
Appréhender les conditions d'acceptation d'une technologie professionnelle - une approche située et longitudinale

Mailis Douet

CRTD, CNAM Paris, 41 rue Gay Lussac 75005 Paris
Université Gustave Eiffel (IFSTTAR), 14-20 Boulevard Newton, 77420 Champs-sur-Marne
mailis.douet@univ-eiffel.fr

Marc-Éric Bobillier Chaumon

CRTD, CNAM Paris, 41 rue Gay Lussac 75005 Paris
marc-eric.bobillier-chaumon@lecnam.net

Sonia Adélé

Université Gustave Eiffel (IFSTTAR), 14-20 Boulevard Newton, 77420 Champs-sur-Marne
sonia.adele@univ-eiffel.fr

RÉSUMÉ

La conception des Systèmes de Transport Intelligents (STI-C) inhérent au développement du véhicule automatisé puis autonome révèle de nombreux enjeux. Ce papier présente les travaux de recherche initiés dans le cadre d'une thèse de doctorat afin d'accompagner la conception et la diffusion de STI-C auprès des agents d'exploitations de la route et des autoroutes. Après une introduction sur le contexte et les enjeux de la thèse, nous présenterons notre orientation théorique ainsi que notre approche méthodologique et ses implications dans l'étude des activités médiatisées tant en psychologie du travail qu'en psychologie ergonomique.

MOTS-CLÉS

Systèmes de Transport Intelligents-Coopératifs ; Acceptabilité technologique ; Activité médiatisée ; Usage ; Analyse de l'activité

1 INTRODUCTION

A l'aune du développement des véhicules automatisés, les enjeux de déploiement des Systèmes de Transport Intelligents Coopératifs (STI-C) sont multiples et concernent tant l'amélioration de la sécurité routière que la sécurité des agents ou encore l'optimisation de l'information routière et le développement de nouveaux services. Encore, la préparation au véhicule autonome est un enjeu important à l'échelle européenne. Basés sur l'échange d'information entre véhicules et/ou infrastructure, les STI-C englobent un ensemble de technologies et d'applications permettant la communication entre les composants et les acteurs du système de transport. Dans le cadre d'un ensemble de projet européens : SCOOP@F, C-Roads France, InterCor, contribuant à la C-Roads Platform, InDiD (Infrastructure Digitale de Demain) est un projet pilote de déploiement de STI-C dont l'objectif est de développer et d'expérimenter des solutions innovantes pour : améliorer l'expérience des usagers de la route, protéger les usagers vulnérables, améliorer la perception des usagers et des



véhicules, ouvrir la voie à une mobilité accrue et autonome. Financé à hauteur de 50% par l'Union Européenne et coordonné par le ministère de la Transition écologique et solidaire, chargé des Transports, il repose sur un consortium de 24 partenaires, regroupant des collectivités, des directions interdépartementales des routes, des sociétés d'autoroute, des partenaires académiques et des entreprises.

L'usage des technologies n'est pas neutre, il transforme l'activité. En milieu professionnel, l'usage des technologies affecte différentes dimensions du métier. Les technologies émergentes, particulièrement, reconfigurent le travail, « *les manières de penser, de faire, de collaborer ou encore d'organiser l'activité* » (Bobillier-Chaumon & al., 2019, p. 16). Disruptif, l'usage des STI-C va donc engendrer de nouvelles modalités et de nouvelles conditions de réalisation de l'activité. Ainsi, la diffusion des systèmes de transport intelligents coopératifs (STI-C) auprès des agents d'exploitation de la route et des agents d'autoroute, nécessite de penser leurs conceptions dans une démarche itérative et inclusive. Afin d'accompagner ces transformations, dans une approche anthropocentrée répondant aux objectifs du projet InDID, ce projet de thèse vise à penser l'acceptation technologique en psychologie ergonomique pour accompagner la conception et la diffusion de STI-C auprès des agents d'exploitation du réseau routier (départemental, national ou autoroutier). La gestion du réseau routier français est partagée entre différents gestionnaires selon qu'il s'agisse d'autoroutes, concédées ou non, de routes nationales, départementales ou communales. Elles sont respectivement gérées par des sociétés d'autoroutes (pour les autoroutes concédées), les directions interdépartementales des routes (autoroute non concédées et nationales), le conseil départemental (routes départementales) et les municipalités (routes communales). Cette recherche s'intéresse ainsi aux effets des STI-C sur les différents métiers d'agents d'exploitation ; qui garantissent indépendamment des circonstances environnementales l'entretien et la sécurité du réseau routier. Il s'agira de comprendre l'activité des professionnels concernés, pour prospecter celle qui devrait se faire afin d'anticiper les leviers et les freins à l'intégration de STI-C dans l'activité de ces agents. Favoriser l'acceptation technologique permettra ainsi de faciliter un déploiement à plus grande échelle des STI-C auprès des exploitants de la route.

