



Une machine en panne qui continue de fonctionner ou la résilience d'une ligne de bus "avec" guidage optique

Robin Foot, Ghislaine Doniol-Shaw

► To cite this version:

Robin Foot, Ghislaine Doniol-Shaw. Une machine en panne qui continue de fonctionner ou la résilience d'une ligne de bus "avec" guidage optique. 45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française : Fiabilité, Adaptation et Résilience, Sep 2010, Liège, Belgique. <halshs-00514419v2>

HAL Id: halshs-00514419

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00514419v2>

Submitted on 13 Sep 2010

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.



*Texte original**

Une machine en panne qui continue de fonctionner ou la résilience d'une ligne de bus « avec » guidage optique

Robin FOOT & Ghislaine DONIOL-SHAW

Université Paris Est – LATTTS – Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés, UMR8134 CNRS
Ecole des Ponts ParisTech - 6 et 8 avenue Blaise Pascal - Cité Descartes - 77455 Marne-la-Vallée cedex 2
foot@latts.enpc.fr doniolshaw@latts.enpc.fr

Résumé. L'introduction du guidage optique, système d'accostage automatique des bus en station, dans trois réseaux de transport urbain (Rouen, Clermont-Ferrand, Las Vegas) doit améliorer l'accessibilité. La justification de cette automatisation est, classiquement, le manque de fiabilité de l'opérateur. Dans deux de ces réseaux, le guidage optique se révèle défaillant et est démonté. Le premier paradoxe de l'analyse est que le résultat pour l'exploitant est satisfaisant, du point de vue de l'accostage, que le guidage optique soit opérationnel ou démonté. Malgré l'absence de cet automatisme, les conducteurs accostent au plus près. Ils récupèrent donc cette absence. Le paradoxe dans ce paradoxe est que, dans le réseau où le guidage optique est opérationnel, quand celui-ci est ponctuellement inactif, les conducteurs ne récupèrent pas. Ils reprennent leur manière de faire antérieure et accostent loin du trottoir. Cette communication s'attache à comprendre les dynamiques organisationnelles qui produisent ces paradoxes et la pertinence pour cette analyse de la mobilisation du concept de résilience.

Mots-clés : Résilience organisationnelle, Performance des systèmes et évaluation, Evaluation et coûts/bénéfices des changements, Interactions sociales.

A breaking down machine still working or a bus line reliability "with" optical guidance system

Abstract. Introduction of optical guidance system, an automatic docking system for buses at the station, in three different public transport networks (Rouen, Clermont-Ferrand, Las Vegas) should improve the bus accessibility. The reason of this automation is usually the lack of confidence in the operator abilities. In two of these public transport networks, automation turned out to be ineffective and has been dismantled. The first paradox of this analysis is that the bus company was satisfied of the docking whether the guidance system works or not. Despite the absence of the system, drivers compensate this lack by docking at the nearest of the pavement. The paradox in this paradox is that, in the network where this system works, when the optical guidance system is punctually inactive, the drivers do not compensate and dock far from the pavement as they used to do before. This paper tries to comprehend the organizational dynamics operating in the production of these paradoxes and the relevancy in this analysis of the use of the reliability concept.

Key words: System reliability, System performance and evaluation, Evaluation and cost benefits of change, Social interaction

*Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à Liège du 13 au 15 septembre 2010. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante :

Foot, R. & Doniol-Shaw, G. (2010). Une machine en panne qui continue de fonctionner ou la résilience d'une ligne de bus face au guidage optique. In A-S. Nyssen (Ed). *Fiabilité, Adaptation et Résilience*. SELF'2010, Congrès International d'Ergonomie. Liège, Belgique. ???- ????. Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord des éditeurs ou archiveurs électroniques. Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page.

INTRODUCTION

En 2002, le réseau de transport en commun de Clermont-Ferrand décide d'introduire le guidage optique sur une ligne de bus. Ce guidage optique a pour fonction d'améliorer l'accostage en station afin de permettre une meilleure accessibilité de ces bus aux personnes à mobilité réduite. Cette innovation technologique transforme sensiblement le travail des conducteurs puisqu'il s'agit d'opérer une automatisation partielle, lors de la séquence d'accostage en station, de la conduite des bus. Le comité d'entreprise du réseau de transport de Clermont-Ferrand nous demande alors de procéder à une expertise de cette innovation (Doniol-Shaw & Foot, 2006).

