

→ C. Ribert - Van de Weerd, *Laboratoire Ergonomie et psychologie appliquées à la prévention, Département Homme au travail, Centre de Lorraine, INRS (*)*, E. Brangier, *Laboratoire ETIC (Équipe transdisciplinaire sur l'interaction et la cognition), Université de Metz*

(*) Auteur à laquelle toute correspondance doit être adressée.
E-mail : corinne.vandeweerd@inrs.fr

Étude psycho-ergonomique d'un poste de travail

conjuguant activité de conduite automobile et supervision d'une instrumentation technique

ERGONOMIC STUDY OF A JOB BASED ON SIMULTANEOUS TASKS OF VEHICLE DRIVING AND PROCESS CONTROL

This paper presents the work of technicians responsible for measuring broadcast signal quality from a special vehicle. It raises the question of how new technologies are transforming work, and proposes recommendations within the regulatory framework concerning the changes taking place in working conditions. In this respect, two technicians carry out the work at the moment, and this is to change to only one in the future. We show that this change involves reconsidering the layout of the workstation and integrating new work aids into the vehicle.

● driving ● ergonomics
● process control ● work aids

Cet article présente le travail de techniciens chargés de réaliser des mesures de la qualité des signaux en télédiffusion à partir d'un véhicule spécialement équipé. Il aborde le thème de la transformation du travail par les nouvelles technologies et propose à l'intérieur du cadre réglementaire des recommandations quant à l'évolution des situations de travail. En effet, ce travail réalisé par deux techniciens devrait évoluer et être accompli par un seul. Nous montrons que pour envisager cette évolution, le système global doit être entièrement repensé et réaménagé avec l'intégration de nouvelles aides au travail.

● aide au travail ● contrôle de processus ● conduite automobile ● ergonomie

Cet article restitue une recherche concernant les conditions de travail au sein d'une entreprise souhaitant accroître l'automatisation et réduire les effectifs lors d'une tâche de supervision de processus dans le domaine des télécommunications. Il souligne la nécessité d'introduire la compréhension du travail réel dans ce qui est parfois présenté comme une « modernisation ». Le travail étudié ici concerne des techniciens qui, avec une voiture spécialement équipée, « sillonnent » les routes afin de contrôler la qualité des signaux hertziens émis sur l'ensemble d'un territoire donné.

Dans leur voiture, équipée d'appareils de mesure, d'un micro-ordinateur comprenant un logiciel de métrologie, ainsi que d'un certain nombre d'équipements de localisation, deux techniciens suivent un parcours déterminé à l'avance. L'un des techniciens se charge de la supervision des appareils de mesure (mise en fonctionnement, supervision, interven-

tion en cas de problème) et aussi du parcours à suivre ; tandis que l'autre conduit le véhicule et supervise les appareils de localisation.

Cette recherche a pour but de comprendre le travail des techniciens chargés de réaliser ces mesures « en roulant ». Elle vise également à déterminer si l'évolution du poste vers une seule personne est réaliste, en tenant compte à la fois de la réglementation, des conditions de sécurité et de critères psycho-ergonomiques.

Après une présentation de référents théoriques sur l'activité de contrôle de processus, de conduite automobile et de prise d'informations, nous précisons le cadre méthodologique. Ensuite, les résultats souligneront qu'il s'agit d'un travail de contrôle de processus dont la charge de travail est élevée. Enfin, nous discuterons des recommandations pour la conception d'aides au travail.

1. Cadre théorique

Les recherches menées sur les activités de conduite ont insisté sur la complexité de cette activité, qui fait intervenir de nombreux processus cognitifs.

