



HAL
open science

Simuler pour prospecter l'activité future de supervision du trafic routier

Emma Cippelletti, Sonia Adélé, Corinne Dionisio, Marc-Eric Bobillier
Chaumon

► To cite this version:

Emma Cippelletti, Sonia Adélé, Corinne Dionisio, Marc-Eric Bobillier Chaumon. Simuler pour prospecter l'activité future de supervision du trafic routier. EPIQUE 2023. 12ème colloque de psychologie ergonomique, Jul 2023, Paris, France. hal-04200001

HAL Id: hal-04200001

<https://hal.science/hal-04200001>

Submitted on 8 Sep 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Simuler pour prospecter l'activité future de supervision du trafic routier

Emma Cippelletti, Sonia Adelé, Corinne Dionisio

COSYS-GRETTIA, Univ Gustave Eiffel, IFSTTAR, F-77454 Marne-la-Vallée, France
emma.cippelletti@univ-eiffel.fr ; sonia.adele@univ-eiffel.fr ; corinne.dionisio@univ-eiffel.fr

Marc-Éric Bobillier Chaumon

Conservatoire National des Arts et Métiers, CRTD, F-75005
Marc-eric.bobillier-chaumon@lecnam.net

Catégorie de soumission : communication longue

RÉSUMÉ

Cette communication traite d'une étude réalisée auprès d'opérateurs en poste de contrôle du trafic routier qui pourraient voir leur activité évoluer avec les Systèmes de Transports Intelligents Coopératifs (C-ITS). Notre objectif est de montrer les conséquences des choix méthodologiques de simulation de l'activité sur la manière dont les opérateurs se projettent dans l'activité future. Nous avons réalisé deux ateliers de simulation avec des professionnels de la gestion du trafic en utilisant des scénarisations différentes. Les résultats montrent une différence qualitative et quantitative du contenu des discours obtenus lors des deux ateliers. En effet, le deuxième atelier, en matérialisant plus opérationnellement le cadre prescriptif technologique, a permis aux participants de mieux anticiper les conséquences de la mise en place des C-ITS sur leur activité et de discuter des fonctionnalités de ces systèmes.

MOTS-CLÉS

Activité ; Supervision du trafic ; Systèmes de Transports Intelligents Coopératifs (C-ITS) ; Simulation ; Prospection.

1 INTRODUCTION

De nombreuses méthodes existent pour prospecter le devenir de l'activité lorsque les technologies sont connues. Mais comme le précise Bobillier Chaumon (2021), ce diagnostic devient plus difficile lorsque les technologies sont émergentes, c'est-à-dire qu'elles sont au stade de développement. Par ailleurs, lorsque l'activité est digitalisée ou distante, l'activité future est plus difficilement saisissable (Bobillier Chaumon, 2021). C'est dans ce cadre que nous sommes intervenus auprès d'une collectivité publique qui exploite les routes départementales afin de comprendre comment les Systèmes de Transports Intelligents Coopératifs (C-ITS) pourraient s'intégrer à l'activité des professionnels. Les C-ITS englobent un ensemble de technologies qui permettent un échange de données entre véhicules ou entre infrastructure et véhicules. Les intérêts de tels systèmes sont notamment d'améliorer la sécurité des usagers et des professionnels de la route ou d'accroître la satisfaction des usagers de la route par une meilleure gestion du trafic. Financé pour moitié par l'Union européenne, InDiD (Infrastructure Digitale de Demain) est un projet pilote de déploiement de C-ITS (2019-2023) coordonné par le Ministère de la Transition Écologique. Il comprend plusieurs partenaires publics et privés, notamment des sites pilotes sur l'ensemble du territoire français qui mettent concrètement en œuvre les technologies développées. Les C-ITS peuvent avoir des impacts importants à différents niveaux (juridique, économique, écologique, organisationnel) et notamment sur l'activité des gestionnaires routiers. Des impacts sont notamment anticipés sur la gestion des événements routiers qui implique des professionnels de métiers différents travaillant ensemble par le biais d'artefacts technologiques.