Quelle ne fut pas notre surprise, en débutant cette expertise, de constater que cet automate bien que démonté continue à produire les effets attendus. Tout se passe comme s'il avait suffi que l'automate initie une nouvelle pratique de conduite pour que le groupe des conducteurs l'incorpore comme un nouveau « genre de conduite » (Clot & Faïta, 2000) sans préoccupation de la présence ou non de cet automate. La fonction se révélait non seulement indépendante du fonctionnement de cet objet technique mais également de sa forme même pour suivre Sigaut (1991) dans les distinctions analytiques qu'il opère entre ces trois concepts.

Cette surprise était partagée tant par les représentants des salariés que par la direction du réseau de transport public de Clermont-Ferrand. C'est pourquoi, bien que cette innovation ne soit plus à l'ordre du jour, la ville de Clermont-Ferrand ayant finalement renoncé à la pérenniser, nous avons pu poursuivre nos investigations pour comprendre ce phénomène étrange d'une machine disparue qui continue de fonctionner.

Mais cette observation locale n'aurait probablement pas suffi pour comprendre les ressources organisationnelles qui ont permis la réussite d'un échec, la résilience du travail des conducteurs face à la disparition complète d'un dispositif conçu comme central dans l'exploitation d'une ligne de bus, s'il n'y avait eu parallèlement d'autres observations, à Rouen et à Las Vegas, rendues publiques, qui permettent de confronter ces expériences (Réthoré, 2003; Kim, Darido, & Schneck, 2005; Schimek et al., 2006).

En particulier, l'intérêt de cette confrontation réside dans le fait que chacun des réseaux considère que son expérience est, en fait, une réussite même si, dans deux cas, à Clermont-Ferrand et à Las Vegas, l'innovation technologique est mise en échec. Que l'objet technique soit actif ou pas, du moment qu'il a été implanté à un moment donné, cela fonctionne !

Pourtant, c'est autour de la seule réussite de Rouen que s'est construite l'image institutionnelle du guidage optique comme une des solutions pertinentes pour la modernisation des transports urbains et l'amélioration de l'accessibilité (Certu, 2009), dans l'oubli des « échecs réussis ». Cette dissymétrie de traitement de l'innovation manifeste le privilège

accordé, *a priori*, par les institutions publiques de notre pays à la technologie au détriment de l'organisation et du travail.

L'analyse présentée vise à rétablir un peu de symétrie dans la considération accordée au travail.

A PROPOS DE LA RESILIENCE

À la différence du mot « long » qui est court, pour reprendre une pensée du chat philosophe de Geluck, le terme de « résilience » est, en fait, assez résilient. En effet, il a su s'adapter à des changements d'environnement assez brutaux. D'abord employée en mécanique, la résilience désigne, depuis plus d'un siècle, la capacité d'un acier à résister sans se rompre à un choc ou, plutôt, il désigne l'énergie qu'il faut pour l'amener à la rupture. La migration de ce terme dans le domaine de la psychologie correspond à un nouveau regard porté sur la dynamique des sujets face au traumatisme. Plutôt que d'insister sur l'effet délétère de certains événements (viols, incestes, maltraitance, torture, survivants d'une catastrophe ou d'un massacre...), l'intérêt se porte sur ceux qui semblent vivre après le choc sans ni se clôturer sur un déni ni être emportés dans la souffrance d'un traumatisme mais qui, au contraire, parviennent à « rebondir », pour reprendre l'étymologie de résilience, c'est-à-dire non à résister sur place mais à se déplacer, à se transformer en faisant quelque chose de ce trauma.