L'activité de surveillance de processus

L'activité d'un technicien chargé de cette tâche implique une grande variété de processus cognitifs et de représentations mentales liées à la surveillance, la détection, le diagnostic, la planification, la décision, la récupération et la communication (Millot, 1988). En effet, en fonctionnement normal, les processus automatiques fonctionnent sans l'intervention des techniciens, ceux-ci n'ayant à intervenir qu'en cas d'incident. Mais pour pouvoir être prêts à intervenir ou pour anticiper et prévenir les incidents, les techniciens doivent effectuer des prélèvements d'informations, des synthèses entre plusieurs sources et des comparaisons. Ils doivent ainsi, en permanence, avoir une représentation du fonctionnement global du processus, établie grâce à l'interprétation d'indices partiels, sur la base de leur connaissance du fonctionnement technique et de l'exploration de l'environnement.

L'activité de conduite

Pendant la conduite automobile, l'attention est soutenue et continue, la vigilance est permanente, la mémoire à court terme est constamment sollicitée, les mouvements des yeux sont rapides et fréquents. En effet, la durée moyenne des regards sur le tableau de bord se situe en majorité entre 0,5 et 1 seconde et dépasse rarement 1,5 à 2 secondes. Cette durée correspond à la limite temporelle qui ne peut être franchie, et aussi à la limite psychologique de sécurité que se donnent les conducteurs. On peut citer d'autres résultats concernant l'exploration visuelle (Hella, 1987 ; Pottier, 1993) :

■ Sur autoroute et sur nationale, le nombre de regards vers les rétroviseurs augmente (1 305 regards en tout ont été comptabilisés sur autoroute et nationale en ce qui concerne les 10 sujets participant à l'expérience, contre 639 sur départementale et en zone urbaine, soit 102 % d'augmentation).

■ Lorsque le conducteur regarde l'horloge ou le compteur kilométrique, les séquences de regard sont simples, c'est-à-dire que les allers et retours entre la route

et l'objet sont peu nombreux, mais le réglage de la ventilation et du poste de radio, qui associe une prise d'information visuelle et une manipulation manuelle, fait appel à des séquences de regard complexes (le nombre de séquences oculomotrices est de 39 sur l'horloge, 39 sur le compteur, alors qu'il est de 75 sur la ventilation et de 78 sur la radio).

■ La recherche d'une station radio est réalisée à l'aide de séquences opératoires plus complexes que celles appliquées au réglage de la ventilation. On observe 36 % d'augmentation du temps passé au réglage d'une station par rapport à celui de la ventilation : 3,5 secondes en moyenne, contre 2,4 secondes).

Ainsi, les dispositifs « annexes » à la conduite permettant d'agrémenter le confort (tels que la ventilation, le poste de radio, etc.) engendrent des stratégies visuelles de prise d'information qui induisent des périodes de réalisation particulièrement longues et étalées dans le temps. Par ailleurs, une étude sur la double tâche en conduisant (INRETS, 1995) montre que des interférences existent et qu'elles ont un impact réel sur la sécurité routière. La charge de travail de deux activités ne s'additionne pas : le plus souvent, l'une interfère sur l'autre. Par exemple, l'utilisation du téléphone de voiture a un impact sur les stratégies de conduite : réduction de la vitesse, légère déviation de la trajectoire prévue, augmentation du temps de réaction (en moyenne de 50 %), rétrécissement du champ visuel (moindre auscultation des rétroviseurs), fixité du regard (augmentation de la durée moyenne du regard vers la route de 30 % en ville et de 60 % sur autoroute). Par ailleurs, selon l'article R.3-1 du Code de la route : « Tout conducteur de véhicule doit se tenir constamment en état et en position d'exécuter commodément et sans délai toutes les manœuvres qui lui incombent ». L'introduction de tâches supplémentaires à l'activité de conduite elle-même pourrait être considérée, au regard de ce texte, comme un non-respect du Code.