Dans cette communication, nous restituerons les résultats d'une démarche par simulation visant à comprendre comment les C-ITS pourraient s'intégrer à l'activité, éventuellement en la modifiant,

impliquer les professionnels concernés à la démarche, lister des recommandations pour orienter les concepteurs sur les futurs systèmes. Néanmoins, ces éléments ne seront pas abordés ici pour laisser la place à des éléments de méthodologie permettant aux utilisateurs de cette méthode de mieux appréhender les conséquences des choix méthodologiques sur le contenu des résultats obtenus.

2 ÉTAT DES RECHERCHES SUR L'EXPLOITATION DE LA ROUTE ET LA SIMULATION DE L'ACTIVITÉ

2.1 L'activité des gestionnaires routiers

L'exploitation de la route vise le maintien de la viabilité, la gestion du trafic et l'aide au déplacement des usagers (SETRA, 1999). Deux métiers peuvent être cités dans cet objectif : les opérateurs en postes de contrôle (PC) qui ont pour objectif de récolter, traiter et diffuser l'information liée aux événements routiers et les agents de terrain qui ont comme mission d'exploiter et d'entretenir le réseau routier. L'exploitation de la route demande à des professionnels de corps de métier différents comme les services de secours, les dépanneurs, les gestionnaires routiers d'intervenir pour gérer les événements. Les Services de secours représentent la principale source d'information sur les événements imprévus tels que des accidents de la route ou des objets sur la chaussée (SETRA, 1999). La majorité de l'activité des opérateurs PC est médiatisée par des artefacts technologiques qu'il s'agisse d'outils de communication (radio, téléphone), d'outils de surveillance (caméra, station de comptage...), d'outils d'information (panneau à messages variables, site internet...) ou d'outils de gestion (système d'aide à la gestion du trafic (SAGT), cartographie...). Les dispositifs technologiques revêtent donc une place importante dans l'activité des professionnels travaillant dans les postes de contrôle (Grosjean, 2005) dans l'anticipation et la compréhension de la situation (Heath & Luff, 1994), mais aussi dans les modes de coopération qui opèrent au sein d'une équipe (Joseph, 1994).

Les C-ITS visent la circulation généralisée de l'information notamment entre véhicules, mais aussi entre le véhicule et l'infrastructure routière. Ces nouveaux systèmes s'inscrivent dans une volonté d'amélioration de la sécurité routière et de l'efficacité de la gestion du trafic. Peu d'études ont été réalisées sur l'impact des C-ITS sur l'activité des gestionnaires routiers. Chahir et al. (2022) se sont intéressés à l'adéquation entre les C-ITS et l'activité de gestionnaire routier au sein de la Direction Interdépartementale des Routes Ouest (DIRO). Les auteurs ont montré que si les C-ITS se révèlent en partie compatibles avec le travail réalisé par les agents d'exploitation, de nombreux travaux sont encore à mener pour améliorer cette adéquation.

Dans des environnements de travail médiatisés par les technologies « l'activité dépend ainsi de moins en moins de l'intervention directe des individus sur l'objet du travail que de leurs actions sur [des] dispositifs numériques de travail, c'est-à-dire sur les artefacts technologiques qui médiatisent leur activité. Il y a donc un lien entre des technologies bien faites et un travail bien fait, entre un environnement technologique de qualité et un travail de qualité et entre le bienfait d'environnements techniques appropriés et le bien-être de leurs usagers » (Bobillier Chaumon & Clot, 2016, p.1). Le déploiement des technologies dans le monde professionnel n'est pas neutre. En effet, elles peuvent reconfigurer les « façons de penser, de faire, d'organiser, de collaborer et, plus généralement, de vivre au/son travail » (Bobillier Chaumon, 2016, p.5). Les C-ITS en modifiant les flux d'informations dans la gestion des événements routiers pourraient impacter l'ensemble des activités individuelles ou collectives.

Dans l'objectif de prospecter l'activité future des professionnels de la route en lien avec les C-ITS, qui sont toujours à l'état de projet, la démarche de simulation de l'activité nous semble intéressante, notamment parce qu'elle permet d'impliquer précocement les futurs utilisateurs de cette technologie.