Émergeant, au début des années 80, dans le monde anglo-saxon, ce concept de résilience en psychologie opère deux déplacements importants par rapport à sa définition en mécanique. D'une part, s'il reprend l'idée de résistance à la rupture, à la destruction, il en déplace les enjeux en l'inscrivant dans une dynamique de construction du sujet : « La résilience, c'est plus que résister, c'est aussi apprendre à vivre » (Cyrulnik, 1999). D'autre part, ce concept rompt assez rapidement avec une approche centrée sur le face-à-face du sujet et de son trauma pour s'intéresser aux interactions entre un sujet et son environnement qui permettent qu'un traumatisme soit un moment d'apprentissage d'une nouvelle manière de vivre (Dufour, Nadeau, & Bertrand, 2000).

C'est probablement grâce à ces déplacements du sens de la résilience qu'une nouvelle migration vers la gestion de la fiabilité et de la sécurité a pu s'opérer de manière fructueuse. Cette fois-ci c'est la capacité d'une organisation à faire face à une situation inhabituelle en inventant une réponse *ad hoc*, faite d'improvisation et de bricolage, qui définira sa résilience (Weick, 1993). Cette capacité à redéfinir de façon informelle les règles de l'action par rapport aux situations concrètes est au cœur de cette nouvelle définition de la résilience. De ce point de vue, l'accident n'est pas dû au non respect des règles mais à la mise en échec des formes d'ajustement de l'action. Par conséquent, le statut de « l'erreur humaine » doit être revisité et les processus d'automatisation qui visent à prévenir la non fiabilité de l'opérateur questionnés

(Hollnagel, 1993).

À l'époque où les processus de certification et de normalisation dominent la scène productive, l'explosion de l'usine AZF en septembre 2001 est venue rappeler qu'une catastrophe industrielle ne saurait être prévenue par la seule vertu des certifications. La question de l'organisation, de sa capacité à s'ajuster aux situations, mêmes improbables, à bricoler des réponses, à être déviante par rapport aux prescriptions, reste une question cruciale que le concept de résilience vise à saisir, c'est dans ce sens que nous le mobiliserons ici.

LE GUIDAGE OPTIQUE ET SES HYPOTHESES SUR LE CONDUCTEUR

Depuis le milieu des années 90, les pouvoirs publics encouragent l'innovation technologique dans les transports urbains à base de bus afin de permettre aux agglomérations qui n'ont pas les moyens financiers du tramway de rentrer quand même dans une « modernité » française où les objets techniques occupent une place centrale, pays constructeur obligé. En particulier, ce soutien s'est porté sur l'innovation produite par Siemens, ex Matra Transport, le guidage optique des bus. Celui-ci doit permettre d'améliorer l'accostage des bus en stations par réduction de la lacune horizontale entre le quai et le bus. Cette innovation doit rendre les transports urbains plus facilement accessibles aux personnes à mobilité réduite et, par là, mettre, d'une certaine manière, le bus au niveau de la qualité de service du tramway.

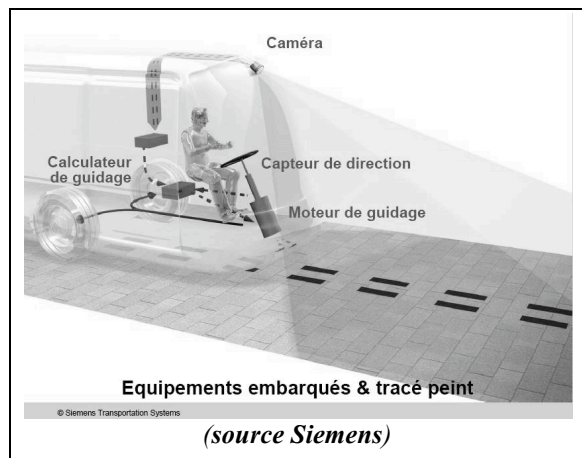
L'hypothèse à la base de ce dispositif réside, comme à l'habitude, sur la non fiabilité des humains en comparaison des automates. Le responsable du projet pour Siemens l'énonce de manière très claire. Il s'agit de rendre la conduite indépendante de « l'éventuelle nervosité d'un conducteur », de fiabiliser, donc, la conduite car « même en présence d'excellents conducteurs, seul le guidage permet systématiquement que l'accostage soit très performant, tant dans sa précision que dans sa répétitivité » (Ferberck, 2004). Non seulement le conducteur humain n'est pas fiable dans son travail ordinaire mais en plus il « vient compliquer la démonstration de sécurité » (Ferberck, 2002).

