle », un journaliste s'est déconnecté d'Internet pendant 6 mois (Crouzet, 2012) suite à un problème de santé qu'il a associé à sa « sur-connexion » aux TIC. Une expérience similaire a été menée par une famille américaine (Maushart, 2013) qui, prenant conscience de l'impact de la connexion sur l'appauvrissement de leurs liens familiaux, a décidé de se déconnecter totalement pendant plusieurs mois.

Ces travaux et ces expériences personnelles montrent que la connexion aux TIC apparaît dans certains cas comme source de problèmes multiples qui ont comme conséquence l'émergence de pratiques de déconnexion volontaires. Néanmoins, ces pratiques de déconnexion, les contextes dans lesquels elles apparaissent et le vécu sous-jacent restent insuffisamment documentés.

## 2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'étude présentée ici a pour objectif d'analyser les pratiques de déconnexion à la fois dans des situations de travail et en dehors du travail; mise en œuvre par des individus ou des organisations<sup>2</sup>. Les questions qui sous-tendent cette étude sont : de quelles manières la déconnexion se manifeste-t-elle ? Dans quels contextes apparaît-elle ? Quelles logiques ou motivations la sous-tendent ? Qu'apporte-t-elle aux personnes qui la pratiquent ?

Notre étude vise à saisir les moments où l'usage des TIC génère des tensions qui conduisent les individus à se déconnecter volontairement. Outre les déconnexions volontairement mises en place par les individus, notre étude s'intéresse également aux déconnexions imposées par les entreprises afin d'examiner les conséquences de cette mesure sur l'activité des individus au travail. Nous incluons dans notre analyse les pratiques de déconnexion que les participants souhaiteraient mettre en place mais ne le peuvent pas en raison de contraintes diverses.

S'intéresser aux pratiques de déconnexion individuelle nécessite de comprendre ce qui, dans les usages des TIC, a affecté négativement les utilisateurs. Autrement dit, pour comprendre les pratiques de déconnexion, il paraît important de s'intéresser aux aspects émotionnels des usages et, de façon

---

<sup>2</sup> Le recueil de données concernant la partie « organisation » n'étant pas encore terminé, dans la suite de cet article, nous ne présenterons que la partie qui porte sur les pratiques mises en œuvre par des individus.

plus générale, à l'expérience subjective de l'utilisateur. Dans cet article, par expérience subjective, nous entendons ce qui est vécu par les individus, c'est-à-dire le flux de pensées, d'émotions, d'actions, d'interprétations/raisonnements qui se produisent au cours d'un moment et sont conscientisés de manière réfléchie (verbalisé ou thématisé d'une manière ou d'une autre) ou pré-réfléchie (prise de conscience mais sans thématisation) par l'acteur (Zouinar & Cahour, 2013). Notre objectif est de mettre en lumière les logiques qui sous-tendent les pratiques de déconnexion et leurs liens avec l'expérience subjective des individus. Par pratique, nous entendons ce que les utilisateurs font avec les technologies mais aussi ce qu'ils ne font pas, et la manière dont ils les intègrent matériellement, symboliquement et socialement dans leur vie quotidienne au travail et hors travail. Notre étude permet ainsi de répondre à un double enjeu : rendre compte de l'expérience utilisateur et fournir des éléments de compréhension des pratiques actuelles.

### **3. MÉTHODE**

Pour documenter et rendre compte des pratiques individuelles de déconnexion volontaire et de leurs liens avec l'expérience subjective des utilisateurs, nous avons choisi de nous appuyer dans un premier temps sur des entretiens pour les raisons suivantes. Premièrement, du point de vue du recueil de données concernant les pratiques (de déconnexion), l'analyse de l'activité basée sur l'observation directe a été envisagée mais cette méthode nous a semblé difficile à mettre en œuvre en raison de la diversité de lieux (au travail, à la maison, au cours des vacances, etc.) et de moments où ces pratiques peuvent se produire. En outre, l'activité observable ne permet pas de renseigner les logiques qui sous-tendent les déconnexions, les vécus associés aux pratiques et leurs conséquences, ni même les déconnexions « souhaitées ». Deuxièmement, l'entretien est une méthode qui est très adaptée pour documenter l'expérience subjective des utilisateurs (Cahour et al., 2007). Soucieux cependant de recueillir des données qui se rapprochent d'observations, nous avons dans un second temps utilisé la méthode de l'auto-relevé d'activité (Guilbert & Lancry, 2005 ; Bobillier-Chaumon, 2012 ; Bruchon, 2012).

Voyons maintenant plus en détail comment ces deux temps de notre démarche méthodologique ont été mis en œuvre.

#### **3.1. Phase exploratoire : entretiens semi-directifs**

##### *3.1.1. Sélection et présentation des participants*

Vingt participants ont été interviewés dans cette première phase. Ces personnes ont été sélectionnées sur les critères suivants : elles devaient posséder et utiliser des TIC dans leur vie personnelle et professionnelle. Pour cela, nous recherchions des personnes ayant un statut de cadre, catégorie socioprofessionnelle particulièrement outillée dans son activité de travail et qui n'est pas contrainte de travailler dans un seul endroit. Nous avons pris contact avec les enquêtés en recourant à la méthode dite de proche en proche (Boudokhane, 2011).

Les vingt participants (dix hommes et dix femmes) ont entre 28 et 53 ans. Ils exercent des professions variées telles que manager, commercial, chercheur, responsable qualité, hygiène et sécurité ou encore directeur des ressources humaines. Les participants sont tous connectés à des TIC dans leur activité professionnelle en raison de déplacements fréquents, de télétravail, de travail en équipe, de responsabilités managériales ou encore de situations urgentes et problématiques à gérer. Au niveau personnel, dix-sept sont en couple (dont dix avec enfants) et trois sont célibataires (dont deux avec enfants).

##### *3.1.2. Déroulement des entretiens*

Le but de cette première phase de l'étude est de recueillir des informations générales sur les pratiques de connexion et de déconnexion aux TIC. Pour ce faire, nous avons orienté les entretiens semi-directifs sur les pratiques de déconnexion mises en place dans un contexte plus général d'usage

de ces outils. Plusieurs thèmes ont été systématiquement abordés: (1) l'équipement technologique personnel et professionnel ; (2) la description d'une semaine type en termes de répartition du temps personnel et professionnel ainsi que les lieux d'exercice de l'activité professionnelle (au bureau, en télétravail, déplacements, etc.). (3) Sur la base des informations précédemment données, le participant devait décrire ses pratiques de connexion et déconnexion en les situant le plus possible (lieux et contexte). Nous prenions soin de lui faire expliciter ses motivations et son vécu émotionnel associés aux pratiques décrites.

Les entretiens ont duré entre 45 minutes et 1h30. Dix-sept entretiens ont été réalisés en face à face et seize ont été enregistrés en audio<sup>3</sup>. Pour les trois autres participants, les entretiens se sont déroulés par téléphone en raison de la distance géographique. Nous avons pris des notes de nos échanges en essayant de retranscrire fidèlement les phrases correspondantes au vécu émotionnel associé à l'usage de TIC.

### 3.1.3. Traitement des données

Après la phase de transcription, les entretiens ont été synthétisés dans un tableau et mis en correspondance dans le but de repérer les occurrences au sein de chacun des thèmes abordés. Pour ce faire, nous avons réalisé une analyse thématique inductive selon la méthode décrite par Bardin (1977). Nous avons mis notre focus sur les pratiques de connexion et de déconnexion aux TIC en nous intéressant à leurs contextes d'apparition et aux vécus associés à ces usages.

## 4. PREMIERS ÉLÉMENTS D'ANALYSE

Les résultats seront présentés en deux temps : l'excès de connexion et ses conséquences délétères puis les pratiques de déconnexion partielles.

### 4.1. L'excès de connexion et ses conséquences délétères : une préoccupation partagée

Les entretiens préliminaires montrent que tous les participants déclarent être concernés par l'excès de connexion et cherchent à mieux contrôler leurs usages des TIC. Les entretiens indiquent que ces conséquences sont principalement liées au travail. Les interviewés déclarent en effet apprécier les bénéfices que leur procure la connexion au réseau Internet ou mobile mais pointent, pour quatorze d'entre eux, des contextes dans lesquels cette connexion est source de tensions qui se manifestent de manière plus ou moins intense: « *je me suis aperçue que je voulais tout traiter tout de suite donc j'étais tout le temps connectée et j'étais complètement stressée, je me suis sentie très mal* ». Ces tensions semblent être en lien étroit avec le sens qu'attribue la personne au « travail ». La moitié des participants expliquent ne pas être en mesure d'avoir une vie privée s'ils restent continuellement connectés à leurs outils professionnels (smartphone et emails) « *le problème c'est que quand je reçois des mails [professionnels] sur mon smartphone, je ne peux pas profiter car je suis préoccupé (...) je n'arrive pas à couper* ». Pour ces personnes, le travail va de pair avec la connexion aux outils professionnels. Cette « coupure du travail » peut-être facilitée ou entravée par l'équipe de management. Certains participants expliquent ne pas avoir de difficultés particulières pour se déconnecter des outils/applications professionnels « *j'ai eu un patron pendant 2 ans qui (...) considérait que celui qui travaille de chez lui c'est quelqu'un qui n'arrivait pas à s'organiser et qui travaille mal donc c'est vrai que moi, je n'ai pas de mal à me déconnecter (...). Maintenant que j'ai un nouveau patron, ça va peut-être changer* ». D'autres participants évoquent un lien entre le style de management et l'excès de connexion et ses conséquences négatives: « *J'ai travaillé avec un manager qui était hyperactif, hyper-intrusif, le matin à 7h je recevais des emails ou des appels. C'était quelqu'un d'hyper connecté qui ne s'arrêtait jamais et qui connectait tout le monde donc j'étais prise dans cette spirale* ».

---

<sup>3</sup> Un des participants n'a pas souhaité être enregistré.

Dix des vingt participants déclarent que la connexion les empêche de se concentrer dans certains contextes de travail. Être connecté entraîne deux types de conséquences qui perturbent leurs activités : d'une part les sollicitations extérieures qui fragmentent leur activité « *ça a un impact sur mon efficacité car je perds un temps fou à répondre aux sollicitations* » ; d'autre part, une tentation parfois de l'ordre de l'addiction aux outils « *comme je prenais une clope le matin, là je regardais mes mails sur mon smartphone (...) c'est pareil sauf que la connexion est plus perverse car c'est plus accepté socialement voire valoriser* ». Treize des vingt participants expriment un rapport compulsif à Internet et/ou aux emails c'est-à-dire la difficulté à s'empêcher de les utiliser et par conséquent de se connecter « *je suis compulsivement attiré par Internet, c'est plus fort que moi* ».

Cette prise de conscience des conséquences négatives sur la qualité de leur vie a conduit l'ensemble de ces participants à mettre en œuvre différentes formes de déconnexion qui peuvent, selon la perspective des théories de l'*appraisal*, être considérées comme des stratégies de *coping*<sup>4</sup> (Lazarus & Folkman, 1984).

#### 4.2. Les déconnexions partielles

La majorité des pratiques mentionnées par les participants sont de nature « partielle » (e.g. arrêt du « push mail » sur le smartphone). Il s'agit de pratiques de régulations locales de l'activité connectée, des stratégies inventées, « bricolées » par les participants pour faire face aux conséquences vécues comme négatives de l'usage trop fréquent des TIC en mode connecté.

Les dix participants, pour qui la connexion aux TIC dans un cadre professionnel pose des problèmes, mettent en place des pratiques de déconnexion lorsqu'ils ont besoin de se concentrer : éteindre la messagerie électronique et/ou l'accès au chat d'entreprise, « *si je n'y prends pas garde, un email en entraîne un autre (...) là je me protège, je coupe tout* ». Certaines personnes se fixent des règles de connexion du type : je consulte ma messagerie toutes les demi-heures et je me déconnecte entre-temps. Ces mêmes pratiques se retrouvent pour certains lorsqu'ils vont en réunion « *je le fais par respect pour les autres et pour être disponible pendant la réunion* ». Conscients d'une certaine forme d'addiction aux TIC, certains décident, pour se concentrer sur une activité, de s'isoler dans un endroit sans connexion au réseau, de relayer leur connexion à un logiciel (freedom) ou encore à une tierce personne pendant en réunion de travail.

De manière plus radicale, on observe des comportements d'abandon de certains outils. Par exemple, deux participants ont laissé leur smartphone pour reprendre un téléphone portable sans accès au réseau Internet ni applications connectées. Une particularité réside dans le fait que, contrairement aux études de Von Pape et Martin (2010) et Tsatsou (2010), les motifs d'abandon exprimés par ces participants ne sont pas liés à un manque d'utilité ou d'intérêt. L'origine est à trouver dans l'expérience d'effets négatifs. Ces participants expriment avoir ressenti une « fatigue » s'installer et ont fait le lien avec leur connexion « *je suis tombée malade, j'étais super fatiguée (...) et je pense que ma connexion est liée à mon extrême fatigue* ». Les effets relatifs à cet abandon semblent positifs « *j'ai moins de fatigue mentale, je me sens plus apaisée, c'est vraiment net et je suis contente d'avoir retrouvé ça* ».

Bien que permettant de limiter ou mettre fin à un « mal-être », pour certains participants, se déconnecter est aussi une épreuve qui est accompagnée, lorsqu'ils y parviennent, de sentiments de culpabilité « *j'ai eu des problèmes de santé et depuis je suis vigilante, je dois me déconnecter mais le problème c'est que je culpabilise* ». Cette personne à l'impression, si elle ne se connecte pas, de mal faire son travail. Cet exemple montre que dans certains cas, la déconnexion mise en œuvre par les individus n'est pas suffisante pour rétablir une situation de « bien-être » ; il s'agit peut-être aussi de modifier le rapport des salariés à leur travail ou les normes de travail imposées par les organisations.