2 ANCRAGE THEORIQUE

Trois principales approches pensent l'acceptabilité technologique : l'acceptabilité sociale (prédictive) l'acceptabilité pratique (ergonomique) et l'acceptation située (en contexte réel). Ce projet de thèse propose une approche en psychologie du travail, psychologie ergonomique, longitudinale et itérative, de la conception d'outils technologiques. Il cherchera à concilier les différents niveaux d'analyse de l'acceptabilité en une approche intégrative et compréhensive de l'usage des technologies professionnelles, de la conception à l'adoption, dans une visée développementale de l'activité professionnelle (Bobillier Chaumon, 2016).

L'approche de l'acceptabilité pratique et opératoire vise à optimiser les interactions Humain-Machine de la conception aux premiers temps d'usage. Approche ergonomique de l'acceptabilité, elle permet d'appréhender l'impact des propriétés pratiques de la technologie en s'appuyant sur des concepts tels que l'utilité, l'utilisabilité, la satisfaction ou encore l'expérience utilisateur (Barcenilla & Bastien, 2009). Des caractéristiques hédoniques (satisfaction, émotions...) sont aussi prises en compte dans l'acceptabilité pratique qui préconise une conception centrée utilisateur, en tenant compte des caractéristiques et besoins de celui-ci lors de la conception du produit. L'acceptabilité pratique relève d'une démarche évaluative et compréhensive à visée prospective.

L'acceptabilité sociale considère l'acceptabilité comme l'étape initiale du processus d'adoption. Envisagée comme un pronostic d'usage, « *l'acceptabilité porte sur la représentation subjective de l'usage de la technologie* » (Terrade & al., 2009, p. 3). Théorie psychosociale, elle repose notamment sur les théories de l'action raisonnées et de l'action planifiée, qui considèrent l'intention d'adoption d'un comportement comme prédictive de sa mise en place. Les principaux modèles actuels [TAM, (Davis, 1989) ; UTAUT 2, (Venkatesh et &., 2012)] s'intéressent aux représentations de l'utilisateur sur les caractéristiques de l'usage (attitudes, perceptions) et son intégration sociale (croyances, normes). Son étude se base ainsi sur les représentations *a priori* des personnes et s'intéresse au rôle