2.2 La simulation de l'activité

La simulation est « une méthodologie d'aide à la conception des situations de travail. Elle vise à faciliter la projection des travailleurs dans leur travail futur en les invitant à "jouer" leur propre activité sur un support ou au sein d'un dispositif ad hoc en capacité de rendre compte des caractéristiques du cadre prescriptif en cours de conception. La simulation ergonomique est donc avant tout une simulation de l'activité, révélée au moyen d'une activité de simulation » (Van Belleghem, 2021a p.466).

La simulation vient s'ajouter à l'analyse de l'activité et à la conception centrée utilisateur comme « troisième pilier » des dispositifs d'accompagnement des changements qui peuvent avoir des objectifs différents (Bobillier Chaumon et al., 2018). Dans l'optique de concevoir, la simulation permet de placer au centre de l'intervention, l'activité des personnes. Son intérêt est de dépasser la simple évaluation des situations futures pour entrer dans une démarche de co-construction de l'activité future (Bobillier Chaumon, 2021).

À travers l'analyse de l'activité, la simulation permet de créer des scénarios basés à la fois sur les invariants du travail et sur les innovations futures souhaitables (Maline, 1997). Van Belleghem (2021b) précise que l'activité de travail se situe « à l'interface » d'un système de prescriptions, de logiques d'action et d'évènements auxquels le travailleur doit faire face. Ces trois pôles doivent figurer dans les scénarios utilisés pour la simulation. Le système prescriptif scénarisé décrit à la fois les options numériques, mais aussi les choix technico-organisationnels possibles induits par ces derniers. Les évènements proposés doivent représenter les aléas auxquels les travailleurs peuvent être soumis avec toute leur variabilité. Enfin, les logiques d'action portées par les scénarios sont basées majoritairement sur les stratégies individuelles et collectives actuellement à l'œuvre, mais celles-ci vont se développer en cours de simulation. En effet, la démarche de simulation doit inclure un modèle de l'activité réelle des participants (enjeu théorique), avoir des modalités pratiques précises (enjeu méthodologique), mais elle doit aussi permettre dans le même temps la conception de situations de travail et le développement de l'activité des professionnels impliqués (enjeu opérationnel) (Van Belleghem, 2018). Pour Van Belleghem (2018), le support de simulation doit « permettre la *représentation* et l'évolution des éléments de prescription sous forme de scénarios, la *modification* collective des scénarios de prescription et la *simulation* de l'activité » (p.9).

L'objectif de cette communication est de présenter l'impact de la scénarisation conçue pour deux ateliers de simulation, sur la façon dont les professionnels de la route se projettent dans l'activité future incluant des C-ITS. Nous montrerons comment les participants se projettent dans la situation future selon que le support intègre précisément ou non le système de prescription technologique (Van Belleghem, 2021b). En améliorant le contenu des scénarios proposés d'un atelier à un autre, nous avons permis aux participants de s'extraire d'une description procédurale de l'activité pour se projeter dans une activité future probable.

3 MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

3.1 Terrain de recherche et population d'étude

Nous sommes intervenus en deux phases auprès d'un gestionnaire routier public qui gère les évènements se produisant sur les routes départementales. L'objectif de cette intervention était de comprendre comment les C-ITS pourraient impacter l'activité des opérateurs travaillant au PC routier. Phase 1. Nous avons réalisé des observations de l'activité, non outillées (de types « papier-crayon ») ainsi que des observations instrumentées (photographies et enregistrements vocaux des situations de travail à l'aide d'un dictaphone) permettant le recueil des traces de l'activité. De plus, nous avons mené trois entretiens semi-directifs avec des responsables. Nous nous sommes rendus au total sept jours au PC routier sur la période de juin 2021 à avril 2022. Les données ont été retranscrites, pseudonymisées et analysées avec le logiciel Nvivo, notamment en vue d'identifier des situations pertinentes à scénariser lors de la phase 2. Les analyses de l'activité réalisées ont fait ressortir 1/l'importance des activités collectives dans la gestion des évènements routiers avec la mobilisation et la coordination de différents corps de métiers au sein et en dehors de l'organisation. Par ailleurs, 2/les relations sont essentiellement médiatisées par des artefacts technologiques tels que le téléphone ou le SAGT. Nos analyses ont également montré 3/le rôle primordial de la fiabilité de l'information dans l'activité.