---

<sup>4</sup> Le coping se réfère à l'ensemble des stratégies qu'un individu met en œuvre pour réduire les conditions environnementales qu'il considère comme « stressante ».

Enfin, sept des vingt participants déclarent se déconnecter de tous les outils technologiques dans le but de ce qu'ils qualifient comme « se ressourcer ». Cette déconnexion totale est généralement mise en place une fois par an durant les vacances d'été. Les participants expriment les bénéfices qu'ils tirent de cette expérience en termes positifs « *ça me fait du bien, je suis en vacances et je suis disponible pour mes proches* ».

À côté de ces pratiques de déconnexion effectives, nous avons également noté des souhaits, pour dix des vingt participants, de déconnexion qui sont « empêchés » par différents types de contraintes principalement d'ordre professionnel. Avec dans certains cas la crainte d'effets rebonds : « *je voudrais bien me déconnecter mais ça veut dire que je vais le payer demain et que je vais avoir le double d'emails à traiter* ».

## 5. CONCLUSION

L'étude présentée ici a permis de mettre en évidence l'existence de situations de mal-être liées aux usages des TIC en mode connecté, en particulier la connexion (quasi permanente) en lien avec les activités de travail. Pour faire face à ces situations, la plupart des participants mettent en œuvre des pratiques qui consistent à se déconnecter de façon partielle ou totale. Ces pratiques semblent ainsi liées à des contextes de débordement, de surcharge de travail, d'accroissement des sollicitations favorisées par l'usage des TIC connectés, et de façon plus générale d'intensification du travail. Elles sont le signe de tentatives plus ou moins efficaces de contrôle de soi, de maîtrise de ses propres usages que nous pouvons apparenter à des stratégies de *coping*. Les résultats mettent en évidence l'existence de pratiques de déconnexion souhaitées notamment en lien avec le travail. Le management semble être un facteur décisif dans le droit que se donnent les individus de se déconnecter des outils et/ou applications professionnels. Dans la perspective défendue par Grosjean (2005) qui souligne l'importance de la mise en lumière des facteurs associés à l'apparition d'émotions négatives, l'impossibilité de mettre en place des pratiques de déconnexion est un facteur qui, au long court, peut dégrader la santé des individus.

Les premiers éléments d'analyse présentés sont en cohérence avec les rares études qui ont été menées sur la déconnexion (Jauréguiberry, 2012 ; Felio, 2012). Cependant, à la différence de Jauréguiberry, nous ne considérons pas ces pratiques comme des formes de non-usage. Il nous semble qu'elles font partie de l'usage, et, plus précisément, qu'elles sont le signe de nouveaux cycles d'usage qui incluent des moments plus ou moins longs de non-utilisation d'une fonctionnalité particulière, d'une application ou d'un équipement (mobile, PC). Les pratiques de déconnexion présentées sont la manifestation d'une évolution des usages qui traduit différentes formes de réappropriation des TIC dans des contextes d'une part technologique qui favorise la connexion permanente, et d'autre part organisationnel qui, prenant appui sur ces TIC, exige des cadres une disponibilité et une réactivité aux sollicitations de plus en plus grandes. La notion de non-usage nous paraît plus pertinente pour qualifier des formes extrêmes de déconnexion, par exemple l'abandon total de l'usage en mode connecté d'une application, d'une fonctionnalité ou d'un équipement.

Enfin, dans cet article nous nous sommes principalement centrés sur les pratiques de déconnexion liées au travail. Mais nos données montrent aussi des cas de déconnexion qui ne sont pas en relation avec le travail mais à d'autres contextes, par exemple un sentiment de dégradation de la vie sociale (familiale ou amicale) ou de perte de contrôle ou de maîtrise de soi.

L'étude présentée ici va se poursuivre de deux manières. Il s'agit dans un premier temps de compléter les analyses présentées ici avec des données issues de grilles d'auto-relevé d'activité et d'entretiens associés à ceux-ci. L'objectif étant principalement d'avoir des éléments plus précis sur les contextes de mise en œuvre des pratiques de déconnexion, éléments que nous n'avons pas pu obtenir par le biais des entretiens qui étaient plus généraux. Dans un second temps, nous projetons de réaliser une étude sur les formes de déconnexion organisées par des entreprises. Notre objectif est de comprendre les implications de ces mesures pour les salariés, leurs conséquences sur leur

travail, la manière dont ils s’y adaptent, et leur efficacité en termes de « meilleur-être » des employés.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

- Agre, P. E. (2001). Welcome to the always-on world. *Spectrum, IEEE*, 38(1), 10–13.
- Assadi, H. & Denis, J., (2005). Les usages de l’e-mail en entreprise : efficacité dans le travail ou surcharge informationnelle ?, In Kessous, E. et Metzger, J.-L. (Dir.), *Le travail avec les technologies de l’information* (pp. 135-155). Paris : Hermes.
- Bardin, L. (1977). *L’analyse de contenu*. Paris : PUF.
- Bobillier Chaumon ME (2012). *L’impact des technologie sur le travail des cadres* (Synthèse de la recherche). Université de Lyon - Laboratoire GRePS / APEC.
- Boudokhane, L. F. (2011). Étude sur les non-usagers d’Internet: analyse de la perception des TIC et du rapport aux médias. *Les Enjeux de l’information et de la communication*, 2011(1), 2–18.
- Bruchon, V. (2012). Les incidences du smartphone sur la vie de cadres nomades et leurs stratégies d’utilisation. Note de recherche de master 1, Université Lyon 2.
- Cahour, B., Brassac, C., Vermersch, P., Bouraouis, J. I., Pachoud, B., & Salembier, P. (2007). Étude de l’expérience du sujet pour l’évaluation de nouvelles technologies: l’exemple d’une communication médiée. *Revue d’anthropologie des connaissances*, 1(1), 85–120.
- Chou, C., Condron, L., & Belland, J. C. (2005). A review of the research on Internet addiction. *Educational Psychology Review*, 17(4), 363–388.
- Creno, L. (2012). *Gestion des emails chez les cadres en situation de surcharge : déploiements de l’activité et vécus émotionnels*. Mémoire de master 2 : Université Paris Sud.
- Crouzet, T. (2012). *J’ai débranché: Comment revivre sans internet après une overdose*. Paris : Fayard.
- Felio, C. (2011). Risques psychosociaux et TIC : discours de cadres. Presented at the *VIIème colloque international EUTIC*, Bruxelles.
- Felio, C. (2012). Clinique de l’usage des TICs au travail. Communication présentée au 17<sup>ème</sup> congrès de l’AIPTLF, Lyon, France.
- Gauducheu, N. (2012). L’expérience du courriel en situation professionnelle: représentations de l’activité, jugements et affects. *@ctivités*, 9(2), 88–111.
- Guilbert, L., & Lancry, A. (2005). Les activités, temps et lieux de vie des cadres: Un système de déterminants individuels, contextuels et technologiques. *Revue électronique*, 25.
- Granjon, F. (2010). Le «non-usage» de l’Internet : reconnaissance, mépris et idéologie. *Questions de communication*, 18, 37–62.
- Grosjean, V. (2005). Le bien-être au travail: un objectif pour la prévention. *INRS*, 198, 29–40.
- Isaac, H., Campoy, E., & Kalika, M. (2007). Surcharge informationnelle, urgence et TIC. L’effet temporel des technologies de l’information. *Management & Avenir*, 3, 149–168.
- Jauréguiberry, F. (2006). De la déconnexion aux TIC comme forme de résistance à l’urgence. *Communication et organisation*, 29, 186–195.
- Jauréguiberry, F. (2012). Retour sur les théories du non-usage des technologies de communication. In Proulx, S. et Klein, A. (Eds.), *Connexions: communication numérique et lien social* (pp. 335–350). Presses universitaires de Namur.
- Klein, T., & Ratier, D. (2012). *L’impact des TIC sur les conditions de travail*. Rapport du Centre d’analyse stratégique et de la direction générale du travail, 49, 328p.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer Publishing Company.
- Livingstone, S., & Helsper, E. (2007). Gradations in digital inclusion: children, young people and digital divide, *New media and Society*, 1(1), 81-100.
- Mark, G., Volda, S., & Cardello, A. (2012). A pace not dictated by electrons: an empirical study of work without email. *Proceedings of the 2012 ACM annual conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 555–564).
- Maushart, S. (2013). *Pause*. Paris : Nil.

- Selwyn, N. (2003). Apart from technology: understanding people's non-use of information and communication technologies in everyday life. *Technology in society*, 25(1), 99–116.
- Tsatsou, P. (2010). Pourquoi certains n'adoptent-ils pas l'Internet? L'influence de la vie quotidienne et de la culture en Grèce. *Questions de communication*, 18, 63–88.
- Von Pape, T., & Martin, C. (2010). Les non-usages du téléphone portable: au-delà d'une opposition binaire usagers/non-usagers. *Questions de communication*, 18.
- Whittaker, S., & Sidner, C. (1996). Email overload: exploring personal information management of email. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: common ground* (pp. 276–283).
- Zouinar, M & Cahour, B. (2013). Activités et expérience vécues : quels liens ? *Epique 2013*, 10-13 juillet, Bruxelles.





# ***Examiner l'activité et le rapport émotionnel au travail pour agir en prévention des risques psychosociaux***

**CORINNE VAN DE WEERDT**

INRS, 1 rue du Morvan, CS 60027, 54519 Vandœuvre Cedex, France  
corinne.vandeweerd@inrs.fr

**RENÉ BARATTA**

L'ouvre-Boîte, 71 rue Victor Hugo, 93500 Pantin, France  
Louvre-boite@orange.fr

---

## **RESUME**

Dans la perspective de mieux saisir les risques psychosociaux, l'étude des émotions au travail apparaît comme un moyen d'aider à y parvenir. La recherche-action présentée ici, conduite dans une unité d'ingénierie et de maintenance de réseaux électriques d'une grande entreprise, montre comment l'étude des émotions a contribué à agir sur ces risques et à les prévenir. L'activité et les émotions au travail de chefs de projet, contrôleurs de travaux, chargés de concertation et managers de proximité ont été analysées en situation. À partir d'observations et d'entretiens, les contraintes et les ressources ont été dégagées, ainsi que les éléments qui donnent du sens au travail, et ce qui manque pour « faire sens ». Nous montrons dans cette unité, les risques psychosociaux sont essentiellement liés au « travail empêché », c'est-à-dire l'impossibilité dans laquelle se trouvent les salariés de pouvoir réaliser correctement leur travail, parce que des éléments organisationnels dans l'entreprise les en empêchent. Les actions menées touchent au renforcement de la communication ascendante, la coordination entre équipes et la création d'espaces de débat.

## **MOTS-CLÉS**

Activité, Émotion, organisation, prévention, risques psychosociaux.

---

## **1. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHÈSES**

Les liens entre émotions au travail et santé font l'objet de nombreux travaux de recherche. Les émotions au travail sont investies de manière croissante depuis ces dernières années par plusieurs disciplines (la sociologie, la psychologie, les sciences de la gestion, etc.). En psycho-ergonomie, c'est également le cas, même si l'investissement de ce domaine est particulièrement récent, surtout en France (Cahour, 2006 ; Grosjean et Ribert-Van De Weerd, 2005 ; Mann, 2004 ; Rimé, 2007 ; Scherer, 2006).

Les avancées en termes de recherche et d'applications sur le terrain ont apporté des clés pour mieux cerner la dimension psycho-affective de situations de travail à forte contrainte, dans un but d'application pour la prévention du stress au travail (Jeantet, 2002 ; Ribert-Van De Weerd, 2008 ; Soares, 2007). Des jalons ont été posés. Seulement, certaines zones d'ombre subsistent sur la dimension émotionnelle en situation de travail et ses impacts sur la santé des salariés.

L'étude-intervention que nous présentons ici a été menée pour investiguer les liens entre émotions au travail et santé, dans le cadre d'une démarche de prévention des risques psychosociaux. De type recherche-action, elle a cherché à identifier les situations sensibles et les difficultés rencontrées dans le travail au quotidien, en vue d'améliorer les conditions de travail et d'agir en

prévention des risques psychosociaux. Elle avait aussi pour but d'explorer les sources de satisfaction au travail afin de détecter les ressources possibles et existantes pour les salariés.

Pour cela, il a été question de récolter des données psycho-affectives en lien avec l'activité. La démarche de prévention des risques psychosociaux adoptée, puis appliquée, repose sur l'analyse des émotions au travail, en relation avec leurs antécédents appartenant à l'activité ou plus globalement à la situation (Ribert-Van De Weerd, 2011). En effet, les émotions – positives et négatives – parce qu'elles sont rapportées à l'activité, et mises en lien avec des événements ou micro-événements vécus au travail, deviennent des données participant au diagnostic des risques psychosociaux (Diefendorff & Richard, 2003 ; Schaubroeck & Jones, 2000). Lorsque ces données d'ordre affectif sont reliées directement à l'activité, et sont complétées par des données d'entretiens interrogeant l'effet évolutif du travail et la santé perçue des salariés, un diagnostic de risques psychosociaux est rendu possible. Notre hypothèse repose sur ce postulat. Elle a été testée au moyen de la mise en application de cette démarche, que nous présentons ici.

## **2. MILIEU D'IMPLANTATION ET MÉTHODE**

L'étude-intervention a été conduite dans une unité d'ingénierie et de maintenance de réseaux électriques au sein d'une grande entreprise.