de l'intention d'usage dans l'acceptabilité des technologies. Enfin, l'étude des activités médiatisées par les artefacts s'intéresse aux effets de la technologie en contexte, réel et situé. L'acceptation située (Bobillier Chaumon, 2016) et l'approche symbiotique (Brangier & al., 2009; Adélé & Brangier, 2013), considèrent la technologie comme non moins déterminante pour ses utilisateurs que déterminée par ces derniers et s'intéressent à l'expérience réelle, concrète et en contexte, en appréhendant par l'usage et pour l'usage, les effets de la technologie sur l'individu et son activité. Ainsi, l'individu est considéré comme intentionnel, et situé dans des contextes impactant la formation de l'action (Suchman, 1987). Ces approches supposent l'action (et les processus cognitifs associés) comme émergente, au gré des situations et adaptative aux contingences du réel (Lave, 1985). Développée dans le cadre d'une analyse des technologies à usage personnel, par la prise en compte de l'activité telle qu'elle se réalise, de l'activité réelle (Clot, 2006a), l'approche symbiotique fournit des préconisations dans la conception afin de parvenir à une technologie de type symbiotique. Ici, la symbiose ne représente pas une condition de l'acceptation à proprement parler, mais une finalité dans le développement de la relation entre l'humain et la technologie. En somme, la symbiose n'est pas une caractéristique de la relation entre l'homme et la technologie mais une finalité de l'appropriation technologique. Ainsi, pour l'approche symbiotique la relation, de co-dépendance entre l'homme et la technologie est évolutive et située (Adélé & Brangier, 2013). Enfin, l'approche de l'acceptation située, cherche à appréhender les effets de la technologie sur l'activité. Ainsi, elle cherche à comprendre dans une approche de la clinique de l'usage, tant l'activité réelle que le réel de l'activité. *« Il s'agit moins d'examiner les conditions d'acceptation de l'objet technologique lui-même que de s'intéresser aux conditions d'acceptation des nouvelles pratiques (ou de la transformation des anciennes, voire de leur empêchement) qui sont liées ou induites par l'usage »* (Bobillier Chaumon, 2016, p. 12). L'acceptation du dispositif serait ici la résultante d'un processus d'appropriation permettant à l'individu d'attribuer du sens à l'outil dans son activité.

3 PROBLEMATIQUE

L'implémentation d'une nouvelle technologie dans l'activité, affecte le travail et ses conditions de réalisation – transformation des règles du métier, de manières de faire, de penser, de collaborer. Il s'agira donc ici de penser l'adoption, dès la conception, comme inscrite sur un continuum allant des premières représentations, jusqu'à son acceptation et d'analyser ses effets sur l'individu et son activité, dans le réel de l'activité. Prendre en compte l'acceptation dès la conception permettra que la technologie devienne une ressource de l'activité, qu'elle ne soit plus considérée comme un simple artefact, mais comme un instrument médiateur de l'activité, entre le sujet et l'objet de son activité. Pour être médiatrice de l'activité, la technologie doit permettre à l'individu d'être acteur de son activité, favoriser le développement et la reconnaissance du pouvoir d'agir et ainsi être créatrice de lien, entre l'individu, son activité et sa communauté (Bobillier Chaumon, 2016; Clot, 2006b). Par l'implication des agents dans l'analyse et la transformation de leurs pratiques de travail, cette recherche offre la possibilité de (co)construire et de favoriser les conditions acceptables en vue que les STI-C représentent une ressource favorable au développement de l'activité. En d'autres mots, pour qu'elles puissent s'incarner dans l'activité. Pour cela, nous proposons d'identifier les facteurs pouvant rendre acceptables ces nouvelles modalités technologiques de travail par les professionnels de la route habitués à œuvrer selon des règles et des pratiques de métier, où l'outil technologique est rarement utilisé. Dans une démarche de conception de STI-C itérative, cette recherche questionnera, à différents moments de l'usage, la relation entre le professionnel et la technologie ainsi que les effets socio-organisationnels de l'usage sur l'activité. Notre questionnement portera alors tant sur les représentations *a priori* du dispositif (acceptabilité sociale) que sur ses propriétés pratiques (acceptabilité pratique) ainsi que sur ses usages, en contexte, (acceptation située et symbiose) afin d'appréhender les processus d'appropriation à l'œuvre (Folcher & Rabardel, 2004). Cela nous permettra d'agir tant sur la conception du système et l'amélioration des interactions humains-machines (préconisations ergonomiques) que sur les représentations *a priori* du dispositif afin que la technologie puisse s'intégrer dans l'activité des agents, mais aussi contribuer à son renouvellement et à son développement. Basée sur une compréhension fine de l'activité, cette

recherche vise à associer, dès la conception, les professionnels dans l'analyse et la transformation de leur propre travail, afin de construire les conditions acceptables (techniques et organisationnelles) à l'implémentation et à la diffusion d'une STI-C adaptée à l'activité. L'objectif est d'identifier (1) les fonctions que devra proposer le système pour assister le professionnel dans ses pratiques, et (2) la place/le rôle que devra tenir ce dispositif dans l'activité des professionnels de la route.