Phase 2. Nous avons ensuite réalisé deux ateliers de simulation que nous détaillons ci-dessous.

3.2 Matériels et méthodes de recueil de données

Afin de créer les scénarios pour les ateliers de simulation, nous avons choisi deux situations qui permettaient d'inclure les constats faits suite à la phase 1 tout en mobilisant l'ensemble des fonctionnalités des C-ITS : une situation d'accident occasionnant une coupure d'une route à grande circulation et une situation d'obstacle sur les voies à la limite de deux départements (tableau 1).

Situation n°	1	2
Type de signalement	Automatique (par le véhicule accidenté)	Manuel (par des usagers de la route)
Type d'évènement	Accident	Obstacles sur la route (plusieurs cailloux tombés d'un chargement de camion)
Métiers concernés	Opérateurs PC ; Agents du territoire ; Responsables ; Pompiers/Gendarmes	Opérateurs PC ; Agents du territoire
Conditions de circulation	Très dense : vacances – 9h52/route enneigée	Animée : lundi à 8h00/route mouillée, brouillard
Implications	Deux blessés/Risque de suraccident	Risque d'accident
Éléments aggravants	Route coupée Déviation de la circulation difficile	Évènement en limite de deux départements

Tableau 1 : Détails des deux situations élaborées pour les ateliers de simulation

Les méthodes utilisées nécessitant le recueil et le traitement de données personnelles, nous avons strictement respecté les règles fixées par le règlement général sur la protection des données (RGPD) en matière d'information et de recueil du consentement des participants.

Nous avons réalisé au total deux ateliers d'un peu moins de deux heures (1h52 et 1h44) dans une salle de réunion. Nous avons filmé les ateliers et enregistré le discours. Après retranscription, nous avons réalisé une analyse thématique avec le logiciel Nvivo. La méthodologie ayant évolué entre le premier et le deuxième atelier, nous présenterons le matériel utilisé ainsi que les résultats spécifiques à chacun ci-dessous.

3.2.1 Premier atelier

Lors de cet atelier, la consigne générale était : « *Essayez tous ensemble de schématiser sur une frise chronologique l'enchaînement des évènements de la réception de l'information à la résolution de l'évènement. J'aimerais que sur le schéma, apparaissent à la fois les éléments relatifs à votre travail en tant qu'opérateur PC, mais aussi les actions des autres acteurs de la situation (agents de terrain, pompiers...)* ». Nous leur avons mis à disposition un support papier, des stylos, des feutres, des vignettes représentant des éléments tels que les voitures, des personnages, des entités... Nous les laissons libres de formaliser la situation comme ils le souhaitent sur la frise (cf. figure 1). Ce premier atelier s'est déroulé en 2022 avec un chef de salle et deux opérateurs PC.

Pour chacune des situations présentées, nous expliquions avec un support visuel les fonctionnalités des C-ITS, puis nous posions des questions sur l'enchaînement des actions réalisées, mais aussi sur leur perception de l'impact des flux d'information sur la gestion de l'évènement. Nous faisons de même pour chaque type de flux d'information (véhicule à véhicule, véhicule à infrastructure, infrastructure à véhicule).

Ce premier atelier a permis de faire remonter des éléments relatifs aux avantages, aux fonctionnalités et aux freins des C-ITS. Cependant, plusieurs limites peuvent être évoquées quant à ce premier atelier :

→ Un atelier davantage sur le registre de l'entretien collectif

Cet atelier s'est révélé être davantage du registre de l'entretien collectif que de la simulation de l'activité. En effet, nous n'avons pas demandé aux participants de « jouer » les situations (par exemple en les dotant d'outils de travail à utiliser). Ainsi les résultats obtenus prennent plutôt la forme de discussions intéressantes, mais pas d'une réelle simulation avec projection sur l'activité future. La

projection n'a pas été facilitée non plus par la manière dont le scénario avait été orchestré (un type de circulation d'information puis des questions). Ces interruptions empêchent un déroulement fluide de l'activité.