Ce terrain d'étude présente la caractéristique de concerner des activités menées au sein d'environnements à risques pour la santé et la sécurité des salariés et des personnes proches physiquement des installations. Il comporte aussi la particularité de traiter des projets à moyen ou long terme (généralement entre 3 et 5 ans) et de comporter de fortes contraintes pour les réaliser (en termes de délai, de priorité, de coûts, de négociation territoriale, etc.).

La recherche-action, qui s'inscrit dans une approche psycho-ergonomique, a duré en tout 16 mois. Elle comporte quatre phases, déclinées de façon séquentielle. Ces phases sont détaillées ici de façon qualitative, tandis que leur présentation quantitative figure dans le tableau 1.

La première étape a consisté à réaliser une pré-enquête pour analyser la demande, le fonctionnement de la structure et la culture interne. Elle a été menée à partir d'analyse de documents, d'entretiens collectifs et individuels – avec des personnes de la direction, du service Ressources Humaines, du service de santé et sécurité, du CHSCT, du service médical, des représentants du personnel, des managers, des opérateurs – et de plusieurs observations exploratoires.

La deuxième étape visait à effectuer une enquête pour étudier l'environnement de travail global, la communication interne, les différents enjeux et la santé perçue par les personnes. À partir d'entretiens semi-directifs individuels et collectifs – avec des chefs de projet, des contrôleurs de travaux, des chargés de concertation et des managers de proximité – il a été question de dégager la perception des conditions de travail par les salariés, et l'appréciation subjective de leur travail et de leur état de santé. Cette phase se réfère aux théories démontrant l'importance de l'évaluation subjective de la situation et des possibilités de contrôle par les personnes elles-mêmes, pour évaluer leur état de santé (Lazarus & Folkman, 1984). Un guide d'entretien avait été réalisé au préalable pour récolter les données.

La troisième étape a consisté à mener une enquête en situation réelle, au moyen de séances d'observation et de débriefings réalisés après ces séances, visant à analyser l'activité des salariés, leurs contraintes de travail réelles et leurs émotions ressenties en cours d'activité (explicitée sur le moment quand cela était possible ou de façon différée). Une analyse du travail réel de plusieurs salariés a donc été réalisée afin d'identifier de manière concrète les conditions de sa réalisation. Les observations systématiques ont porté sur l'activité de deux personnes en particulier : un chef de projet et un contrôleur de travaux, et sur la co-activité avec des directeurs de projet, des chargés de concertation et des managers de proximité. Un guide d'entretien avait été réalisé au préalable pour pouvoir à la fois relever les émotions éprouvées, et les événements ou les micro-événements en lien

avec ces émotions. Par cette méthode, il a donc été possible de connaître précisément les sources d'émotions provenant de l'activité ou de la situation de travail (Cahour et Van De Weerd, 2008 ; Ribert-Van De Weerd, 2008 ; Van de Weerd, 2011).

Enfin, la dernière étape avait pour but de mener une réflexion commune avec les acteurs de l'entreprise, sur base des résultats apportés, afin d'élaborer un plan d'action et de prévention concret.

SEQUENCES DE LA DEMARCHE	DETAILS METHODOLOGIQUES DE LA DEMARCHE
<p align="center"><b>Etape 1 : pré-enquête</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 visite de l'unité</li> <li>- 5 entretiens individuels</li> <li>- 3 entretiens collectifs</li> <li>- 1 réunion de présentation de l'unité et de préparation de l'intervention</li> <li>- 1 réunion au CHSCT de présentation et de préparation de l'intervention</li> <li>- analyse de documents</li> <li>- prises de contact avec les équipes</li> </ul>
<p align="center"><b>Etape 2 : enquête sur l'environnement global, les contraintes de travail et la santé perçue</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 13 entretiens individuels</li> <li>- 4 entretiens collectifs avec des équipes distinctes</li> </ul>
<p align="center"><b>Etape 3 : enquête en situation réelle sur l'activité et les émotions au travail ressenties</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- observations systématiques de l'activité de 2 personnes de métiers différents : 1 chef de projet et 1 contrôleur des travaux, sur 6 jours, en 3 phases de 2 jours, intercalées dans le temps</li> <li>- observations de la co-activité avec d'autres acteurs de l'unité : des chefs de projet, des directeurs de projets, des chargés de concertation, des managers de proximité.</li> </ul>
<p align="center"><b>Etape 4 : réflexion commune sur les actions de prévention</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 restitutions orales (direction, encadrement intermédiaire, CHSCT, l'ensemble du personnel réparti en deux sous-groupes)</li> <li>- 1 rapport écrit diffusé à tout le personnel</li> <li>- un plan d'action avec la participation directe de la direction</li> <li>- un plan d'action avec la participation directe de l'encadrement</li> <li>- un plan d'action avec la participation directe du CHSCT</li> <li>- un plan d'action avec la participation directe de l'ensemble du personnel</li> <li>- suivi de la mise en place des actions concertées</li> </ul>

Tableau 1 : Description quantitative de la méthode utilisée pour chacune des quatre phases de la démarche.

### 3. RESULTATS

La présentation des résultats se compose de deux parties. Premièrement, nous présentons les résultats de la pré-enquête. Deuxièmement, nous exposons les résultats des étapes 2 et 3 de la méthodologie, axés essentiellement sur l'analyse de l'activité et le rapport émotionnel au travail. Si ces résultats mettent en évidence les contraintes de travail en pointant celles les plus difficiles à gérer pour les salariés, ils présentent aussi les stratégies mises en œuvre par le personnel pour y faire face, ainsi que les sources de satisfaction dans le travail.

### 3.1. Résultats de la pré-enquête

La pré-enquête, menée en collaboration avec la médecine du travail et le service Ressources Humaines, a montré que si les indicateurs analysés étaient acceptables sur le plan de la santé et du fonctionnement, en référence aux indicateurs de risques psychosociaux indiqués par l'INRS (INRS, 2010), il n'en restait pas moins que d'autres indicateurs montraient des résultats moins positifs. Le médecin du travail a signalé en effet des chiffres préoccupants obtenus lors de ses visites.

Concrètement, au niveau des indicateurs, si l'on examine le taux de fréquence des accidents du travail, on peut voir qu'il est de 5,07 ; le taux de gravité est de 0,04 ; l'absentéisme est de 3% ; le taux de turn-over est de 6,24% ; ce qui constitue des éléments chiffrés a priori non inquiétants.

Par contre, le médecin du travail a identifié des situations individuelles de souffrance qui concernent une proportion élevée de salariés, égale à 8%, et dont la typologie est la suivante : dépression notable, souffrance exprimée liée au travail, état réactionnel aigu, troubles du sommeil, démobilitation professionnelle. La catégorie des managers de proximité n'est pas épargnée, puisque le nombre de managers estimés par le médecin du travail comme se trouvant en situation de stress chronique ou de burnout est de 12%. À cela s'ajoute la difficulté de recruter des managers de proximité qui est notable, d'après le service Ressources Humaines, dû à un manque de postulants, y compris en interne. Ces éléments étant loin d'être anodins, ces catégories de personnel ont été retenues pour effectuer les analyses psycho-ergonomiques.

### 3.2. Résultats de l'enquête

L'étude-intervention montre que l'activité des salariés de l'unité (les chefs de projet, les contrôleurs de travaux, les chargés de concertation notamment) suit un processus précis pour la réalisation des projets (Figure 1).

Les étapes séquentielles prescrites sont importantes à respecter pour la bonne marche du projet. Néanmoins, des adaptations ont lieu dans la réalité. Les raisons de ces adaptations sont essentiellement liées à des questions de gestion des aléas ou de gain de temps.

De façon qualitative, les étapes de la genèse d'un projet sont globalement les suivantes : un besoin est exprimé, par un client ou par un service interne à l'entreprise, de voir évoluer le réseau électrique. Ceci déclenche une étude de faisabilité. Il s'agit de l'étape « pré-décisionnelle ». Si la décision va dans le sens d'une ouverture de projet, un dossier est ouvert et l'étape passe à celle dite « décisionnelle ». Une étude de nature technique et financière, est lancée, réalisée par un chef de projet. Si celle-ci est validée, il y a une décision d'engagement qui est alors prise, enclenchant l'étape « d'avant-projet ». Cette étape va consister à réaliser une pré-étude de concertation, une étude de détail, donnant lieu à un avant-projet détaillé. L'approbation du projet d'exécution peut ensuite être donnée, si l'avant-projet est validé. Le projet passe alors en mode travaux. Lorsque ces travaux seront réalisés, la mise en service de l'ouvrage pourra être réalisée. Enfin, l'étude sera clôturée.

Ce processus de genèse d'un projet crée inévitablement des liens de dépendance entre les différents services qui se transmettent les études au fur et à mesure de leur avancement

Cette dépendance constitue une contrainte de travail substantielle. Elle engendre une nécessaire disponibilité des salariés pour que les projets soient menés à bien, sans retard ni blocage. Le risque que survienne un retard, voire une accumulation de retards d'un service à un autre, peut entraver fortement le travail du dernier maillon de la chaîne (le service concertation).

L'analyse des éléments déclencheurs d'émotions, chez les salariés, a conduit à connaître d'une part, les ressources, les appuis et les possibilités d'adaptation face aux problèmes (lorsque les émotions ressenties sont positives) ; les difficultés, les contraintes et les empêchements (quand elles sont négatives). L'ensemble des résultats nous indiquent au final la nature du rapport émotionnel que les salariés entretiennent avec leur travail.

Ainsi, les émotions positives relevées proviennent : de la capacité à gérer des problèmes complexes (seuls ou avec d'autres), du travail « bien fait », de la forte réactivité de soi et des collègues vis-à-vis des sollicitations internes, de l'ambiance de travail favorable, du collectif fort, et de la présence du management (quand celui-ci se montre particulièrement mobilisé, présent et investi). De plus, nous avons pu relever que le niveau d'engagement dans le travail était élevé pour tous les salariés interviewés. Cet engagement est de trois niveaux : affectif (puisque le contenu du travail est apprécié, que la motivation à réaliser un travail bien fait pour soi et pour les autres est importante) ; normatif (les salariés ont un sens aigu du service public, une capacité à aller au-delà de leurs missions quand il le faut) ; de continuité (on peut noter une fidélité continue à l'entreprise).

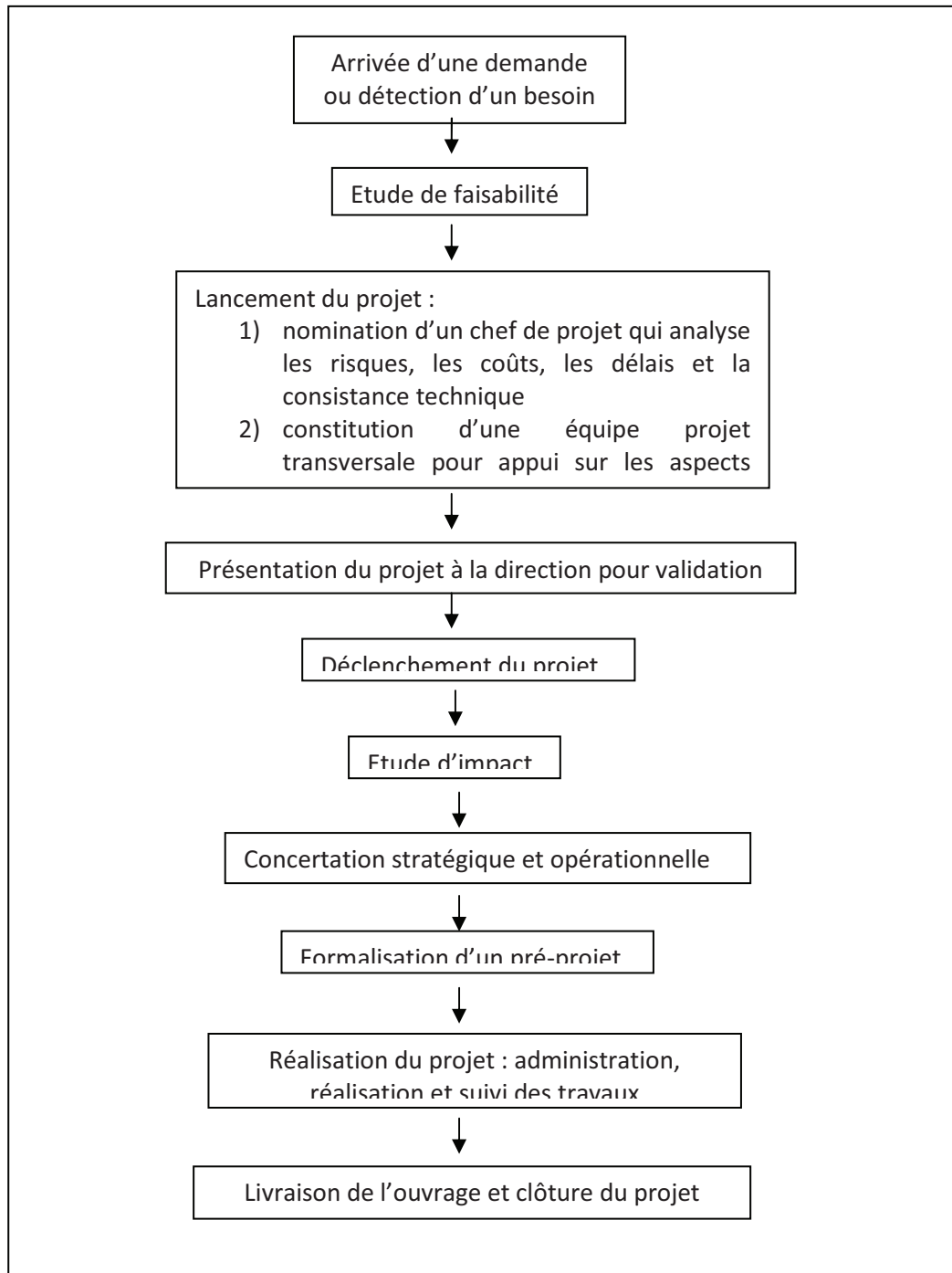


Figure 1 : Processus schématisé et prescrit de genèse de projet

En revanche, les émotions négatives sont déclenchées essentiellement par : la charge de travail en augmentation progressive (par exemple, l'activité des chefs de projet est constamment interrompue par des demandes des collègues : avant 16h30, la possibilité de réaliser une activité continue sans interruption est de 8 minutes au maximum). De plus, les tâches de « reporting » sont en progression constante, et la vérification nécessaire des données est redondante (sur papier, sur sites, sur documents électroniques). La charge de travail est invisible pour les autres, et difficilement anticipée. La pression temporelle est toujours plus forte, dont l'origine est floue. Les conflits de priorité et les injonctions paradoxales sont nombreux. Le manque de clarté du partage des rôles est important, et le partage des responsabilités inéquitable. De plus, le manque de moyens d'incitation au travail est très élevé sur le plan transversal (par exemple pour un chef de projet sollicitant des ressources dans les différents services). L'impossibilité de dire « non » est générale (en relation avec le collectif fort, la nécessaire disponibilité, l'interdépendance). Le travail est « empêché » : par les procédures, les vérifications redondantes mais nécessaires, le circuit de validation, le manque de pouvoir d'incitation, l'interdépendance, le manque de moyens matériels à disposition pour faire le travail.