4 ORGANISATION DU TRAVAIL DE RECHERCHE

Afin de positionner le système technique développé au regard de l'activité des agents d'exploitation et d'appréhender les enjeux et les contraintes de l'implémentation, les leviers et les freins de son acceptation et les incidences [potentielles] sur l'activité, nous avons choisi une approche qualitative longitudinale et itérative. Notre approche, qualitative nous permettra de restituer l'activité dans son épaisseur tandis que son pan longitudinal et itératif nous permettra de saisir les transformations à l'œuvre dans l'activité et d'appréhender la relation entre l'humain et la technologie, à différents temps de l'implémentation (avant-pendant-après).

La première partie de ce travail de recherche consistera en une phase immersive auprès de différents gestionnaires routiers. Cette première phase exploratoire nous permettra à l'aide d'observations de terrains, de comprendre finement l'activité des professionnels de la route. Nous envisageons pour ce faire des observations directes de l'activité, non-outillées (de types « papier-crayon ») ainsi que des observations instrumentées (filmées si possible) permettant le recueil de traces de l'activité. Ces observations seront complétées par des entretiens conduits dans le cadre d'analyses et de simulations de l'activité et serviront notamment de support pour une modélisation de l'activité suivant les systèmes d'activités (Engeström, 2001). Cette modélisation nous permettra tant de rendre compte du travail réel que d'anticiper les potentielles perturbations que l'implémentation de nouveaux outils pourraient susciter. Les systèmes d'activités considérant l'activité comme une co-construction en perpétuelle transformation, cette modélisation nous permettra, dans une visée développementale, d'appréhender le travail tel qu'il se fait, mais aussi de mieux comprendre et intervenir sur les éventuelles tensions que l'implémentation des STI-C pourrait révéler ou accroître.

Dans un deuxième temps, dans une visée à la fois compréhensive et transformatrice de l'activité, nous nous intéressons à différentes méthodes d'analyse et de simulation de l'activité, rétrospective, projectives, réflexives et prospectives (Bobillier Chaumon & al., 2018). Cette catégorisation diachronique des auteurs, met en exergue l'intérêt de différentes méthodes, que nous allons développer, afin d'appréhender (1) *l'activité passée (terminée) (simulation rétrospective)*, (2) *l'activité vivante* dont les éprouvés émotionnels sont persistants (simulation projective), (3) *l'activité qui se fait (simulation réflexive)* et (4) *l'activité qui pourrait se faire (simulation prospective)*.

L'approche globale du projet InDid repose sur une méthodologie transdisciplinaire, proche des *Living-labs*, en simulation prospective dont nous pourrions nous saisir pour appréhender les effets potentiels des STI-C sur l'activité. Elle repose en effet sur « *une méthode de recherche centrée sur l'utilisateur dans un environnement de vie réelle pour identifier et concevoir des prototypes et évaluer différentes solutions (Kviselius et al., 2009)* » (Fasshauer & Zadra-Veil, 2020, p. 18) et répond aux cinq caractéristiques des *Living Labs*, « 1) *l'implication active des utilisateurs*, 2) *le contexte de vie réelle*, 3) *la participation de multiples parties prenantes*, 4) *une approche combinant des méthodes multiples* et 5) *la co-création* » (*ibid.* p.18).