La solution réside dans l'installation d'une caméra qui lit une trajectoire peinte sur la chaussée, décodée par un calculateur qui donne alors des consignes à un moteur agissant sur la colonne de direction (cf. Figure 1).

Le guidage optique est un automate qui se substitue au conducteur pour « conduire » le bus, il prend « la main » sur le volant, pourrait-on dire. Les autres fonctions, en particulier le contrôle de l'environnement et la régulation d'allure (le contrôle de vitesse), restent du domaine de compétence du conducteur. Une nouvelle fonction émerge, celle du contrôle de l'automate lui-même pour pouvoir, le cas échéant, reprendre la conduite du bus c'est-à-dire le

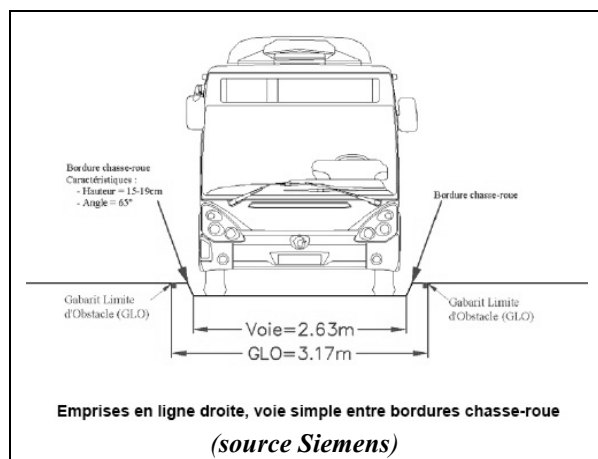
contrôle de sa trajectoire (Doniol-Shaw & Foot, 2005).

Figure 1 : Schéma de fonctionnement du dispositif de guidage optique



L'ambition initiale de Siemens était de faire un système de guidage permanent, une sorte de tramway à « guidage immatériel » pour reprendre les expressions utilisées par le milieu, sauf qu'il faut, en fait, beaucoup de « matière » pour sécuriser la trajectoire. Des bordures chasse-roue doivent être construites si l'on veut diminuer l'emprise sur la voirie tout en garantissant un niveau de sécurité suffisant (cf. Figure 2). La seule lecture des bandes peintes sur la chaussée n'apporte pas suffisamment de certitude quant au maintien de la trajectoire. Mais ces bordures rendent alors infranchissable le site du bus guidé. Sans elles, de manière paradoxale pour un système guidé, les prescriptions de sécurité rendent obligatoire de faire un site plus large que pour des bus à conduite manuelle (Certu, 2009). On perd alors l'un des avantages fonctionnels essentiels du guidage, celui de la diminution de l'emprise sur la voirie.

Figure 2 : Schéma de la voirie nécessaire à la sécurisation du guidage optique



Pour cette raison, les réseaux qui ont adopté cette technologie l'ont réservée à la séquence d'accostage. À Rouen comme à Las Vegas, les lignes Teor et Max n'utilisent le guidage optique que comme aide à l'accostage en station. Seul Clermont-Ferrand a testé un tronçon guidé en interstation mais de façon tout à fait marginale.

LA DEMONSTRATION DE L'EFFICACITE DU GUIDAGE OPTIQUE : TEOR A ROUEN

La ville de Rouen abandonne pour des raisons financières, en 1997, son projet de deuxième ligne de tramway au profit d'une triple ligne de bus à guidage optique. En 2001, ces lignes sont exploitées partiellement avec ce dispositif de guidage puis, compte tenu de la réussite de l'opération, progressivement l'ensemble des stations de ces trois lignes en sont équipées. La qualité de service obtenue est satisfaisante et les conducteurs s'adaptent assez facilement à ce nouveau mode de conduite où alternent des séquences automatiques et manuelles.