Or, on sait qu'en cas de travail empêché, les gens souffrent de cette situation (Clot, 2010 ; Davezies, 2008 ; Hubault, 2004). Ceux qui souffrent dans leur travail sont souvent ceux qui sont fortement impliqués dans la qualité de leur travail. Nous avons pu voir que les salariés de cette unité ont le souci du travail « bien fait ». Or, ils se retrouvent souvent dans l'impossibilité de pouvoir réaliser correctement leur travail, parce que des éléments organisationnels dans l'entreprise les empêchent. Les résultats propres à leur santé perçue (qui seront détaillés dans la communication finale) confirment que les salariés sont affectés par ces dysfonctionnements. L'organisation du travail génère des écarts entre ce que les salariés souhaiteraient réaliser dans leur travail (en fonction de leur conception professionnelle du travail bien fait), et les moyens, les directives, les consignes, les procédures qui leur sont données par l'entreprise. De ces écarts naissent des situations de stress et de souffrance éthique pour les salariés, confrontés à l'impossibilité de développer leurs pratiques professionnelles sur la base de ce qu'ils considèrent être un travail de qualité. Ceci crée des difficultés pour les salariés et pour leurs responsables qui ne savent plus comment manager des personnes ayant perdu une partie du sens de leur travail.

#### **4. DISCUSSION**

L'analyse des données récoltées, basée sur l'étude de l'activité et des émotions, parallèlement à l'évaluation subjective des conditions de travail et de la santé perçue, a conduit, premièrement, à repérer et à isoler certaines situations de travail significatives du point de vue des éléments du travail à améliorer.

Elle a amené, deuxièmement, à identifier les sources de satisfaction au travail, en tant que ressources ou stratégies selon les cas.

Troisièmement, nous avons pu, grâce à cela, explorer le rapport émotionnel au travail et identifier les aspects du travail à faire évoluer.

En ce sens, la démarche a permis de proposer des actions de prévention, et de contribuer à la prévention des risques psychosociaux.

Outre cela, cette démarche permet à nos yeux de développer une approche de la prévention des risques psychosociaux non exclusivement tournée vers les aspects négatifs du travail ou de l'organisation, mais aussi vers les aspects positifs du travail, à entretenir et à valoriser. Analyser l'activité et le rapport émotionnel au travail – avec ses composantes négatives et positives – permet de ne pas s'arrêter uniquement sur la question des risques, mais conduit à identifier aussi les conditions nécessaires à la « bonne réalisation du travail » et à envisager la prévention de la santé et de la sécurité des salariés en fonction de tous ces éléments.

Des pistes de solution ont été élaborées en collaboration avec les acteurs de l'entreprise pour faire face aux difficultés repérées et maintenir les aspects positifs du travail. Le plan d'action préconise par exemple de rendre visible la charge de travail (afin de prendre en compte les activités « masquées », à la fois nécessaires et non perçues). Il recommande aussi de privilégier la communication ascendante (en faisant remonter de manière plus organisée les difficultés rencontrées quotidiennement, mais aussi les initiatives et les solutions). Ce plan porte également sur le renforcement de la coordination entre responsables de services (pour éviter que les régulations se fassent uniquement de façon interpersonnelle et informelle, et pour éviter les dérives sur le plan du fonctionnement interne. Les mesures de prévention cherchent également à prioriser les tâches (car les situations de crise à répétition amènent de plus en plus à considérer que toutes les tâches sont urgentes et importantes à traiter, dans critères de distinction). Le plan insiste aussi sur la nécessité de créer des espaces de débat (sur les procédures, l'intensité du contrôle et du « reporting », les contraintes de temps) et sur le renforcement du sens au travail et de la confiance mutuelle.

Cette intervention en entreprise visait à appliquer une démarche de prévention des risques psychosociaux. En adaptant la démarche pour l'orienter vers la prise en compte des émotions au travail, il a été question ici de récolter des données psycho-affectives directement en lien avec l'activité analysée, pour proposer des actions concrètes, en vue de l'amélioration des conditions de travail et de réduction des risques psychosociaux. En ce sens, la démarche paraît pertinente si l'un des enjeux se situe au niveau de la transformation des situations de travail.

Néanmoins, la démarche, telle qu'elle a été utilisée et présentée ici, s'inscrit dans un contexte déterminé et situé. Il s'agirait, pour vérifier la validité de la démarche, de la tester dans d'autres environnements, en la déclinant par exemple dans d'autres entreprises, caractérisées par des tailles différentes, et dans d'autres secteurs d'activité. Ceci permettrait de s'assurer de la pertinence de la démarche en fonction du contexte, voire, dans un but de développement des connaissances, de préciser les conditions dans lesquelles la démarche est la plus pertinente en fonction des caractéristiques de l'environnement organisationnel.

## 5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baratta, R., & Berthet, M. (2000). Vidéo et intervention. In Mélier, B. et Quéinnec, Y. (Eds.), *Actes du 35ème Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF), Communication et travail*, (pp. 317-327). Toulouse : Octarès.
- Cahour, B. (2006). Les affects en situation d'interaction coopérative : proposition méthodologique. *Le Travail Humain*, 69(4), 379-400.
- Clot, Y. (2010). *Le travail à cœur, pour en finir avec les risques psychosociaux*. La Découverte.
- Davezies, P. (2008). Stress, pouvoir d'agir et santé mentale. Intervention au 30ème ongrès national de médecine et santé au travail, Tours, 5 juin.
- Diefendorff, J. M., & Richard, E. M. (2003). Antecedents and consequences of emotional display rule perceptions. *Journal of Applied Psychology*, 88, 284-294.
- Grosjean V., & Ribert-Van De Weerd, C. (2005). Vers une psychologie ergonomique du bien-être et des émotions : les effets du contrôle dans les centres d'appels. *Le Travail humain*, 69(4), 355-378.
- Hubault F, (2004). Approche ergonomique des outils de gestion et du suivi de la performance. Séminaire Atemis 2004, Paris, 3 mai.
- INRS (2010). *Dépister les risques psychosociaux. Des indicateurs pour vous guider*. Editions INRS, ED 3012, 3ème édition.
- Jeanet, A. (2002). L'émotion prescrite au travail. *Travailler*, 10, 99-112.
- Lazarus, R., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York : Springer Publishing Company Inc.
- Mann, S. (2004). "People-work": emotion management, stress and coping. *British Journal of Guidance & Counselling*, 32(2), 205-221.
- Ribert-Van De Weerd, C. (2008). Prise en compte des émotions au travail : cas pratique en entreprise. *Revue Hygiène et Sécurité du Travail. Cahiers de Notes Documentaires*, 211(2ème trimestre 2008) ND 2287, 5-12.



Rimé, B. (2005). *Le partage social des émotions*. Paris : PUF.

Schaubroeck, J., & Jones, J.R. (2000). Antecedents of Workplace Emotional Labor Dimensions and Moderators of Their Effects on Physical Symptoms. *Journal of Organizational Behavior*, 21, 163-183.

Soares, A. (2007). Les Trauma et les émotions toxiques au travail. Communication à la Journée scientifique « *Emotions, Travail et Activité* », Atelier de la Société Française de Psychologie, CNAM, Paris, 2 mai.

Van De Weerd, C. (2011). Les contraintes de travail et les stratégies de régulations émotionnelles en centre de relation clientèle. *Le Travail humain*, 74(4), 321-340.

# ***Observatoire des usages étudiants universitaires d'un système éducatif de gestion intégré***

**JAN VAN DER LINDEN**

Université libre de Bruxelles  
Av. Fr. D. Roosevelt, 50 (CP 122), 1050 Bruxelles, Belgique  
jan.van.der.linden@ulb.ac.be

**CÉCILE VAN DE LEEMPUT**

Université libre de Bruxelles  
Av. Fr. D. Roosevelt, 50 (CP 122), 1050 Bruxelles, Belgique  
cecile.van.de.leemput@ulb.ac.be

---

## **RÉSUMÉ**

Les universités recourent de plus en plus souvent à des plateformes technologiques afin d'administrer les processus éducatifs et faciliter les tâches administratives des étudiants. Cependant, ces changements sont conséquents et engendrent souvent de nombreuses difficultés d'implémentation. C'est dans ce cadre qu'un Observatoire des usages étudiants d'un système éducatif de gestion intégré a été créé. Cet observatoire a pour missions d'identifier les facteurs de satisfaction et de fournir des recommandations à l'université. Plusieurs méthodologies (groupes de discussion, tests d'utilisabilité, questionnaires) ont été utilisées. Les résultats montrent que ce sont les difficultés et insatisfactions dues au système utilisé et aux informations présentes sur ce système qui influencent négativement l'acceptabilité du système. La création d'un tel observatoire permet tout à la fois d'étudier l'acceptabilité et la satisfaction des utilisateurs, de différencier l'impact des facteurs personnels et techniques, de s'interroger sur les processus d'évaluation des outils lors de leur implémentation.

## **MOTS-CLÉS**

Acceptabilité, satisfaction, système de gestion éducatif intégré, usage étudiant.

---

## **1. INTRODUCTION**

### **1.1. Contexte**

De nombreuses universités ont mis en place des plateformes technologiques afin d'administrer les processus éducatifs et faciliter les tâches administratives des étudiants (Baranova, Morrison, & Mutton, 2011). Cependant, comme pour tout système homme-ordinateur, la mise en place de systèmes de gestion éducatifs intégrés (Learning Management Systems) peut engendrer une certaine résistance, incompréhension ou insatisfaction chez l'utilisateur et souffrir d'une faible «acceptabilité». Il en est ainsi dans l'université concernée par cette recherche. Depuis 2008, un vaste programme de modernisation des applications informatiques de cette université et d'implémentation de systèmes de gestion intégrés a été mis en œuvre. Les changements ont concerné la plupart des acteurs de l'université : les étudiants, les départements de gestion des études, des ressources humaines, des finances, de la recherche ainsi que les enseignants-chercheurs. La mise en ligne des plateformes et des nouvelles applications a démarré en septembre 2011 et se poursuit régulièrement pour des nouveaux outils ou des améliorations des systèmes déjà disponibles.

Suite aux importantes difficultés d'implémentation, aux profondes restructurations administratives, aux difficultés ergonomiques, les utilisateurs finaux ont formulé de nombreuses

critiques vis-à-vis du système et souligné le manque de consultation. En particulier, les étudiants se sont plaints de n'avoir pas été consultés avant la mise en place de ces outils informatiques. En réaction à ces difficultés, les autorités de l'université ont décidé de créer un observatoire des usages des outils informatiques à destination des étudiants de l'université. Globalement, cet observatoire des usages a pour mission : de collecter l'avis des utilisateurs, d'identifier les facteurs de satisfaction et les difficultés rencontrées, d'anticiper les besoins/attentes, de fournir des recommandations pour chaque outil et d'accompagner la mise en œuvre de celles-ci.

## 1.2. Cadrage théorique

Cette recherche s'inscrit dans le cadre de l'étude de l'acceptation des technologies. La littérature opère habituellement une distinction entre, d'une part, les recherches sur l'acceptabilité s'intéressant principalement aux problématiques liées aux technologies qui seront mises en place dans le futur avec plus ou moins de certitude et, d'autre part, les recherches sur l'acceptation s'intéressant aux problématiques liées aux technologies déjà mises en place (Bobillier-Chaumon & Dubois, 2009). Plus précisément, les recherches s'intéressant à l'acceptabilité des systèmes techniques tendent à se focaliser sur les dimensions intrinsèques et fonctionnelles de la technologie étudiée, ainsi que sur l'expérience ressentie et les attitudes des futurs utilisateurs. Les recherches s'intéressant à l'acceptation des technologies déjà en place, incorporent davantage les facteurs liés à l'intégration de l'usage de la technologie dans les pratiques des utilisateurs et aux facteurs d'adoption.