→ Un support peu investi

La frise a été peu utilisée, mais surtout peu investie par les participants. À plusieurs reprises, c'est la chercheuse qui propose de compléter la frise. Les éléments qui y ont été apposés correspondent surtout aux règles et procédures en vigueur. Le mot « *procédure* » a été utilisé 18 fois par les participants. Les participants ont aussi été gênés par le fait de devoir imaginer l'activité des autres acteurs (ce qui se passe sur le terrain, les actions des agents de terrain et des secours...). Un des participants explique que leur action se situe au PC (bas de la frise) et non au niveau du terrain (haut de la frise) : « *Nous on reste là, nous on est là au PC* ».

→ Des difficultés à se projeter :

Un des participants exprime des difficultés à se projeter dans la situation future à partir de nos questions hypothétiques : « *[Chercheuse], excuse-moi, mais il y a beaucoup de choses, tu dis imaginons, si, ça ; on répond facilement, mais c'est délicat parce que tu nous mets dans un scénario avec beaucoup de si* ».

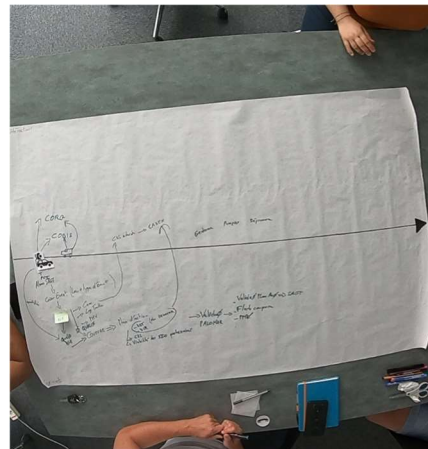


Figure 1 : Frise réalisée lors du premier atelier

En conclusion, ce premier atelier n'a pas répondu à nos exigences en matière de simulation de l'activité. Même s'ils proposaient des événements pertinents, les scénarios n'offraient pas assez d'éléments concrets aux participants (par exemple, informations envoyées et reçues avec les outils anciens et nouveaux). Ils étaient défaillants sur le plan de ce que Van Belleghem (2021b) nomme système de prescription. Faire le choix de présenter les flux d'information sous la forme de fonctionnalités technologiques n'a pas offert un support suffisant aux opérateurs PC pour se projeter dans leur activité réelle future. Compte tenu des résultats insatisfaisants, nous avons choisi de réaliser un deuxième atelier en améliorant la méthodologie. Pour cela, nous avons exposé nos difficultés à un expert de cette méthode qui nous a aidé à franchir une étape supplémentaire en matière de scénarisation. Cette évolution méthodologique nous a permis de quitter le procédural et d'approcher davantage l'activité future des participants. Le travail réalisé dans ce but nous a obligé à fixer des choix de conception, ce que nous souhaitions initialement éviter.

3.2.2 Deuxième atelier

Pour ce deuxième atelier, nous avons conservé un seul scénario lié à la situation d'accident (cf. tableau 1) en l'approfondissant de façon conséquente. Nous avons créé un support qui nous a permis de présenter le fonctionnement des C-ITS et les nouveaux flux d'information aux participants en début d'atelier puis nous avons déroulé le scénario lié à l'accident sans interruption. Contrairement au premier atelier, l'enchaînement des événements était davantage contraint et précis. Nous nous sommes assurés au préalable du réalisme du déroulement du scénario auprès d'experts du projet impliqués dans la conception des spécifications technologiques.

Sur la base des observations préalables et avec l'aide de professionnels de la supervision du trafic non impliqués dans l'atelier, nous avons reproduit le plus fidèlement possible le SAGT actuellement

utilisé en y ajoutant les nouveaux flux d'information (cf. figure 2). Nous avons également pris soin d'intégrer les éléments constitutifs de la situations (outils utilisés, localisation des centres d'entretien routiers). Nous avons mis à disposition des participants du matériel réel (clavier, souris, téléphone, bloc-notes et stylos). Ce deuxième atelier a eu lieu en 2022 avec un chef de salle et un opérateur PC.