Des entretiens individuels suivant la méthode des incidents critiques (Flanagan, 1954) permettraient une réflexion rétrospective sur l'activité ainsi que la reconstruction de signification du vécu. En outre, cette méthode permet d'appréhender l'expérience subjective et donc émotionnelle de l'individu et représente donc un intérêt en simulation projective.

Nous nous intéressons encore, dans une visée réflexive et rétrospective à la réalisation d'entretiens d'*autoconfrontation explicite* (Cahour & al., 2018). Le dialogue en autoconfrontation vise « *avant tout à créer un cadre permettant le développement de l'expérience professionnelle du collectif [ou du professionnel] engagé dans ce travail de coanalyse* » (Faïta, 2017, p.137). Associant les images et le dialogue, ces méthodes représentent « *une aide à la prise de conscience pour passer*

de l'implicite de son propre vécu à son explicitation » (Vermersch, 2000, p. 271) et permettent d'étudier les activités à fortes composantes cognitives. L'emploi de ces entretiens « resituants » permettra de « favoriser mais non pas forcer le ressouvenir de la situation, et à questionner sans induire les différentes facettes de l'expérience subjective située, soit ses aspects corporels et émotionnels, cognitifs (e.g. hypothèses, évaluations, intentions), socio-relationnels, et ce qui est de l'ordre de l'action » (Cahour & al., 2018, p. 237). Ces méthodes utilisées en analyse et simulation de l'activité permettraient de rendre compte du réel de l'activité, d'impliquer les agents dans l'analyse et la transformation des pratiques de travail inhérente à l'implémentation technologique.

En ce sens, dans une visée développementale, tant réflexive que prospective, l'emploi de focus group permettra le recueil de données subjectives concernant les opinions des agents et les effets de l'usage des STI-C sur leur activité. Ils permettront notamment de favoriser l'émergence d'un environnement propice à la création et à l'innovation, qui permettra d'anticiper un ensemble de fonctionnalités appropriées à l'activité des agents. Afin de recueillir des données objectives sur l'usage qui pourraient compléter les données subjectives des focus group, des études d'usages sont envisagées. Elles nous permettraient d'appréhender la relation, en interaction, entre l'humain et la machine pour mieux comprendre les incidences de la médiatisation, en contexte d'usage, dans l'activité des professionnels. Ces études d'usages prennent sens dans un processus itératif qui contribuera à développer une bonne expérience utilisateur et favoriser l'acceptation du dispositif. Méthodes d'évaluation d'une interface qualitative, les tests utilisateurs et l'exploration libre commentée permettent d'observer la manière dont l'utilisateur se sert concrètement d'une technologie afin d'identifier les bénéfices et les problèmes ou les contraintes rencontrés dans l'usage. Ils permettront en outre d'apporter des recommandations quant aux propriétés pratiques du système développé et d'évaluer concrètement les apports des STI-C dans l'activité des agents.

5 IMPLICATIONS

L'emploi de ces différentes méthodes permettra de considérer, à des temps différents, l'intégration des STI-C dans l'activité des agents d'exploitation de la route et des autoroutes, et d'appréhender les reconfigurations probables sur différentes dimensions du métier. Son intérêt est double. Tout d'abord, elle permet de voir quelles sont les incidences de l'insertion de l'outil dans l'activité et l'identité professionnelle. Ainsi, elle devrait permettre d'accompagner tant la conception de STI-C adaptés à l'activité à instrumenter, que le déploiement d'un dispositif acceptable, permettant le développement du métier. En outre, elle offre la possibilité d'une ouverture du dialogue sur la controverse professionnelle, et donne ainsi l'occasion de se distancier du genre professionnel, et de prendre davantage conscience du style de leurs actions pour finalement mieux revitaliser le genre et le métier (Clot, 2006b). Notre démarche d'analyse anthropocentrée reposant sur des méthodologies innovantes, cherchant notamment à simuler l'activité future probable qui se fera avec ce nouveau dispositif pour détecter les évolutions - favorables ou défavorables - dans les pratiques de travail, prend sens dans une démarche de qualité de vie au travail. Pensé en psychologie du travail et psychologie ergonomique, ce projet d'innovation sociotechnique du travail peut être le prétexte pour rediscuter et repenser les modalités d'exercice du travail qui ne vont pas ou plus, et pourraient s'accroître avec l'arrivée de ce nouveau système technique (Bobillier-Chaumon et al., 2019). Par l'implication des agents dans l'analyse de leur propre travail, ce travail de recherche permettra l'identification de facteurs pertinents à prendre en compte pour favoriser les conditions acceptables à l'implémentation de l'outil afin qu'il puisse devenir médiateur de l'activité et favoriser le développement du métier. Étudier l'acceptabilité, dans une logique d'usage allant de la conception à l'utilisation concrète, contribuera à repenser l'activité et sa médiatisation.