L'activité perceptive visuelle

La conduite automobile fait nécessairement intervenir une activité perceptive visuelle. Outre les recherches menées sur les différentes stratégies de recherche d'informations visuelles (Hella et coll., 1994), des résultats d'études ont mis en évidence les conditions dans lesquelles l'activité de conduite est facilitée ou gênée. Ces aspects paraissent importants

à prendre en compte car la lecture en continu d'informations à l'écran, qui plus est dans des conditions non optimales (en l'occurrence, dans un véhicule se déplaçant et exposant les techniciens à des variations de luminance élevées), entraîne des effets de fatigue visuelle. En effet, sur le plan physiologique, la prise d'information visuelle dans des conditions d'éblouissement et de variation de luminance importante ont des effets néfastes sur l'œil (INRS, 1998). L'éblouissement se définit comme une gêne visuelle accompagnée d'une diminution des facultés visuelles, provoquée par un excès de lumière par rapport à l'état d'adaptation où se trouve l'œil. Lorsque les variations de flux lumineux sont brusques et importantes, il s'ensuit des suréclairages de la rétine. Cet éblouissement ne provient pas seulement d'une lumière excessive en quantité, mais aussi d'une distribution défectueuse des luminances dans le champ visuel. Ce mauvais équilibre provient d'un contraste excessif dans le champ visuel à un moment donné (liée par exemple au soleil) et de la succession temporelle de luminances très différentes (liée par exemple aux phares des autres véhicules). Par ailleurs, l'activité perceptive qui nécessite une recherche de détails dans des zones faiblement éclairées, la distinction de détails fins ou peu nets, avec passage d'une zone faiblement éclairée à une zone lumineuse et réciproquement, est source de grande fatigue pour les yeux. De plus, le déplacement constant selon diverses angulations provoque une sollicitation accrue de l'accommodation dans des conditions d'éclairage qui ne favorisent pas l'ajustement de la focalisation de l'image. En outre, le changement très fréquent de distance d'accommodation, au cours desquels le réglage n'a pas le temps de s'effectuer, est néfaste pendant une période longue d'activité. Les répercussions de ces conditions sont les suivantes :

- la rétine exposée aux éblouissements est fragilisée (l'éblouissement provoque des effets allant de sensations désagréables légères, à des céphalées, jusqu'à une incapacité visuelle transitoire) ;
- en cas d'éblouissement, la lecture est plus difficile ;
- les muscles des yeux sont exposés à la fatigue ; en effet, les tâches qui sollicitent fortement l'appareil visuel fatiguent les muscles oculaires et les muscles internes de l'œil ;
- le déplacement constant entre des zones sombres et éclairées entraîne un effort continu d'adaptation à des luminances variées ;

- la sollicitation prolongée de l'accommodation se traduit par un éloignement de la distance minimum de vision nette, et par des difficultés de mise au point. Autrement dit, on voit trouble ;
- l'absence de « micropauses » ne permet pas un relâchement relatif des muscles intra- et périoculaires qui participent aux fonctions visuelles. L'alternance des activités, quand elle est possible, a un effet bénéfique sur la fatigue visuelle et posturale parce qu'elle relâche les muscles oculaires posturaux. Pour le conducteur, la fatigue visuelle est accentuée par cette absence de micropauses et le manque d'alternance entre plusieurs activités différentes.

En résumé, ces travaux montrent que l'activité de contrôle de processus et l'activité de conduite sont des activités à part entière qui nécessitent non seulement une attention vigilante constante, mais aussi la mise en œuvre de processus cognitifs nombreux (tels que la surveillance, le prélèvement d'informations, la détection d'indices pertinents, l'analyse et la synthèse des indices prélevés, le diagnostic, la planification, la décision, etc.). Une tâche supplémentaire à la conduite risque de créer des interférences entre ces tâches. De plus, l'activité perceptive dans des conditions d'éclairage, de luminosité, de prise d'informations très variables, accentue fortement la fatigue visuelle.