Que l'approche soit celle de l'acceptabilité ou de l'acceptation des technologies, les démarches se doivent d'être holistiques, en étudiant les perceptions et attitudes des utilisateurs et futurs utilisateurs (Barcenilla & Bastien, 2009). Outre les facteurs issus des modèles classiques de l'acceptabilité, les recherches incluent des variables non liées directement à la bonne réalisation des tâches, ceci afin de rendre compte d'une plus grande part de l'expérience subjective de l'individu. En effet, les premiers modèles théoriques se sont surtout intéressés aux facteurs instrumentaux influençant l'acceptabilité des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans un contexte professionnel (Chuttur, 2009). Parmi ces modèles, nous retrouvons le modèle de Davis (1989) : le TAM (Technology Acceptance Model). Ce modèle maintes fois éprouvé démontre l'importance de l'utilité perçue et de la facilité d'utilisation perçue dans l'acceptabilité des TIC. Néanmoins, afin d'augmenter son pouvoir explicatif et d'être plus utile à la recherche, ce modèle a fait l'objet de plusieurs révisions/extensions (Chuttur, 2009), incluant tour à tour des facteurs liés à la technologie et aux utilisateurs, tels que la disponibilité d'un dispositif d'aide (Thong, Hong, & Tam, 2004), l'esthétique de l'interface (Cho, Cheng, & Lai, 2009), le degré d'innovation proposé par le système (Agarwal & Prasad, 1997) et la satisfaction vis-à-vis du système (Tella, 2012), le genre et l'âge (Venkatesh, Thong, & Xu, 2012), l'expérience de l'utilisateur (Venkatesh, & Bala, 2008), les attentes lors de l'usage d'internet et le sentiment d'efficacité informatique (Faurie & van de Leemput, 2007), etc. Ces évolutions sont le reflet d'un glissement vers une approche plus globale, incluant donc progressivement des facteurs non instrumentaux, ainsi que des facteurs personnels influençant le ressenti et/ou la perception de l'utilisateur.

Parmi les modèles visant une approche plus globale, le modèle de Wixom et Todd (2005) intègre les concepts issus du domaine de l'acceptabilité des technologies et les concepts de satisfaction dans le cadre d'une étude portant sur des systèmes d'information. Par cette intégration, il tire profit des avantages de chacune des approches (acceptabilité et satisfaction) et dépasse les limitations fréquemment énoncées dans la littérature. En effet, les modèles portant sur l'acceptabilité des technologies ont comme avantage d'explicitement les intentions d'usage des technologies, mais ne renseignent que peu sur les attributs du système d'information influençant ces usages, alors que les modèles s'intéressant à la satisfaction mettent en exergue les attributs importants, mais n'expliquent qu'une petite partie des intentions d'usage. En outre, ce modèle est applicable aux systèmes d'information qui sont déjà mis en place, et présente l'avantage de distinguer le système utilisé du

contenu présent sur le système. En effet, cette distinction est pertinente dans le cas présent, puisqu'elle correspond à la réalité du portail étudié, le système étant géré par le département informatique de l'université et les informations par d'autres instances de l'université.

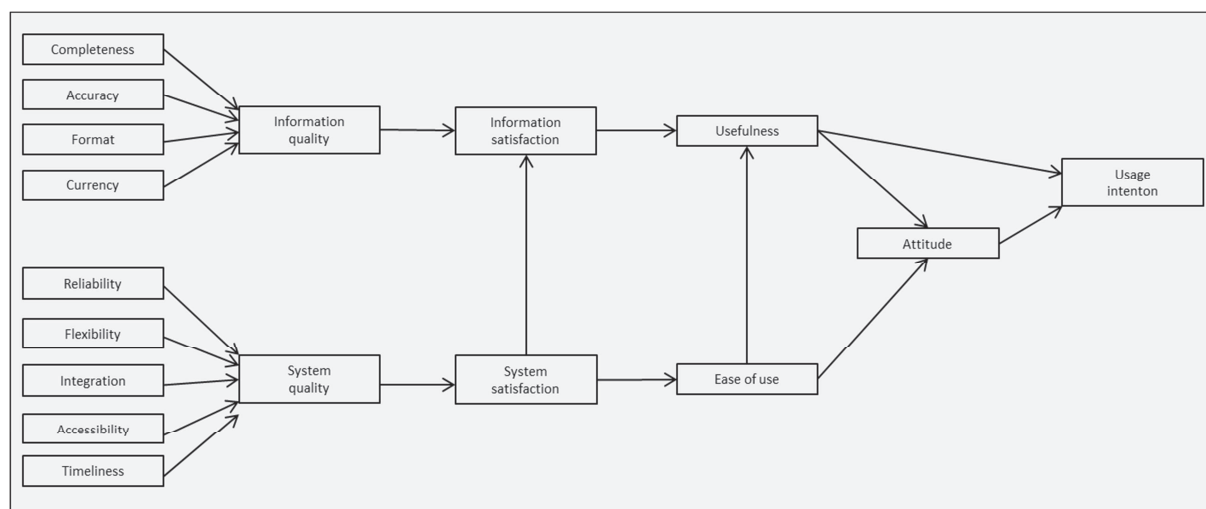


Figure 1 : Modèle d'acceptation des technologies selon Wixom & Todd (2005)

Le modèle de Wixom et Todd (Figure 1) est constitué de 2 grandes parties : d'une part nous retrouvons les facteurs du TAM de Davis, à savoir : l'utilité perçue, la facilité d'utilisation perçue, les attitudes comportementales et les intentions d'usage, et d'autre part, la satisfaction ou plutôt les satisfactions, car le modèle distingue la satisfaction par rapport aux attributs du système et la satisfaction par rapport aux attributs des informations présentes sur le système. La satisfaction liée à la qualité du système influencerait la perception de la facilité d'utilisation, alors que la seconde forme de satisfaction liée à la qualité des informations présentes influencerait la perception de l'utilité. En outre, le modèle identifie divers attributs liés au système d'information qui influence la qualité du système et la qualité des informations. Pour la qualité du système, il s'agit de la fiabilité, la flexibilité, l'intégration, l'accessibilité et la réactivité du système, et pour la qualité de l'information il s'agit de l'exhaustivité, de l'exactitude, du format et de l'actualisation des informations présentées.

Par ailleurs, notons que la littérature fait également état d'autres caractéristiques qui influenceraient la satisfaction vis-à-vis des systèmes d'informations. Par exemple, Al-Gahtani & King (1999) testent l'impact de l'image procurée par l'utilisation du système d'information, de la disponibilité d'un support d'aide, de formations existantes au système disponible. Muylle et al. (2004) mettent en évidence l'impact du caractère pertinent, précis, compréhensible des informations présentes sur ce type de système et la structure, le layout du système en lui-même ; Liaw (2008) quant à lui met en évidence l'importance de la disponibilité de fonctions interactives et d'instructions multimédia.

C'est donc dans ce cadre théorique que s'inscrit la présente étude. Elle a pour objectif d'investiguer les problèmes d'acceptabilité rencontrés à l'université vis-à-vis d'une plateforme de gestion éducative intégrée. Il s'agit d'investiguer, d'une part, les facteurs influençant l'acceptabilité du système, et d'autre part, les facteurs de satisfaction et d'insatisfaction du dispositif auprès des étudiants, et ce, par une approche globale et diversifiée. Pour atteindre ces objectifs, plusieurs approches méthodologiques ont été mises en œuvre.

## 2. MÉTHODOLOGIE

La présente étude concerne le portail d'informations à destination des étudiants et des enseignants, reprenant des informations sur leurs inscriptions, leurs relevés de notes, leurs facultés,

les échanges Erasmus, les services offerts par l'université... Compte tenu de l'orientation de l'observatoire, l'étude ne concerne que les évaluations des étudiants. Une méthodologie en quatre temps a été mise en place pour étudier les caractéristiques du portail et le ressenti des étudiants. Afin de faciliter la lecture, les méthodologies employées et certains résultats qui s'en dégageront seront présentés simultanément. Seuls les résultats de l'enquête par questionnaire seront présentés séparément.

### **2.1. Panel étudiant**

Dans un premier temps, il a été décidé de procéder à la constitution d'un panel d'étudiants. Ce panel a pour objectif d'identifier les étudiants intéressés à participer tout au long de l'année académique à plusieurs études (groupes de discussion, tests d'utilisabilité, questionnaires), et permet aussi de mener des études longitudinales pour tester l'impact des modifications mis en place.

Pour cela, la communauté estudiantine (plus de 25.000 étudiants) a reçu un courriel les invitant à s'inscrire et à répondre à un premier questionnaire. 1098 étudiants se sont inscrits et ont complété le questionnaire en ligne (sans tenir compte des 429 questionnaires non finalisés), soit un taux de participation d'environ 4.4 %. Les résultats du questionnaire indiquent que le panel est représentatif en ce qui concerne le genre (différence de moins de 1 % dans la répartition homme/femme entre le panel et la population globale) et l'âge (différence de moins de 1 % également). Néanmoins, le panel représente une surreprésentation des étudiants de niveau master (différence de 2,3 %) et une sous-représentation des étudiants de 1er cycle (bachelier). Ces résultats s'expliqueraient par une différence d'implication, les étudiants plus avancés dans leurs études seraient davantage volontaires pour donner leurs avis et participer à l'amélioration des applications qui leur sont destinées. Le questionnaire donnait également l'opportunité, par le biais d'un champ libre, de communiquer des remarques et critiques vis-à-vis de la plateforme informatique étudiée. L'analyse qualitative des réponses à ce champ libre montre que les étudiants se plaignent, entre autres, de problèmes de fiabilité, d'actualisation du contenu, d'intégration, de structure et de présentation de l'information, de compatibilité et d'utilité. Enfin, une question portait sur l'intérêt des étudiants à participer à des groupes de discussion et/ou des tests d'utilisabilité.

### **2.2. Groupes de discussions**

Dans un second temps, les étudiants ayant répondu favorablement à cette dernière question ont été contactés afin de participer à 2 groupes de discussion sur le thème de la plateforme étudiée. Ces groupes de discussion ont été constitués avec 11 étudiants (2 femmes et 9 hommes) issus des différentes années d'études (5 bacheliers et 6 masters) et facultés de l'université (8 facultés sur 13 étaient représentées).

Les remarques récoltées ont permis d'approfondir et de mieux comprendre les remarques des étudiants récoltés lors de la constitution du panel, ainsi que de confronter les représentations et besoins variant au sein des différentes facultés et années d'études. Plus précisément, il est ressorti que le portail souffrait d'importantes lacunes d'ordre ergonomique (surcharge visuelle des pages, structure des pages non logique, etc.) et d'un manque d'utilité. De plus, les étudiants ont également mentionné le désir d'obtenir un portail plus personnalisé, c'est-à-dire un portail centré sur leurs besoins individuels, proposant, par exemple, la date et le lieu de leur prochain cours, des avertissements en cas de professeur absent, des annonces facultaires, etc., mais aussi un portail adapté aux dispositifs mobiles tels les smartphones.

### **2.3. Tests d'utilisabilité**

Dans un troisième temps, 32 tests d'utilisabilité de la plateforme ont été réalisés avec des étudiants volontaires du panel initialement constitué (18 femmes et 14 hommes ; 10 bacheliers, 20 masters et 2 doctorants ; 9 facultés représentées sur 12). Les scénarios de recherche d'informations comportaient 12 tâches et ont été créés sur base des différentes fonctionnalités disponibles sur le

portail et des données recueillies aux phases précédentes. Ces tests ont permis d'observer *in situ* les problèmes ergonomiques du portail, cité comme un problème majeur lors des étapes précédentes.

Les résultats montrent, malgré un taux élevé de réussite aux tâches demandées (taux de réussite moyen = 10/12 tâches), qu'il existe une grande variabilité intra et inter sujets dans le temps nécessaire et le nombre d'actions effectuées pour réaliser ces tâches. Ces observations seraient liées au niveau d'expérience avec le portail et Internet de manière générale. De plus, le débriefing individualisé après chaque test a également permis d'approfondir la compréhension des difficultés et récolter des données qualitatives supplémentaires concernant les besoins des étudiants.

## 2.4. Questionnaires

Dans un quatrième temps, une enquête par questionnaire en ligne a été adressée par courriel à l'ensemble du panel. Celui-ci a été conçu en quatre parties :

Une première partie concerne les caractéristiques des utilisateurs et leur utilisation d'internet. Celle-ci incorpore une fiche signalétique et différentes échelles portant sur les attentes lors de l'utilisation d'internet (psychosociales vs performance) (Faurie & van de Leemput, 2007), sur le sentiment d'efficacité personnel dans l'utilisation des TIC (Faurie & van de Leemput, 2007), sur l'aptitude à la recherche d'information (Potosky, 2007). De plus, cette partie investigate aussi les dispositifs utilisés pour la navigation sur internet par les étudiants (ordinateur fixe, ordinateur portable, tablette, smartphone).

Une seconde partie sur l'utilisation, la satisfaction et l'acceptabilité du portail (échelles de Likert à 7 points) se base principalement sur le modèle de Wixom et Todd (2005). Par rapport au modèle original, des modifications ont été effectuées (voir Figure 2). Celles-ci ont été faites dans l'optique d'améliorer le modèle en regard de la littérature, des problèmes identifiés et du contexte spécifique. Les facteurs retenus comme influençant la qualité du système sont : la fiabilité, l'accessibilité, la flexibilité, le design de l'interface, les fonctionnalités disponibles et le caractère intégrateur du système étudié. Les facteurs retenus comme influençant la qualité des informations sont : l'exhaustivité, l'exactitude, la pertinence, la compréhensibilité et l'actualisation des informations présentées. Enfin, d'autres questions ont encore été incluses au questionnaire : des questions relatives à la fréquence de connexion au portail, aux satisfactions de manière générale, et aux représentations des bénéfices pour l'université que procure le système.