La consigne de cet atelier était de « *jouer une situation qui inclut les C-ITS comme si vous étiez au PC. L'objectif est d'essayer de se projeter dans cette situation future pour résoudre un évènement routier : de la réception de l'information, au traitement de l'évènement jusqu'à la résolution de celui-ci* ». Chaque personne autour de la table devait jouer un rôle : l'opérateur jouait son propre rôle, le responsable jouait son propre rôle ainsi que le rôle de l'agent de terrain et la chercheuse jouait les partenaires extérieurs (pompiers et gendarmes). À notre invitation, tous les appels reçus ou passés ont été effectivement joués.

Le script reposait sur des alertes liées à la situation d'accident simulée remontées soit manuellement par les usagers, soit automatiquement par le véhicule avec un rendu réaliste (cf. figure 2).

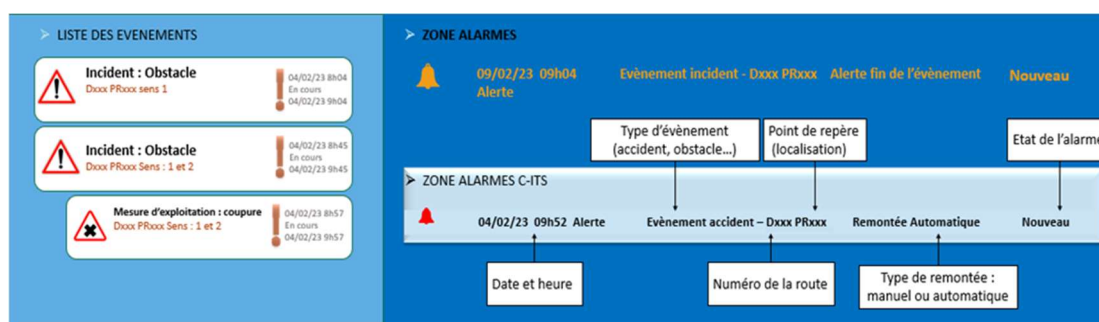


Figure 2 : Visuel du logiciel incluant les alertes C-ITS proposé lors du deuxième atelier

Les résultats obtenus mettent en évidence le progrès méthodologique :

→ Une projection facilitée par la simulation des appels

Dans ce deuxième atelier, les participants ont pu davantage se projeter dans une activité future réaliste en la commentant. Nous avons pu matérialiser des évolutions dans la manière de réaliser son travail en lien avec les C-ITS. Par exemple, nous avons pu constater comment les informations remontées automatiquement ou manuellement sont traduites et retransmises aux différents interlocuteurs : « *Dis-moi on a un accident sur [localisation de l'évènement] donc c'est une remontée automatique d'un véhicule, donc on ne sait pas exactement ce qu'on a* » ; ou encore lorsqu'il reçoit un appel des gendarmes : « *c'est quelqu'un qui a signalé un accident manuellement, donc on n'a pas plus d'infos. Moi, mon équipe ils sont bloqués sur l'autre accident donc ils iront dès que possible* ». Par ailleurs, contrairement au premier atelier nous avons restitué nous-mêmes, de façon dynamique, les éléments de la situation qui sont normalement apportés par les collègues de terrain ou les partenaires extérieurs. Cette stratégie a permis d'améliorer le réalisme du scénario en centrant les opérateurs exclusivement sur leur part de la mission de gestion des évènements.

Malgré sa forte proximité avec les situations quotidiennes des opérateurs, cet atelier présente néanmoins une limite en matière de réalisme quant à la charge de travail. En effet, les opérateurs traitent généralement plusieurs évènements en parallèle. Un des participants évoque cela (« *ça va dépendre du flot d'appels qu'on a, voilà parce que là on est tout beau, mais normalement entre 9h52 et 10h18 dans une configuration comme ça, on aurait pris quelques appels* »).

3.3 Éléments quantitatifs de comparaison des deux ateliers

Malgré un nombre de participants inférieur, la quantité d'information obtenue sur l'opinion des participants sur les C-ITS est plus grande dans le second atelier (40 occurrences contre 73 dans l'atelier 2). Ce même résultat est observable pour les trois grandes thématiques évoquées (avantages, fonctionnalités, points d'attention) (cf. figure 3). Autrement dit, la seconde méthodologie permet

d'obtenir une plus grande richesse d'idées pour la conception.