En 2007, une opération de maintenance conduit à suspendre provisoirement l'usage du guidage optique. Par prudence, puisque l'exploitation des lignes a confirmé le bien fondé des hypothèses initiales et des prescriptions données pour la conduite automatique, consigne est donnée aux conducteurs d'accoster à distance du quai afin d'éviter tout incident. Cette consigne ne soulève pas de question puisqu'il a été démontré par l'expérience qu'avec l'automate on réussit à réaliser avec régularité des accostages de bonne qualité ce que l'on ne faisait pas avant avec la conduite manuelle. Il aurait été absurde de demander aux conducteurs de réaliser, pour une courte période, une prouesse qui, précisément, a justifié l'investissement dans ce dispositif.

Photo 1 : Accostage en mode manuel d'un bus de la ligne TEOR à Rouen. Mai 2007.



Dès lors que le guidage optique est inactif alors il est de bon sens de revenir aux pratiques antérieures c'est-à-dire d'accoster à distance du quai afin d'éviter des accidents. Cette logique est partagée par les conduc-

teurs. Eux aussi ont intériorisé cette plus grande efficacité du guidage optique pour l'accostage. Ils ne transgressent donc pas cette consigne. On constate, lors de l'opération de maintenance des bandes peintes du guidage optique, en mai 2007, que les conducteurs respectent cette consigne et « dégradent » leur conduite, c'est-à-dire reviennent au genre de conduite qu'ils avaient avant la mise en place du guidage optique (cf. Photo 1).

LA REUSSITE D'UN ECHEC : CLERMONT-FERRAND ET LAS VEGAS

À Rouen, tout semble donc conforter les hypothèses émises par les concepteurs de cette automatisation de la conduite. Inversement, à Las Vegas, quand commence l'exploitation de la ligne Max en 2004, la situation échappe aux prévisions. On avait bien réfléchi à la neige qui pouvait masquer les lignes peintes du guidage optique mais on n'avait pas appréhendé la question de la chaleur, de la sécheresse et des dépôts d'essence et de poussière qui irisaient la chaussée et masqueraient les lignes du guidage optique. Pendant que les concepteurs étudiaient les manières de remédier à cette situation de défaillance du guidage (changement de peinture, nettoyage fréquent de la chaussée...), les conducteurs se sont débrouillés, sans consigne particulière, pour accoster manuellement. Ils firent ainsi la démonstration qu'ils pouvaient tout à fait réussir à accoster de façon satisfaisante du point de vue de l'exploitation de la ligne.

La FTA (Federal Transit Administration) en conclut, même si elle considère que cela a été « *an expensive lesson* » (Schimek et al., 2006, p.24), que cette technologie n'est pas nécessaire pour améliorer la qualité de service. De façon institutionnelle, la conclusion tirée de cette expérience est que l'on peut améliorer l'accostage à condition que les stations soient convenablement aménagées et que l'on s'appuie sur les capacités d'apprentissage des conducteurs. Par la suite, d'ailleurs, le Regional Transportation Commission of Southern Nevada (RTC), l'autorité organisatrice en charge de l'exploitation de cette ligne Max, abandonne définitivement l'option du guidage optique pour les extensions de son réseau.

À Clermont-Ferrand ce ne sont pas les conditions climatiques qui furent à l'origine de la défaillance du guidage optique mais un manque probable d'engagement de la part des responsables de l'agglomération dans cette logique de modernisation. La conception du site, les problèmes de maintenance de la voirie et des problèmes récurrents de qualité de peinture furent à l'origine d'une dégradation rapide du fonctionnement du guidage optique. Les conducteurs firent face à cette situation en prenant appui, au sens physique du terme, sur la conception des bordures de trottoir (cf. Photo 2). Plutôt que de s'en servir comme chasse roue, ils les utilisèrent comme guide roue. La conception des pneumatiques permettait cet usage

sans que cela ne présente de risque. De cette manière, les conducteurs accostent au moins aussi bien qu'en mode automatique et souvent mieux puisqu'ils peuvent mettre les roues au contact du trottoir, ce qui n'est pas le cas avec le guidage optique où la bordure ne chasse la roue qu'en cas de perte de la trajectoire guidée (Foot, 2007).

Photo 2 : Accostage en mode manuel d'un bus de la ligne « avec » guidage optique en panne à Clermont-Ferrand. Avril 2005.