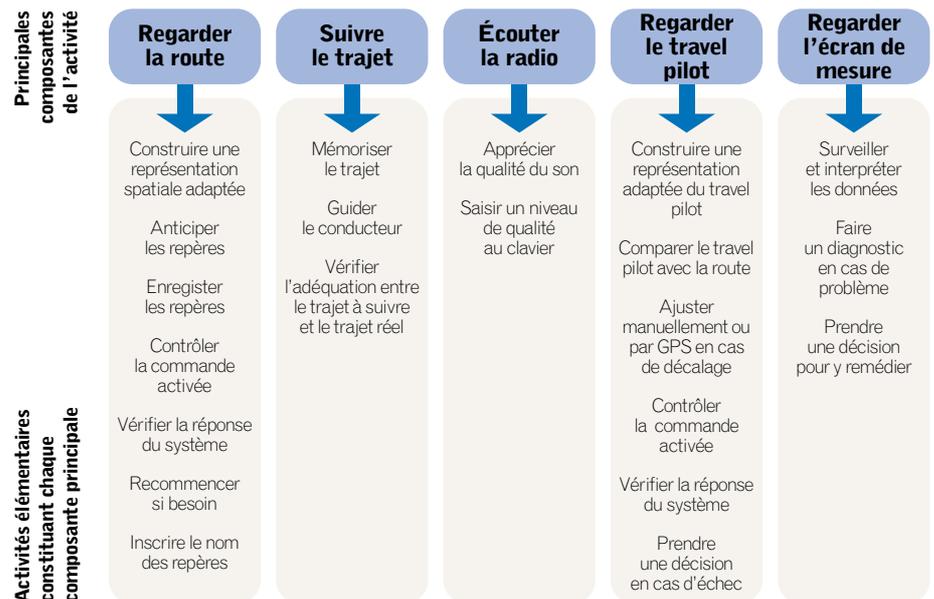
2. Problème et méthode

L'analyse de l'aménagement de poste de travail et de la mise en place d'aides représentent un domaine pertinent pour saisir l'articulation entre les processus cognitifs en jeu et la situation réelle où ils s'élaborent. Aussi, notre problème est d'étudier la façon dont les techniciens sont confrontés à leur travail actuel et de prévoir les conditions de travail futures selon l'évolution du poste envisagée : la réalisation par une seule et même personne de l'activité de conduite automobile et la supervision de l'instrumentation technique.

Il s'agit donc de rendre compte de la manière dont les techniciens sont confrontés à la réalisation de leur activité. Dans cette perspective, nous chercherons à évaluer leur activité (de mesure et de conduite) et leur charge de travail, afin d'apporter les éléments nécessaires pour décider si les aménagements envisagés

Fig.1. Description de l'activité de l'opérateur effectuant les mesures de jour (sans l'activité de conduite automobile)

- Description of the activity of the operator carrying out the daytime measurements (not including the vehicle driving activity)



par l'entreprise sont réalisables dans des conditions acceptables ou non.

Après une phase préalable de prise de connaissance de la configuration des postes de travail (c'est-à-dire des véhicules destinés aux mesures et de l'ensemble de l'appareillage technique embarqué), trois situations de travail réelles ont été analysées. Les observations ont porté à chaque fois sur une journée, correspondant à trois campagnes de mesure. Sur les dix véhicules de l'entreprise dédiés à cette activité, trois ont été examinés, tant sur le plan de leur aménagement que de leur utilisation en situation réelle. Les observations ont consisté à examiner l'activité du conducteur et du technicien effectuant les mesures, lorsque la configuration du poste le permettait (en effet, dans une des situations analysées, seul le technicien a pu être observé). Ainsi, l'activité de cinq personnes a été étudiée. L'observation armée de celle-ci (à partir de grilles d'observation et du relevé des temps d'exécution des actions) a été complétée par des entretiens (exploratoires avant l'intervention, semi-directifs après, avec chaque technicien, soit 10 interviews). L'enregistrement informatique des actions propres à l'utilisation du logiciel (d'acquisition de mesures) a été également une source d'information, tout comme l'étude des documents de

travail. L'ensemble des données a permis l'analyse du travail réel et l'évaluation des caractéristiques ergonomiques des postes (dimensionnement, anthropométrie, signaux, etc.). Enfin, il a été question de prévoir les futures conditions de travail du conducteur chargé de réaliser, en plus de la conduite, l'activité de supervision des appareils de mesure, comme le prévoit le projet envisagé. Dans cette perspective, l'objectif a été notamment d'analyser si des tâches et activités pouvaient être déléguées à des automates ou bien recomposées autrement.