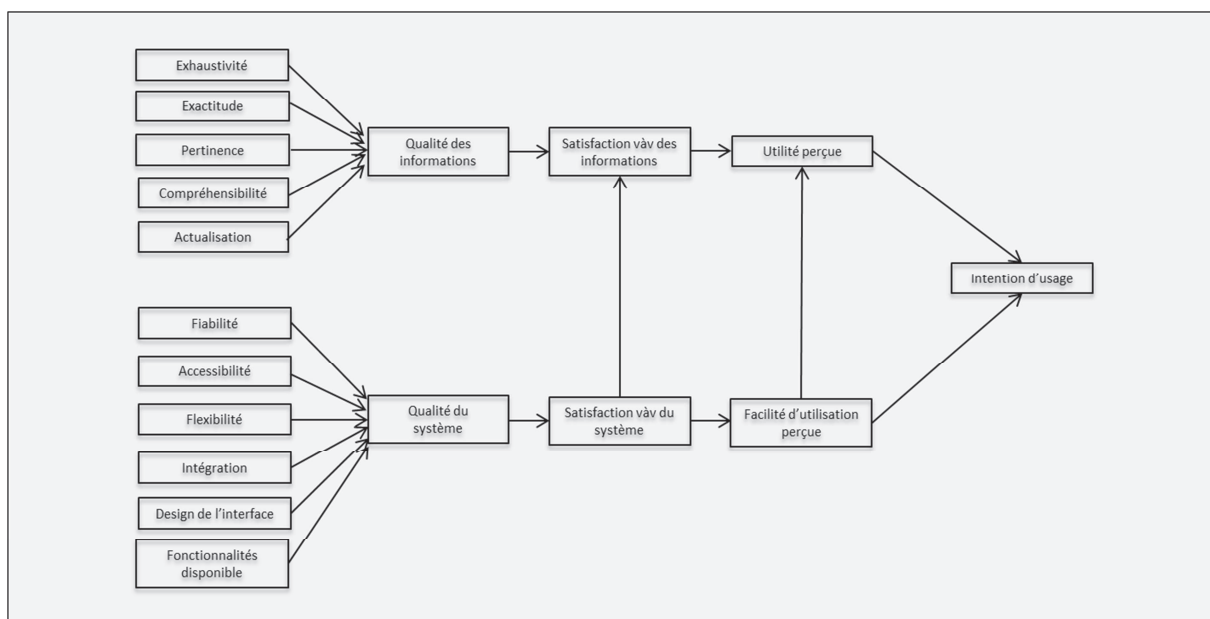


Figure 2 : Modèle adapté à l'étude de l'observatoire

Une troisième partie concerne les besoins fonctionnels et souhaits en termes de développement sur le portail des étudiants. Plus précisément, cette partie interroge les étudiants sur les fonctionnalités les plus utilisées et les plus utiles à leurs yeux, et propose ensuite un classement des développements futurs souhaités (données recueillies lors des étapes précédentes) en fonction de leurs intérêts.

Le questionnaire se termine par une quatrième partie proposant, d'une part, une question ouverte permettant aux étudiants de mentionner tout autre problème ou souhait qui n'aurait pas été abordé dans le questionnaire, et d'autre part, une possibilité de s'inscrire au panel étudiant en vue d'autres études sur le portail.

### 3. RÉSULTATS

Compte tenu que de la grande quantité de données, nous énoncerons ici les axes principaux des résultats de l'enquête par questionnaire. Globalement, les résultats montrent une très bonne participation des étudiants du panel. 593 questionnaires ont été validés et sont représentatifs de la communauté étudiante de l'université en termes de sexe, âge, année d'études et faculté. Les étudiants indiquent qu'ils utilisent internet, en moyenne, 4h par jour dont 1h30 pour les études. 96,5% des interrogés estiment avoir une bonne aptitude à la recherche d'informations sur internet et 86,5% ont un bon sentiment d'efficacité personnelle dans l'utilisation des TIC. Il ressort aussi qu'ils utilisent internet pour améliorer leurs performances (99,4% des répondants) et dans une moindre mesure afin d'entretenir ou entrer en relation avec d'autres individus (79,8% des répondants).

Ensuite, les résultats montrent que les étudiants sont plutôt insatisfaits du portail et montrent une attitude peu favorable vis-à-vis du portail. Celui-ci est jugé comme peu utile à leur vie universitaire et à l'université. Plus précisément, par rapport au modèle, ils sont moins satisfaits vis-à-vis du système employé (score moyen de 3,45 sur une échelle de Likert à 7 points) que des informations présentes sur ce système (score moyen de 3,89). De plus, des analyses de régression (méthode stepwise) ont été exécutées à partir des données obtenues. Celles-ci indiquent que ces deux facteurs de satisfaction influencent significativement ( $p < 0,05$ ) la perception de la facilité d'utilisation ( $\beta = 0,682$ ) et de l'utilité ( $\beta = 0,692$ ) du portail tel qu'il était prévu. Puis, les facteurs influençant significativement la qualité du système sont : la fiabilité ( $\beta = 0,317$ ), les fonctionnalités disponibles ( $\beta = 0,243$ ), le design de l'interface ( $\beta = 0,183$ ), de flexibilité ( $\beta = 0,163$ ) et le caractère intégrateur du système ( $\beta = 0,162$ ) ; les facteurs influençant la qualité des informations présentées sont : la pertinence ( $\beta = 0,352$ ), l'exactitude ( $\beta = 0,384$ ), l'exhaustivité ( $\beta = 0,134$ ), la compréhensibilité ( $\beta = 0,123$ ) et l'actualisation du contenu ( $\beta = 0,105$ ). Par ailleurs, les résultats indiquent qu'il existe un lien très fort entre les fonctions les plus utilisées et les plus appréciées, et que les étudiants souhaitent retrouver sur le portail des informations/fonctionnalités formelles, c'est-à-dire non liées à leur vie sociale. Par exemple, les étudiants souhaitent une fonction permettant l'envoi direct (upload sur le portail) des documents administratifs aux services concernés et/ou une fonction signalant l'absence de leurs enseignants, et non des fonctions dédiées aux activités mises en place par les étudiants.

### 4. RECOMMANDATIONS

Suite aux résultats, il est possible de formuler des recommandations afin d'améliorer la satisfaction et l'acceptabilité du portail. Globalement, il est conseillé d'augmenter la simplicité et l'utilité du portail. Les recommandations peuvent se synthétiser par les actions suivantes :

- Augmenter la fiabilité, les fonctionnalités disponibles, la flexibilité et le caractère intégrateur de l'interface ;
- Proposer une interface plus dynamique et design, c'est-à-dire plus esthétique et moderne ;

- Prendre en compte les dispositifs de petite taille lors des développements, lors de la création des pages du portail ;
- Éviter la multiplication des accès et des sources d'informations ;
- Revoir les informations disponibles afin de les rendre plus précises, exactes, compréhensibles et complètes, le tout en évitant la surcharge informationnelle et visuelle ;
- Se concentrer sur les informations concernant directement et personnellement les étudiants.

## 5. DISCUSSION

La création de cet Observatoire des usages étudiants universitaires d'un système éducatif de gestion intégré a permis tout à la fois d'étudier l'acceptabilité et la satisfaction des utilisateurs de tels outils de gestion et de différencier l'impact des facteurs personnels et techniques, ainsi que de s'interroger sur les processus d'évaluation et d'acceptation des outils de gestion éducative intégrés lors de leur implémentation.

Il faut souligner premièrement que la création d'une instance spécifique a permis de constituer un groupe d'étudiants s'engageant à participer aux étapes successives du processus d'évaluation. Ce groupe, une fois identifié, présente l'avantage d'être consultable régulièrement, à chaque étape du processus d'évaluation et après la mise en place de recommandations. De plus, le suivi longitudinal permet une économie en temps (contacts privilégiés avec le panel), il simplifie l'identification des caractéristiques des répondants et enrichit le croisement des divers résultats obtenus. Cette approche longitudinale offre une appréhension plus fine des évolutions constatées.

En concordance avec les conceptions théoriques actuelles, la mise en place d'un processus d'évaluation en quatre temps répond à la volonté d'étudier la problématique de manière globale. Elle permet non seulement de s'intéresser aux facteurs techniques et personnels influençant toute interaction avec un système de gestion éducative intégré, mais également de dégager une vision plus étayée de l'expérience utilisateur. En effet, les groupes de discussions permettent une première exploration des représentations existantes chez les utilisateurs ; les questionnaires permettent de formuler, à partir de résultats représentatifs, un bilan de la satisfaction et de l'acceptabilité du portail et de définir une priorité aux actions à entreprendre ; les tests d'utilisabilité permettent la formulation d'un grand nombre de recommandations précises sur base des observations et des feedbacks des étudiants. De plus, l'élaboration itérative (c'est-à-dire qu'à chaque étape il y a eu prise en compte des problèmes, remarques et besoins mentionnés précédemment) a permis de répondre à l'une des critiques formulées par les étudiants : le sentiment de n'être jamais consulté avant la modification ou la mise en place de nouveaux outils.

En ce qui concerne plus spécifiquement les résultats du questionnaire et l'utilisation du modèle de l'acceptation des technologies de Wixom et Todd, les résultats suggèrent en premier lieu que la grande majorité des étudiants présentent de très bonnes aptitudes à l'utilisation des TIC. Ces résultats confortent l'idée que les actions doivent être entreprises au niveau du système de gestion intégré tel qu'il est prévu dans les missions de l'observatoire. Par ailleurs, les résultats montrent que ce modèle théorique est adaptable et pertinent dans le cadre d'une recherche-action sur des systèmes de gestion éducatifs intégrés. En particulier, les résultats concernant les facteurs influençant soit la satisfaction vis-à-vis du système, soit la satisfaction vis-à-vis des informations, ont un impact significatif et influencent par extension l'acceptabilité du système de gestion éducatif intégré.

En termes de perspectives, afin de juger de la bonne réalisation des missions de l'observatoire et de la méthodologie employée, il serait nécessaire de reconduire une étude similaire après la mise en place des améliorations proposées. Il serait également utile d'étendre les recherches de l'observatoire par une prise en compte des systèmes informels, développés et gérés par les étudiants, ainsi que des influences sociales affectant l'acceptation des outils.



## 6. BIBLIOGRAPHIE

- Agarwal, R., & Prasad, J. (1997). The Role of Innovation Characteristics and Perceived Voluntariness in the Acceptance of Information Technologies. *Decision Sciences*, 28(3), 557-582.
- Al-Gahtani, S. S., & King, M. (1999). Attitudes, satisfaction and usage: factors contributing to each in the acceptance of information technology. *Behaviour & Information Technology*, 18(4), 277-297.
- Baranova, P., Morrison, S., & Mutton, J. (2011). Enhancing the student experience through service design. *Perspectives: Policy and Practice in Higher Education*, 15(4), 122-128.
- Barcenilla, J., & Bastien, J. M. C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies: Quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur? *Le Travail Humain*, 72(4), 311-331.
- Bobillier Chaumon, M.-E., & Dubois, M. (2010). L'adoption des technologies en situation professionnelle: quelles articulations possibles entre acceptabilité et acceptation? *Le Travail Humain*, 72(4), 355-382.
- Cho, V., Cheng, T. C. E., & Lai, W. M. J. (2009). The role of perceived user-interface design in continued usage intention of self-paced e-learning tools. *Computers & Education*, 53(2), 216-227.
- Chuttur, M. Y. (2009). Overview of the Technology Acceptance Model: Origins, Developments and Future Directions. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 9(37).
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Faurie, I., & van de Leemput, C. (2007). Influence du sentiment d'efficacité informatique sur les usages d'internet des étudiants. *L'Orientation scolaire et professionnelle*, 36(4), 533-552.
- Liaw, S.-S. (2008). Investigating students' perceived satisfaction, behavioral intention, and effectiveness of e-learning: A case study of the Blackboard system. *Computers & Education*, 51(2), 864-873.
- Muyllé, S., Moenaert, R., & Despontin, M. (2004). The conceptualization and empirical validation of web site user satisfaction. *Information & Management*, 41(5), 543.
- Potosky, D. (2007). The Internet knowledge (iKnow) measure. *Computers in Human Behavior*, 23(6), 2760-2777.
- Tella, A. (2012). System-related Factors that Predict Students' Satisfaction with the Blackboard Learning System at the University of Botswana. *African Journal of Library, Archives & Information Science*, 22(1), 41-52.
- Thong, J. Y. L., Hong, W., & Tam, K. Y. (2004). What leads to user acceptance of digital libraries? *Commun. ACM*, 47(11), 78-83.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39(2), 273-315.
- Venkatesh, V., L. Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178.
- Wixom, B. H., & Todd, P. A. (2005). A Theoretical Integration of User Satisfaction and Technology Acceptance. *Information Systems Research*, 16(1), 85-102.

# ***Évaluation d'une interface centrée activité pour la gestion des alertes médicales dans un système de prescription informatisée***

**ROLF WIPFLI**

Hôpitaux Universitaires de Genève, Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4, 1211 Genève 14, Suisse  
rolf@wipfli.ch

**MIREILLE BETRANCOURT**

Université de Genève, Pont d'Arve 40, 1211 Genève 4, Suisse  
Mireille.Betrancourt@unige.ch

**CHRISTIAN LOVIS**

Hôpitaux Universitaires de Genève, Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4, 1211 Genève 14, Suisse  
Christian.Lovis@hcuge.ch

---

## **RÉSUMÉ**

Pour des raisons de sécurité médicale, les systèmes de prescription informatisée en milieu hospitalier incluent un grand nombre d'alertes, dont la plupart ne sont pas suivies d'action par le praticien, ce qui nuit à l'efficacité et à l'acceptation de ces systèmes. Nous proposons ici des principes de gestion des alertes, élaborés sur la base de recherches en psychologie ergonomique, et en particulier les modèles de gestion de l'interruption et de prise de décision en situation dynamique. Ces principes ont été implémentés dans un prototype simulant un système de prescription informatisé (version adaptée) qui a été comparé à une version présentant le mode de gestion des alertes du système actuel. Les résultats de l'évaluation expérimentale montrent que les praticiens sont plus efficaces avec la version adaptée mais préfèrent la version actuelle de l'interface. Les enregistrements oculaires des participants permettent de suggérer des améliorations aux principes de conception.