À Clermont-Ferrand, à la différence de Las Vegas, les leçons de cette expérience ne sont tirées qu'au travers d'une expertise syndicale. La reconnaissance de la capacité des conducteurs à réactualiser la valeur d'un dispositif malgré la disparition du guidage optique, élément central de ce dispositif technique pour les concepteurs et décideurs, reste locale, enfermée dans l'organisation de l'exploitation du réseau. Cette innovation dans la technique d'accostage ne parvient même pas à être reconnue comme une ressource par l'autorité organisatrice du réseau de Clermont-Ferrand. Elle ne parvient pas plus à être prise en compte par les services de l'État en charge d'élaborer les bonnes pratiques et de les diffuser, le Certu (Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme).

Au contraire, l'autorité organisatrice passe sous silence cet échec paradoxal qui reste, de son point de vue, avant tout un échec sur lequel il vaut mieux ne pas s'appesantir. Le Certu, contrairement à la FTA américaine, n'en tient non plus aucun compte et communique essentiellement sur la réussite du guidage optique de Rouen tandis que le Ministère des transports et l'Agence Nationale de la Recherche poursuivent le soutien financier et institutionnel à la poursuite par Siemens des études sur le guidage optique.

CONCLUSION

Dans l'analyse de ces trois situations où une innovation technique est temporairement ou définitivement défaillante, on se rend compte que l'on n'a pas seulement à faire à un problème d'adaptation ou d'ajustement des agents à cette défaillance mais bel et bien à la capacité des agents à redéfinir les

règles d'action pour répondre non à la défaillance d'un objet technique mais à l'enjeu de l'innovation elle-même.

Ainsi à Rouen, les agents, en accord avec la direction, reprennent leur conduite manuelle usuelle dès lors que l'objet technique est en panne. Ils s'adaptent donc à la nouvelle situation à partir des règles qui prévalaient avant l'introduction du guidage optique. Ils acceptent donc l'hypothèse de la non fiabilité des humains, à la base de cette innovation. Dans ce cas là, on peut effectivement parler d'adaptation à la situation donnée. Il n'y a pas d'invention de nouvelles manières d'agir à la différence de ce qui se produit à Clermont-Ferrand ou à Las Vegas. Dans ces deux villes, les conducteurs ne s'en sont pas seulement tenus à réagir à la défaillance d'un objet technique mais ils ont redéfini les enjeux de leur travail et les conditions de sa réalisation.

En effet, ils se sont, de fait, appropriés les enjeux sociaux de l'innovation technique, *i.e.* l'accessibilité des personnes à mobilité réduite par l'amélioration de l'accostage en station, tout en réagencant les éléments du dispositif technique du travail en fonction de leur pertinence et de leur efficacité. C'est parce qu'ils ont considéré que cet objectif « valait le coup » qu'ils n'ont pas tenu compte de la défaillance du guidage optique et ont reconsidéré l'agencement de ce dispositif technique à partir de leur travail.

Ils ont ainsi pris appui sur ce qui « tenait », la bordure de trottoir et les pneus, sans préoccupation de ce qui ne tenait pas, le guidage optique, pour transformer leur travail. Ils n'ont, de fait, pas tenu compte, dans le développement de leur activité, pour reprendre l'idée de Clot (1999) de l'hypothèse de leur incompétence postulée par les inventeurs du guidage optique. En ne s'empêchant pas d'agir et de redéfinir les modalités de cette action, les conducteurs de Clermont-Ferrand et de Las Vegas ont, sans nul doute, fait preuve d'une capacité à ne pas être enfermés dans la représentation disqualifiante portée sur eux par les ingénieurs de Siemens.

Au contraire, ils ont inventé une nouvelle manière de faire du transport urbain qui, d'une certaine façon, constitue une critique pragmatique d'un processus d'innovation centré sur les « objets technologiques ».

De ce point de vue, le concept de résilience permet effectivement de rendre compte de telles dynamiques. Cela permet aussi de comprendre que la capacité d'une organisation à être résiliente ne correspond pas seulement à une compétence spécifique des agents ou même de l'organisation mais aussi aux stratégies institutionnelles déployées pour mettre en forme les situations de travail.