En ce qui concerne les avantages perçus liés aux C-ITS, plusieurs idées sont évoquées concernant l'utilité des systèmes pour leur travail. Les participants ont par ailleurs, évoqué plus d'avantages lors du deuxième atelier (2 pour l'atelier 1, soit 6 verbatim et 4 pour l'atelier 2, soit 11 verbatim).

En ce qui concerne les fonctionnalités attendues des C-ITS, les thématiques varient entre les deux ateliers. Lors du premier atelier, ils ont davantage évoqué l'interopérabilité qui devrait exister entre les logiciels des différents intervenants dans la gestion des événements routiers (9 verbatim ; 1 pour le deuxième atelier). Les participants du deuxième atelier ont quant à eux, davantage parlé de la fiabilité des alertes (24 verbatim ; 9 pour le premier atelier) et de la manière d'intégrer les alertes au SAGT (8 verbatim, 1 pour le premier atelier). Ils ont également proposé une fonctionnalité qui permet à l'utilisateur d'annuler l'envoi d'une alerte (2 verbatim). Les idées de l'atelier 2 sont donc plus directement liées à l'activité réelle.

On retrouve ce même résultat pour ce qui concerne les points d'attention. Les participants du premier atelier ont davantage questionné l'intérêt et la plus-value des C-ITS (11 verbatim), se positionnant donc dans une posture générale (pour l'utilisateur, pour les pouvoirs publics...), tandis que lors du deuxième atelier, ils ont questionné largement l'impact des C-ITS au niveau de leur activité (risque de surcharge informationnelle, informations insuffisantes...) (24 verbatim ; 3 pour le premier atelier).

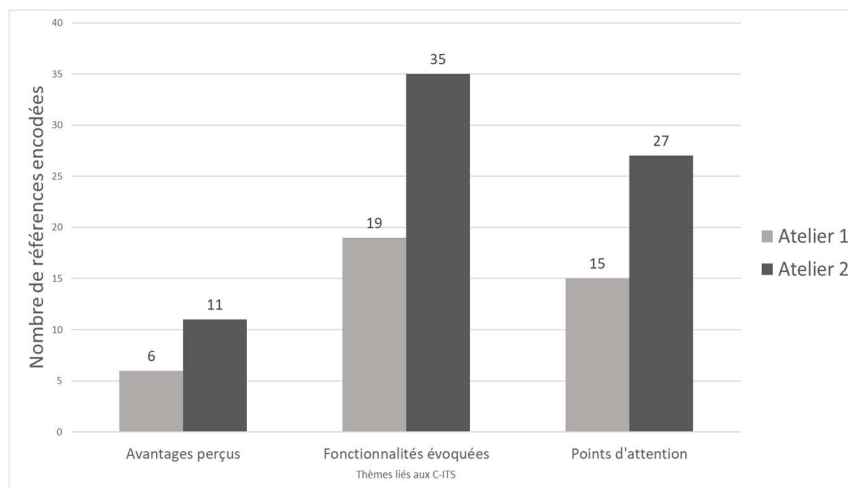


Figure 3 : Nombre de références encodées sur les thèmes liés aux C-ITS en fonction de l'atelier

4 DISCUSSION

L'objectif de cette communication était de montrer l'impact de la scénarisation de la simulation sur la façon dont les opérateurs se projettent dans l'activité future en lien avec les C-ITS. Dans ce but, nous avons comparé les résultats obtenus au cours de deux ateliers de simulation incluant à la fois des opérateurs et des chefs de salle. Dans le premier atelier, nous avons souhaité laisser aux participants une grande liberté pour imaginer leur activité future (choix de conception, cadre procédural...). En effet, nous n'avons pas voulu décider à la place des acteurs ou des concepteurs de la forme opérationnelle du dispositif technique, en présentant uniquement le principe de fonctionnement technique des différentes fonctionnalités du système appliqué à un événement routier précis et contextualisé. Il s'est avéré que ce parti pris venait au détriment de l'efficacité de la simulation à anticiper la situation future, données quantitatives et qualitatives à l'appui.