3. Présentation des résultats

L'analyse des données nous amène à décrire l'ensemble de l'activité impliquée dans le travail du technicien réalisant les mesures (fig. 1). Nous montrerons que cette activité correspond à un travail de contrôle de processus à part entière et relativement complexe. Nous verrons également qu'elle est source de fatigue (notamment visuelle) en raison des conditions de travail non optimales et de la charge cognitive élevée et continue qu'elle suscite.

L'activité de réalisation des mesures

Elle s'appuie sur divers systèmes techniques :

■ Le « Travel Pilot » est un système de localisation, comportant dans sa base de données quasiment l'ensemble des routes de France. Relié à un capteur d'impulsions sur les roues du véhicule et à un compteur diviseur pour calculer la distance parcourue, le Travel Pilot permet de représenter sur un petit écran le véhicule se déplaçant sur la route et de suivre la trajectoire de celui-ci. L'enregistrement de ce parcours permettra d'associer précisément les mesures réalisées au trajet réellement effectué par le véhicule. L'activité liée à ce dispositif consiste, pour le technicien réalisant les mesures, à surveiller la trajectoire du véhicule représenté à l'écran et à corriger celle-ci en cas d'erreur. Il doit veiller non seulement à respecter le parcours prévu au départ, mais aussi à contrôler si le Travel Pilot fait évoluer le véhicule sur l'écran de manière correcte. Cette composante de l'activité implique une surveillance régulière de l'écran (avec des regards courts, rapides et fréquents), qui ne peut pas se résumer uniquement à des déplacements de regard et une activation de commande. Elle consiste surtout à construire une représentation adaptée, comparer plusieurs représentations, activer des commandes, contrôler la réponse du système, etc.

■ Le système GPS, autre moyen de localisation, permet à ce même technicien qui effectue les mesures, de corriger rapidement une erreur du Travel Pilot (une commande permet d'activer le GPS pour localiser le véhicule et le repositionner correctement sur le plan des routes de France, contenu dans le Travel Pilot).

■ De plus, le technicien regarde la route pour enregistrer des repères sur le trajet. Ces repères apparaissent sur le tracé final sous forme de croix et permettent au technicien, lors du traitement des données, d'établir une correspondance précise entre les éléments techniques recueillis et le trajet réel parcouru. Ces repères peuvent être par exemple une église, un rond-point, un croisement, la mairie, une école, etc., ou tout autre indice rencontré sur le trajet réel pouvant aider le technicien dans son travail ultérieur d'analyse des données obtenues. L'activité d'enregistrement des repères en roulant consiste à appuyer sur une touche à un moment précis. Pour cela, le technicien doit regarder la route, anticiper l'action et l'effectuer au bon moment à l'endroit voulu. Il doit également noter sur un papier la signification du repère, car la croix inscrite sur le tracé est insuffisante pour l'interprétation. Pour éviter de regarder constamment le trajet sur la carte papier, le technicien essaye de le

mémoriser. Il mémorise également à court terme le trajet avec les repères pour une économie de temps et de traitement. Par ailleurs, le technicien a parfois besoin d'activer la touche pause pour stopper momentanément l'enregistrement. Ceci l'oblige à mémoriser que cette touche pause est enclenchée, pour ne pas oublier de la désactiver à temps.

■ Le technicien chargé de réaliser les mesures regarde l'écran du micro-ordinateur régulièrement pour contrôler le fonctionnement de l'ensemble des dispositifs. Il regarde les données qui s'affichent et les interprète pour savoir si elles sont correctes. Si un problème survient, il doit diagnostiquer la cause, prendre une décision et répondre au problème. En bref, il contrôle un processus continu de prélèvements des informations.

■ Par ailleurs, le technicien suit le trajet étudié à l'avance (appelé « le drive ») et guide le chauffeur.