La résilience des organisations du travail à Clermont-Ferrand comme à Las Vegas est corrélée au fait que, dans les deux cas, les responsables de l'exploitation ne se sont pas surinvestis dans le fonctionnement de ce dispositif technique. Au contraire, ils se sont, en particulier dans le cas de Clermont-Ferrand, désintéressés de cette innovation laissant aux

conducteurs le loisir de réagencer la situation productive.

Au contraire, à Rouen, cette innovation constituait pour l'autorité organisatrice un élément central de la réussite de sa nouvelle stratégie de modernisation du transport. Dès lors que rien ne s'opposait à son fonctionnement, tout devait concourir à faire la démonstration de son importance. La soumission aux prescriptions était la condition pour que la prééminence des objets techniques sur le travail puisse se manifester. De ce point de vue, la fiabilité du dispositif n'a pas mis à l'épreuve les capacités de résilience de l'organisation mais on perçoit quand même que, du point de vue des responsables, pour que cette innovation soit un succès, il fallait empêcher le travail de s'ajuster aux situations réelles. La mise en échec du travail dans ses capacités d'adaptation signalait alors le succès de l'objet technique.

BIBLIOGRAPHIE

- Certu. (2009). Tramway et Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) en France : domaines de pertinence en zone urbaine. *Transport/Environnement/Circulation* (203).
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF.
- Clot, Y., & Faïta, D. (2000). Genre et style en analyse du travail. Concepts et méthodes. *Travailler* (4), 7-42.
- Cyrułnik, B. (1999). *Un merveilleux malheur*. Paris: Odile Jacob.
- Doniol-Shaw, G., & Foot, R. (2005). Can a transit route be considered outside of its environmental context? Questions raised by an optical guidance system installed on buses. Communication présentée au Fifth International and Interdisciplinary Conference on Modeling and Using Context « Context-05 », Paris, France, July.
- <http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/conf/context/context2005w.html>
- Doniol-Shaw, G., & Foot, R. (2006). *Le poste de conduite du Civis et le système de guidage optique, expertise « Nouvelles Technologies » pour le Comité d'entreprise du réseau clermontois*. Marne-la-Vallée: Latts.
- Dufour, M. H., Nadeau, L., & Bertrand, K. (2000). Les facteurs de résilience chez les victimes d'abus sexuels : état de la question. *Child Abuse & Neglect*, 24(6), 781-797.
- Ferbeck, D. (2002). *Innovation et sécurité*. Communication présentée au colloque : la sécurité dans les transports, les rôles et responsabilités des ingénieurs, Paris.
- Ferbeck, D. (2004). Le guidage immatériel des véhicules de transport urbain. *TEC* (184), 10-16.
- Foot, R. (2007). La technique des sociologues du travail à l'épreuve d'une bordure de trottoir (pp. 17). Londres : *XIèmes Journées Internationales de Sociologie du Travail*.
- Hollnagel, E. (1993). *Human reliability analysis: Context and control*. London: Academic Press.
- Kim, E., J., Darido, G., & Schneck, D. (2005). *Las Vegas Metropolitan Area Express (MAX) BRT Demonstration Project Evaluation* (No. FTA VA-26-7222-2005.1). Washington: Federal Transit Administration.
- Réthoré, L. (2003). *TEOR : une réussite à Rouen. Appropriation par les conducteurs d'un système de transport en commun, en site propre, dont les phases d'accostages sont gérées par guidage optique*. non publié DESS, Université de Versailles/Saint-Quentin en-Yvelines et l'INRETS, Saint-Quentin.
- Schimek, P., Watkins, K., Chase, D., Smith, K., Gazillo, S., & Whitaker, B. (2006). *2006 Evaluation of the Las Vegas Metropolitan Area Express (MAX) Bus Rapid Transit Project* (No. FTA -DC26-7248-2006.1). Washington: Federal Transit Administration.
- Sigaut, F. (1991). Un couteau ne sert pas à couper mais en coupant. Structure, fonctionnement et fonction dans l'analyse des objets. In *25 ans d'études technologiques en préhistoire. XI^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes* (pp. 21-34). Juan-les-Pins: APDCA.
- Weick, K. E. (1993). The Collapse of Sensemaking in Organizations: The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly*, 38, 628-652.