En améliorant notre compréhension des préconisations existantes formulées notamment par Van Belleghem (2021b), nous avons enrichi les scénarios avec plus d'informations sur le cadre de prescription de l'activité future. Nous avons particulièrement orienté nos scénarios vers plus de détails sur les modalités opérationnelles de traduction des messages C-ITS au sein des outils existants. Cet

apport d'information technique a permis aux participants de trouver une base solide pour construire une réflexion sur l'activité future notamment à propos des évolutions organisationnelles et des logiques d'actions.

Si ce choix semble avoir porté ses fruits au regard des résultats obtenus, il n'est pas exempt de défauts. En effet, en proposant une matérialisation du dispositif technique, et malgré toutes les précautions de validations auprès des experts du projet, il est possible que nous n'ayons pas retranscrit la réalité de ce que sera le fonctionnement technique des C-ITS lors de leur implémentation. En effet, il s'agit d'un projet en cours pour lequel le côté « gestionnaire » en est encore à ses débuts. Par exemple, nous ne savons pas comment les informations seront agrégées ou non avant d'être transmises aux opérateurs. Par ailleurs, l'activité d'exploitation de la route est intrinsèquement collective dans le sens où plusieurs métiers interviennent pour la résolution des événements. Le fait de réaliser des ateliers uniquement avec les opérateurs permet d'avoir une vision partielle de ce que les C-ITS pourraient générer sur l'activité collective.

Pour pallier en partie ces limites, il serait intéressant de réitérer ces ateliers à différents moments du développement de ces systèmes avec un panel plus large de métiers internes à l'organisation, mais aussi des partenaires externes tels que les pompiers et gendarmes, voire avec des usagers de la route.

5 BIBLIOGRAPHIE

- 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. E., Rouat, S., Laneyrie, E., & Cuvillier, B. (2018). De l'activité DE simulation à l'activité EN simulation : simuler pour stimuler. *Activités*, 15(15-1).
- Bobillier Chaumon, M. E., & Clot, Y. (2016). Clinique de l'usage : Les artefacts technologiques comme développement de l'activité. Synthèse Introductive au dossier. *Activités*, 13(2). <https://doi.org/10.4000/activites.2897>
- Bobillier Chaumon, M.E. (2021). Technologies émergentes et transformations digitales de l'activité : enjeux pour l'activité et la santé au travail. *Psychologie du Travail et des Organisations*, 27(1), 17-32. <https://doi.org/10.1016/j.pto.2021.01.002>
- Chahir, M., Bordel, S., & Somat, A. (2022). Accompagner le déploiement d'une nouvelle technologie par la prise en compte des risques et des opportunités. *Relations industrielles*, 77(3). <https://doi.org/10.7202/1094208ar>
- Grosjean, M. (2005). L'awareness à l'épreuve des activités dans les centres de coordination. *Activités*, 2(1). <https://doi.org/10.4000/activites.1600>
- Heath, C., & Luff, P. (1994). Activité distribuée et organisation de l'interaction. *Sociologie Du Travail*, 36(4), 523-545.
- Joseph, I. (1994). Attention distribuée et attention focalisée : les protocoles de la coopération au PCC de la ligne A du RER. *Sociologie Du Travail*, 36(4), 563-585.
- Maline, J. (1997). Simuler pour approcher la réalité des conditions de réalisation du travail : la gestion d'un paradoxe. In P. Béguin & A. Weill-Fassina (eds), *La simulation en ergonomie : connaître, agir et interagir* (pp.97-111). Octarès.
- SETRA (1999). *Organisation des patrouilles : exploitation de la route*. Guide technique, Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement.
- Van Belleghem, L. (2018). La simulation de l'activité en conception ergonomique : acquis et perspectives. *Activités*, 15(1). <https://doi.org/10.4000/activites.3129>
- Van Belleghem, L. (2021a). Simulation technique et organisationnelle. In E. Brangier & G. Valléry (eds.), *Ergonomie : 150 notions clés. Dictionnaire encyclopédique* (pp.466-469). Dunod.
- Van Belleghem, L. (2021b). Simuler l'activité digitale en devenir : éléments de méthodologie. In M.-E. Bobillier Chaumon (ed.), *Les transformations digitales à l'épreuve de l'activité et du travail. Comprendre et accompagner les mutations technologiques émergentes* (pp. 233-246). ISTE Editions.