## **MOTS-CLÉS**

Gestion des situations dynamiques, aspects psycho-ergonomiques des TIC, alertes médicales, systèmes d'information clinique

---

## **1. CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE**

Dans les hôpitaux, les systèmes d'information clinique se sont largement développés pour faciliter le suivi des actes médicaux opérés sur un patient dans différents services et par différents praticiens, dans un objectif d'amélioration de l'efficacité, de l'efficacité et de la sécurité. Certains de ces systèmes implémentent même des outils d'aide à la décision, qui ont un impact direct sur l'activité, comme les systèmes de prescription informatisés (Pelayo et al., 2004). Ces systèmes intègrent différentes règles « standard » de prescription, aboutissant à des alertes lorsque la prescription va à l'encontre de ces règles. Kuperman et al. (2007) divisent ces alertes en deux catégories : les alertes basiques, qui vérifient que le dosage, la voie et la fréquence d'administration sont conformes aux normes, et les alertes d'aide à la décision qui intègrent des informations liées au dossier patient (présence d'un autre traitement incompatible, données physiologiques, etc.). Garg et al. (2005) ont établi un effet positif des alertes sur les comportements de prescription et plus modestement, sur le résultat patient.

Cependant, pour des raisons de renforcement de la sécurité médicale et de la législation sur la traçabilité, on assiste à une prolifération des règles générant une abondance de fausses alertes, qui ne sont pas pertinentes pour le cas particulier ou déjà connues par le praticien (Phansalkar et al.,

2010). Par conséquent, la majorité des alertes ne sont pas suivies d'action et sont tout simplement ignorées (Wipfli, Bétrancourt, & Lovis, 2011). Il apparaît un manque de confiance dans le système et une préférence pour ses propres connaissances et pour des règles établies dans le service (Parasaruman, & Manzey, 2010). Il s'en suit deux conséquences négatives : 1) le nombre croissant de fausses alertes augmente la probabilité de rater une information importante et 2) ces alertes créent une interruption de l'activité de prescription, ce qui diminue l'efficacité et l'acceptabilité du système. La présente étude propose de s'inspirer des résultats et modèles de la psychologie ergonomique pour proposer des principes de conception de l'interface qui facilitent le traitement de ces alertes par le praticien et diminuent le caractère interruptif de leur apparition. Une méthode de conception centrée sur l'activité inspirée de Vicente (1999) a été mise en place, comprenant quatre étapes : 1) analyse de l'activité et modélisation de la tâche 2) construction de principes à partir des résultats de la littérature ; 3) implémentation d'un système simulé selon ces principes et 4) évaluation du système. La phase 1 ayant été décrite en détail dans Wipfli, Bétrancourt, & Lovis (2011), nous rapportons ici principalement les phases 2, 3 et 4.

## **2. CONCEPTION D'UN NOUVEAU MODE DE GESTION DES ALERTES**

### **2.1. Analyse de l'activité et identification des recherches pertinentes**

Une analyse de l'activité de prescription réalisée auprès de neuf médecins en cardiologie et chirurgie pédiatrique aux HUG a permis de modéliser le workflow de la tâche de prescription et de connaître usage et perception du système de prescription informatisé (Wipfli, Bétrancourt, & Lovis, 2011). Cette étude a également permis de construire les scénarios et alertes utilisés dans le simulateur.

Outre la littérature sur les activités cognitives en situation dynamique (e.g. Hoc et Amalberti, 1999), deux modèles ont été identifiés comme particulièrement pertinents dans le cas présent. D'une part, le modèle de McFarlane et Latorella (2002) sur la gestion de tâches interruptives dans une activité, et d'autre part, le modèle de Rasmussen (1986) qui identifie trois niveaux de régulation cognitive d'une activité impliquant des processus de détection et de décision différents.

### **2.2. Principes de gestion des alertes et implémentation du simulateur**

Deux principes de conception ont été implémentés dans un simulateur de système de prescription informatisée adapté du système actuellement en usage aux HUG

Principe 1 : pour faciliter une gestion plus individualisée et donc plus efficace du besoin d'information, distinguer trois niveaux d'information selon l'échelle de Rasmussen (1986) : procédure (que faire), règle (quelle règle est appliquée) et connaissance (sur la base de quels éléments de connaissance médicale).

Principe 2 : s'agissant d'une situation de double tâche, rassembler les alertes dans une zone dédiée de l'interface, afin de diminuer l'effet de distraction provoqué par une tâche interruptive (McFarlane et Latorella, 2002), en l'occurrence l'apparition inopinée des alertes.

L'implémentation de ces principes est décrite dans la partie 3.2.

## **3. ÉVALUATION EXPÉRIMENTALE DE LA VERSION ADAPTÉE DU SIMULATEUR DE SYSTÈME DE PRESCRIPTION : MÉTHODE**

### **3.1. Participants et design**

Les participants à cette étude étaient 22 médecins des Hôpitaux universitaires de Genève (HUG), dont 3 internes, 8 novices et 11 expérimentés ayant leur diplôme depuis plus de 4 ans. Les participants avaient une expérience moyenne du système de prescription des HUG de 2 ans et 9 mois. Ils participaient volontairement à cette étude. Chaque participant testait les deux versions de

l'interface sur des scénarios différents, l'ordre de passage de la version de l'interface et les scénarios associés à chaque version étant contrebalancés.

### 3.2. Matériel

Deux versions de l'interface simulant un système de prescription informatisée étaient utilisées. La version adaptée (Figure 2) implémente les principes de conception présentés en section 2.2, alors que la version classique utilise une présentation des alertes en fenêtre pop-up comme dans le système utilisé aux HUG (Figure 1).

Huit scénarios de cas patients fictifs correspondant à une tâche de prescription ont été définis avec l'aide d'experts. Sur l'ensemble des huit scénarios, 19 alertes apparaissaient. Ces alertes correspondaient aux différentes catégories d'alertes identifiées dans la littérature et effectivement présentes dans le système réel (par exemple, dosage inapproprié, interaction médicamenteuse, analyse manquante). Pour chaque alerte, les trois niveaux d'information (procédure, règle et connaissance, voir 2.2) étaient accessibles en un clic pour la version classique ou en un (règle) ou deux (connaissance) clics pour la version adaptée qui distingue ces deux niveaux. Deux groupes de scénarios équivalents ont été constitués de façon à contrebalancer les scénarios associés à chaque version.

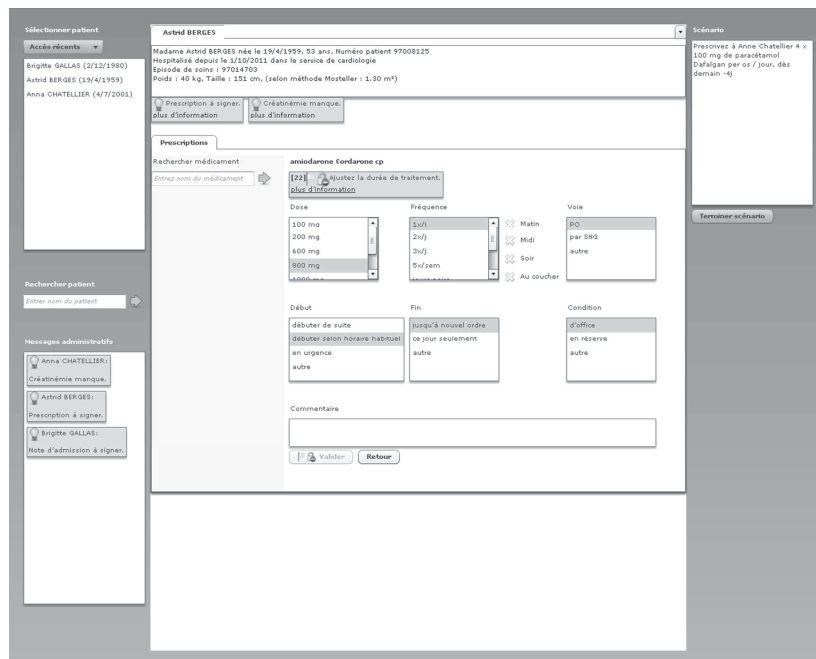


Figure 10. Version classique de l'interface : les alertes apparaissent en fenêtres pop-up et comprennent un seul niveau d'information.

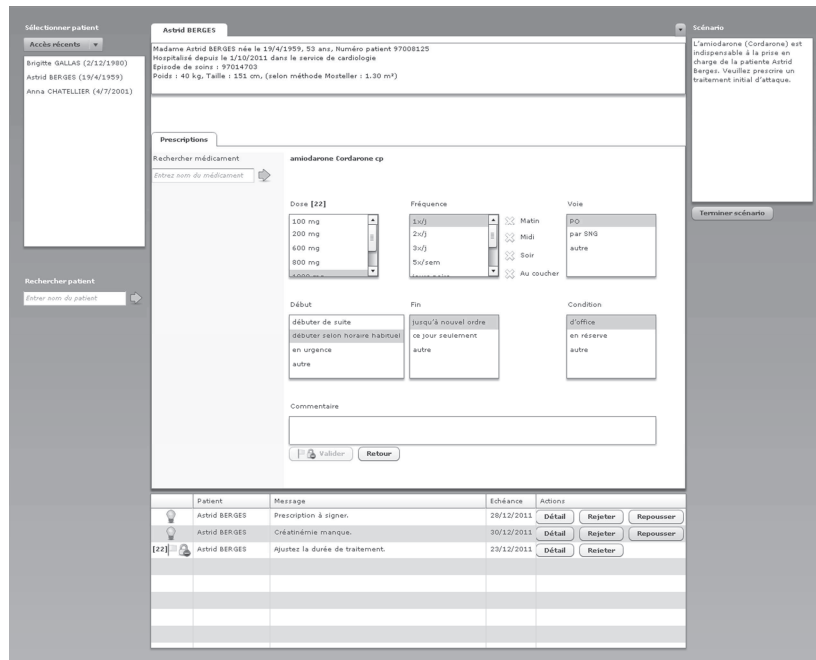


Figure 2. Version adaptée de l'interface selon les deux principes de conception : les alertes apparaissent en base de page et distinguent trois niveaux d'information.

### 3.3. Procédure

Chaque participant reçu individuellement répondait d'abord à un questionnaire sur son expérience médicale et sa connaissance du système de prescription informatisée. Après calibration de l'appareil de suivi des mouvements oculaires (Tobii T 120), le participant résolvait les quatre premiers scénarios avec une version de l'interface, puis remplissait les 3 items d'un questionnaire concernant l'utilisabilité de l'interface (ASQ, Lewis, 1995). La procédure se répétait pour l'autre version de l'interface. A la fin de l'expérience, un entretien de debriefing était réalisé avec le participant.

## 4. RÉSULTATS

### 4.1. Résolution des scénarios

Le temps de résolution variait de façon importante selon la difficulté du scénario, allant de 88 secondes pour le plus simple à 223 secondes pour le plus difficile en moyenne. Conformément à l'hypothèse, le temps de résolution moyen d'un scénario était plus court avec la version adaptée ( $M = 117.29$  s,  $SD = 36.682$ ) qu'avec la version classique ( $M = 145.58$  s ;  $SD = 75.073$ ), la différence étant marginalement significative,  $t(20) = 2.057$ ,  $p = .053$ . Le comportement de prescription (validation ou correction des prescriptions) ne variait pas significativement d'une version à l'autre.

### 4.2. Traitement des alertes

En ce qui concerne le nombre d'alertes dont les participants ont consulté le détail (niveau règle ou connaissance), on observe un nombre significativement plus élevé de clics sur la version classique ( $M = 7.45$ ,  $SD = 4.032$ ) par rapport à la version adaptée ( $M = 4.35$ ,  $SD = 3.117$ ),  $t(19) = 4.254$ ,  $p < .001$ . Si l'on regarde pour un niveau d'information équivalent, les informations de niveau « connaissances » ( $M = 7.10$ ,  $SD = 4.253$ ) sont ouvertes significativement plus souvent sur la version classique où elles sont accessibles en un clic que sur la version adaptée où il faut exécuter deux clics ( $M = 1.05$ ,  $SD = 2.037$ ),  $t(20) = 5.640$ ,  $p < .001$ .

Les participants pouvaient également rejeter les alertes, de façon à ce qu'elles n'apparaissent plus sur le cas traité. Les alertes ont été plus souvent rejetées dans la version adaptée ( $M = 1.86$ ,  $SD = 1.389$ ) que dans la version classique ( $M = 0.67$ ,  $SD = 0.913$ ), la différence étant significative,  $t(20) = 2.851$ ,  $p < .01$ .

En ce qui concerne le comportement oculaire, le temps de fixation sur les zones d'alerte est significativement plus important pour la version classique ( $M = 125.354$ ,  $SD = 73.723$ ) que pour la version adaptée ( $M = 70.105$ ,  $SD = 34.288$ ),  $t(20) = 3.581$ ,  $p < .01$ . En outre, le nombre de transitions entre la zone d'alerte et la zone de prescription est plus important pour la version classique ( $M = 57.81$ ,  $SD = 35.97$ ) que pour la version adaptée ( $M = 41.29$ ,  $SD = 21.26$ ), la différence étant marginalement significative,  $t(20) = 2.000$  and  $p = .059$ .