6 REFERENCES

Adelé, S., & Brangier, E. (2013). Pourquoi et comment change notre relation à la technologie? Une approche dynamique et évolutive de la relation humain-technologie. *Activités humaines, Technologies et Bien être*, 117.

- 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. (2016). L'acceptation située des technologies dans et par l'activité : Premiers étayages pour une clinique de l'usage. *Psychologie du Travail et des Organisations*, 22(1), 4-21. <https://doi.org/10.1016/j.pto.2016.01.001>
- Bobillier Chaumon, M.-É., Rouat, S., Laneyrie, E., & Cuvillier, B. (2018). De l'activité DE simulation à l'activité EN simulation : Simuler pour stimuler. *Activités*, 15(1). <https://doi.org/10.4000/activites.3136>
- Bobillier-Chaumon, M.-É., Barville, N., & Crouzat, P. (2019). Les technologies émergentes au travail. Quel apport de la psychologie du travail et des organisations ? *Le Journal des psychologues*, 367(5), 16-21. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/jdp.367.0016>
- Brangier, É., 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.
- Cahour, B., Licoppe, C., & Créno, L. (2018). Articulation fine des données vidéo et des entretiens d'auto-confrontation explicite : Étude de cas d'interactions en covoiturage. *Le travail humain*, 81(4), 269-305. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/th.814.0269>
- Clot, Y. (2006a). *La fonction psychologique du travail* (5^{éd.}). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.clot.2006.01>
- Clot, Y. (2006b). Clinique du travail et clinique de l'activité. *Nouvelle revue de psychosociologie*, 1, 165-177. <https://doi.org/10.3917/nrp.001.0165>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 329-340.
- Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work : Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156. <https://doi.org/10.1080/13639080020028747>
- Fasshauer, I., & Zadra-Veil, C. (2020). Le living lab, un intermédiaire d'innovation ouverte pour les territoires ruraux ou péri-urbains ? *Innovations*, N° 61(1), 15-40.
- Folcher, V., & Rabardel, P. (2004). *Hommes, artefacts, activités : Perspective instrumentale*. Presses Universitaires de France. <https://www.cairn.info/ergonomie--9782130514046-page-251.htm>
- Hammes-Adelé, S. (2011). *Traduction temporelle de la relation humain-technologie-organisation Validation et perspectives autour de la symbiose* [Thèse de doctorat]. Paul Verlaine.
- Lave, J. (1985). Introduction : Situationally Specific Practice. *Anthropology & Education Quarterly*, 16(3), 171-176.
- Suchman, S. (1987). *Plans and situated actions. The problem of human-machine communication*. University Press.
- Terrade, F., Pasquier, H., Reerinck-Boulanger, J., Guingouain, G., & Somat, A. (2009). L'acceptabilité sociale : La prise en compte des déterminants sociaux dans l'analyse de l'acceptabilité des systèmes technologiques. *Le travail humain*, 72(4), 383-395. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/th.724.0383>
- Venkatesh, V., Thong, Y. L. J., & 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.
- Vermersch, P. (2000). Conscience directe et conscience réfléchie. *Intellectica*, 2(31), 269-311.