### 4.3. Evaluation subjective des participants

Le questionnaire ASQ comprenait 4 échelles de Likert en 7 points, dont les scores pour les deux conditions sont rapportés dans le Tableau 1. En ce qui concerne la facilité d'utilisation, l'interface classique a reçu une meilleure évaluation que l'interface adaptée, mais la différence n'est pas significative. En ce qui concerne l'efficacité et le support, c'est de nouveau l'interface classique qui reçoit la meilleure évaluation et ce de manière significative (efficacité :  $t(21) = 2.085$ ,  $p < .05$ , support :  $t(21) = 2.326$ ,  $p < 0.05$ ). En général, les participants se déclarent plus satisfaits de la version classique que de la version adaptée,  $t(21) = 2.643$ ,  $p < .05$ .

Item	Version classique – Score moyen (ET)	Version adaptée – Score moyen (ET)
Facilité d'utilisation	5.36 (1.136)	4.64 (1.529)
Efficacité	5.55 (1.101)	4.64 (1.432)
Support	5.05 (1.463)	3.86 (1.807)
Satisfaction générale	5.32 (0.945)	4.38 (1.231)

Tableau 9. Score moyen aux échelles du questionnaire ASQ

## 5. DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette étude expérimentale explorait l'impact de l'implémentation de deux principes de conception basés sur la littérature sur le traitement cognitif des alertes en situation dynamique dans un environnement simulant un système de prescription informatisé. Les résultats montrent que les participants sont plus efficaces avec le système avec la version adaptée, qui respecte ces principes, qu'avec une version classique, sans que cela amène une gestion différente du cas de prescription. Toutefois, les médecins ont manifesté une nette préférence pour la version classique, même au niveau de l'efficacité perçue alors que les temps de résolution étaient inférieurs avec la version adaptée, et ce de façon marquée. L'inconsistance entre performance perçue et effective, qui n'est pas rare dans le domaine des interactions humain-machine (Nielsen & Levy, 1994), révèle un décalage entre les attentes des utilisateurs et l'interface proposée. Les entretiens suggèrent que la version adaptée a perturbé les participants pour des raisons qui tiennent dans l'implémentation de ces principes, comme le nombre de clics élevé pour atteindre le niveau d'information connaissance, mais également la non familiarité de l'interface par rapport à la version classique. Nous avons sous-estimé l'impact de ce facteur dans cette étude, qui a pu nuire à la perception subjective. Le matériel pourrait être adapté de telle manière que la version classique se distingue de la mise en page de la version actuelle du système tout en gardant le principe d'interaction. En ce qui concerne l'impact des principes de conception sur le traitement des alertes, on observe un nombre significativement plus élevé d'actions de rejet des alertes dans la version adaptée, ce qui permet au praticien de diminuer

la charge informationnelle de l'écran. En outre, le nombre moins important de transitions entre les zones présentant les alertes et les zones de prescription suggère que le coût d'intégration des informations est inférieur dans la version adaptée (Schmidt-Weigand, Kohnert & Glowalla, 2010). Toutefois, le fait que les participants passent moins de temps sur les alertes et en consultent moins le détail peut être à la fois un gain d'efficacité mais aussi un risque de ne pas consulter une information importante.

Cette étude montre que les principes de conception basés sur la prise en compte des processus cognitifs et de l'activité réelle ont eu un impact sur la gestion de cette activité. Toutefois, il est complexe de distinguer l'impact du principe de celui de son implémentation concrète, par exemple ici l'augmentation du nombre de clics dans la version adaptée.

Cette étude n'a pas pu montrer que l'affichage des alertes avec trois niveaux de détail selon les échelles de Rasmussen (principe 1) mène à une meilleure gestion des alertes. Il faudrait réévaluer les besoins d'information des médecins pour offrir l'accès le plus adéquat aux différents niveaux d'information. Par contre, il est prometteur d'afficher les alertes à deux endroits séparés (principe 2). Même si les médecins n'avaient pas l'habitude de cet affichage, ils ont géré les alertes avec la même efficacité et plus d'efficacité.

Les prochaines études s'attacheront à mieux comprendre l'impact de la présentation des alertes sur leur traitement par l'utilisateur en enrichissant le recueil de données de processus par des protocoles de verbalisation concurrente ou rétrospective. D'autre part, cette étude se situait dans le cadre de la psychologie ergonomique consistant à penser la conception d'une interface en fonction de l'activité cognitive des utilisateurs, ce qui n'est pas conforme à l'approche classique en informatique médicale qui est de promouvoir l'observance des médecins face aux alertes. Finalement, bien que l'activité réelle ait été étudiée en amont, la comparaison des deux versions s'est effectuée en condition expérimentale, sur des situations fictives. D'autres recherches sont donc nécessaires pour évaluer l'impact en condition réelle sur l'activité et sur la sécurité des patients.

## 6. RÉFÉRENCES

- Garg, A.X., Adhikari, N.K.J., McDonald, H, Rosas-Arellano, M.P., Devereaux, P.J., Beyene, J., Sam, J., & Haynes, R.B. (2005). Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes: a systematic review. *Journal of the American Medical Association*, 293(10), 1223–38.
- Kuperman, G.J., Bobb, A., Payne, T.H., Avery, A.J., Gandhi, T.K., Burns, G., Classen, D.C. & Bates, D.W. (2007). Medication-related clinical decision support in computerized provider order entry systems: a review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 14, 29–40.
- Hoc, J.M., & Amalberti, R. (1999). Analyse des activités cognitives en situation dynamique : d'un cadre théorique à une méthode. *Le Travail Humain*, 62, 97-130.
- Lewis, J. R. (1995). IBM computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7, 57-78.
- McFarlane, D. & Latorella, K. (2002). The Scope and Importance of Human Interruption in Human-Computer Interaction Design. *Human-Computer Interaction*, 17, 1-61.
- Parasaruman, R., & Manzey, D.H. (2010). Complacency and Bias in Human Use of Automation: An Attentional Integration. *Human Factors*, 52, 381-410.
- Nielsen, J., & Levy, J. (1994). Performance vs. preference. *Communication of the ACM*, 37, 66–75.
- Pelayo, S., Leroy, N., Guerlinger, S., Beuscart-Zéphir, M.-C., Degroisse, M., & Meaux, J.-J. (2004). Méthodes ergonomiques appliquées à une situation complexe : évaluation des fonctionnalités de prescriptions thérapeutiques d'un Système d'Information Clinique. In *Actes ErgoIA (pp. 133-140)*. Biarritz : ESTIA.
- Phansalkar S., Edworthy J., Hellier, E., Seger, D.L., Schedlbauer, A., Avery, A.J., Bates, D.W. (2010). A review of human factors principles for the design and implementation of medication safety alerts in clinical information systems. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 17(5), 493–501.
- Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction*. Amsterdam : Elsevier Science Publishers.

- Schmidt-Weigand, F., Kohnert, A., & Glowalla, U. (2010). A closer look at split visual attention in system- and self-paced instruction in multimedia learning. *Learning and Instruction, 20*(2), 100–110.
- Vicente, K.J. (1999). *Cognitive work analysis toward safe, productive, and healthy computer-based work*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wipfli, R., Bétrancourt, M., & Lovis, C. (2011). L'impact des alertes médicales dans la prescription médicamenteuse : une analyse de l'activité. In Bastien, C., Cegarra, J., Chevalier, A. *et al.* (Eds). *Epique 2011, Sixième colloque de Psychologie ergonomique* (pp. 41-52), Metz : Presse Universitaire de Nancy.





---

## *Index des auteurs*

---

Adelé .....	112	Forrierre .....	57
Adeline .....	121	Gaillard.....	313
Aldegheri .....	375	Galy-Marie .....	16
Amiel .....	130	Ganier .....	283
Anceaux.....	18, 26, 57, 375	Giraudon .....	268
Ardouin.....	121	Govaere.....	259
Avanesov .....	325	Gronier .....	147, 268, 296
Balas .....	139	Guérin .....	20
Baratta.....	406	Hassler .....	375
Bastien.....	153	Hellemans .....	84, 85, 105, 246
Baudet.....	147	Hem.....	180
Becker.....	153	Henrard.....	277
Beloufa .....	189	Hermet.....	329
Ben Rajeb .....	163	Hoareau .....	283
Bernonville .....	26, 375	Horcik.....	75
Betrancourt .....	422	laneva.....	202
Blavier .....	171	Jambon.....	292
Bobillier-Chaumon .....	180, 344, 384	Kalampalikis .....	384
Bonnardel.....	32	Kemeny .....	189
Bonvini .....	26	Koenig .....	296, 325
Boucheix.....	189	Kouabenan .....	85, 91
Bouchel.....	26	La Garza .....	349
Bourgeon.....	37, 44, 121	Labarthe.....	197
Brangier.....	112	Lallemand.....	296
Bringaud .....	197	Langard.....	304
Buche .....	283	Le Corre.....	283
Cahour.....	44, 66, 207, 320, 389	Le Coze.....	14
Cauchard .....	189	Leclercq.....	163, 224
Cegarra .....	335	Lecoester.....	313
Charron .....	359	Lefrançois.....	317
Chaudet.....	32	Legout .....	320
Chauvin.....	18, 20, 304	Lémonie .....	79
Chevalier .....	250	Leroy .....	20
Ciobanu .....	202	Louveton .....	325
Codreanu.....	180	Lovis .....	422
Coppin .....	20	Macquet.....	329
Créno.....	207	Marc.....	51
Cros .....	180	Martin .....	335
Cuvillier .....	180	Mbaye .....	97
Darses.....	121, 349	Mccall.....	325
Debien .....	121	Medzo-M'engone .....	344
Debue .....	216	Merand .....	349
Defays.....	224	Mérienne .....	189
Delrue.....	171	Miceli .....	242
Détienne.....	320, 389	Michinov .....	12
Diby .....	26	Milleville-Pennel .....	359
Dijoux .....	317	Monisse.....	171
Dinet.....	233	Morel .....	304
Doudy-Michez .....	246	Ngueutsa.....	91
Drusch .....	153	Nyssen.....	171, 224
Dubois .....	242	Olry-Louis .....	366
Duveau .....	366	Pelayo .....	26, 37, 57, 375
Equeter.....	246	Pellegrin .....	32
Ezzedine .....	130	Philipps-Bertin.....	384
Favaro.....	51	Pohl .....	246

## Index des auteurs

Poizat.....	75	Terraneo .....	26
Poupon .....	384	Vailleau .....	189
Préau .....	344	Vallet.....	277
Prost.....	389, 397	Van Daele.....	242, 277
Querrec .....	283	van de Leemput .....	130, 216, 414
Ringeval.....	121	Van De Weerdt.....	406
Rogalski .....	38	Van Der Linden.....	414
Sakdavong .....	250	Vedrenne .....	189
Salembier .....	64, 71	Vivian .....	233
Seferdjeli .....	26	Wipfli.....	422
Six.....	57, 313	Zouinar .....	64, 66, 397
Soidet .....	366		

# Activités humaines, Technologies et Bien-être Epique 2013

# Notes

# Activités humaines, Technologies et Bien-être Epique 2013

# Notes





Ce recueil présente les textes des contributions au 7ème colloque de Psychologie Ergonomique EPIQUE2013 qui s'est tenu du 10 au 12 juillet 2013, à l'Université libre de Bruxelles.

Ce recueil s'articule autour des thèmes "Activités humaines, Technologies et Bien-être". Il offre un vaste panorama sur les recherches les plus récentes visant à contribuer à la conception et à l'évaluation d'outils technologiques et de situations de travail, à étudier les activités humaines en situation d'interaction et à concourir au bien-être des personnes.

Les principaux domaines abordés concernent les aspects psycho-ergonomiques des TIC, les interactions hommes-machines, les activités collectives et collaboratives, les méthodes d'analyse des activités complexes, les émotions en lien avec les activités et les technologies, le bien-être, l'expérience utilisateur, les méthodologies d'évaluation des outils de travail, la formation et les compétences, la gestion des situations dynamiques, le diagnostic et la prise de décision, la sensori-motricité, la réalité virtuelle...

De plus, quatre symposiums apportent une contribution approfondie sur l'analyse de la tâche comme préalable à l'activité dans les environnements dynamiques, sur les modèles de gestion des risques en environnement dynamique, sur l'expérience vécue des utilisateurs/opérateurs/travailleurs et sur les risques, croyances, causalités et perception.

Ce recueil s'adresse à la communauté scientifique, aux chercheurs et aux professionnels en psychologie ergonomique, en ergonomie, ainsi qu'aux chercheurs et professionnels en psychologie du travail, en psychologie cognitive, en IHM... intéressés par les enjeux des activités humaines, des technologies et du bien-être.

**Prof. Cécile van de Leemput**, Professeure de psychologie du travail et psychologie ergonomique à l'Université Libre de Bruxelles, Directrice du Centre de Recherche en Psychologie du Travail et de la Consommation. Ses activités de recherche concernent les domaines de l'acceptation des technologies, des critères psycho-ergonomiques des TIC, de l'analyse du travail...

**Prof. Christine Chauvin**, Professeure d'ergonomie cognitive à l'Université de Bretagne Sud et Présidente de l'association ARPEGE (Association pour la Recherche en Psychologie Ergonomique et Ergonomie). Ses activités de recherche portent essentiellement sur la prise de décision et la gestion des risques dans les situations dynamiques et sont principalement appliquées au domaine des transports.

**Prof. Catherine Hellemans**, Professeure de psychologie du travail à l'Université Libre de Bruxelles, membre du Centre de Recherche en Psychologie du Travail et de la Consommation. Ses thèmes de recherche concernent les capacités de travail des travailleurs vieillissants, le stress et les risques psychosociaux au travail, et le rôle des témoins de harcèlement moral au travail.

ISBN : 979-10-92329-01-8  
Code EAN correspondant :  
9791092329018