■ Enfin, il écoute la radio et note subjectivement la qualité auditive. Cette mesure subjective complète les données objectives obtenues à partir des appareils de mesure.

La quantification des actions nécessaires à l'activité de réalisation de mesures (cf. encadré) met en évidence la somme non négligeable des sous-tâches obligatoires et essentielles à l'activité.

Ces résultats corroborent les études classiques sur l'activité de supervision et de conduite. Ils montrent que l'activité de réalisation des mesures implique une charge de travail importante. Les tâches sont réalisées quasiment simultanément. De ce fait, l'attention est à la fois soutenue et continue. La mémoire à court terme est très sollicitée, et de manière permanente. Les opérateurs établissent des comparaisons entre les informations prélevées. En outre, des communications verbales sont indispensables (par exemple, pour indiquer le trajet au chauffeur). En bref, l'analyse du poste, de la charge de travail et des conditions de travail, permettent de donner une première conclusion : tels que les véhicules sont conçus aujourd'hui, il est impossible d'envisager les mesures à un seul opérateur, car :

- la réglementation (Article R.3-1 du Code de la route) interdit l'introduction de tâches supplémentaires à l'activité de conduite,
- la charge de travail est élevée,
- leur configuration ne le permet pas (écran et clavier orientés vers le passager

ENCADRÉ N° 1

QUANTIFICATION DES COMPOSANTES DE L'ACTIVITÉ DE RÉALISATION DE MESURES

7 COMMANDES MANUELLES DIFFÉRENTES À EFFECTUER

- activer les repères
- inscrire le nom des repères
- saisir une note sur la qualité du son
- ajuster le travel pilot
- activer le GPS si besoin
- activer la touche pause
- désactiver la touche pause

4 OBJETS DISTINCTS À MÉMORISER

- le trajet à suivre
- les repères
- la touche pause enclenchée
- la touche pause désactivée

3 REPRÉSENTATIONS DIFFÉRENTES À CONSTRUIRE

- du trajet théorique à suivre
- de la route
- du trajet représenté sur le travel pilot

5 ÉLÉMENTS À VISUALISER (OU À ÉCOUTER) SIMULTANÉMENT

- le Travel Pilot
- la route
- le trajet à suivre
- l'écran
- la radio

ou vers le siège arrière, informations sur l'écran trop petites, carte à tenir, etc.),

- il existe des risques en termes de sécurité routière.

En outre, les conditions visuelles dans lesquelles les techniciens réalisent leur activité ne sont pas bonnes. Les variations importantes de luminosité, la recherche de détails dans des zones faiblement éclairées, l'éblouissement fréquent en voiture, sont source de fatigue visuelle. Pour rendre possible cette évolution du poste, plusieurs aides au travail et réaménagements sont nécessaires.

4. Discussion

Les résultats de l'analyse de l'activité de mesure en roulant, telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui, montrent que l'évolution du poste vers une seule personne n'est pas réaliste. En l'état actuel, l'activité de conduite automobile et celle de supervision de l'instrumentation technique ne peuvent être effectuées par un seul et même technicien, pour des raisons de réglementation, de sécurité et de conditions de travail non optimales. Il est donc impossible de considérer cette option comme étant réalisable, sans une refonte totale du système global de travail (sur le plan de la nature des tâches, de l'aménagement technique, des conditions de réalisation des activités, de simplification des tâches, etc.), qui non seulement ne serait pas souhaitable pour les raisons évoquées, mais qui induirait aussi des modifications du travail tellement importantes, que celui-ci en deviendrait complètement transformé par rapport à celui actuellement effectué. Cette redéfinition du système de travail et cette recomposition des postes reposerait inévitablement sur la réduction de la charge de travail. Certains moyens techniques à l'étude aujourd'hui visent à cette réduction. À titre d'exemple, plusieurs d'entre eux sont présentés ici.

Axe 1 : Faciliter l'activité de supervision

Séparer les vues globales et précises sur l'écran permet de visualiser globalement et en roulant le déroulement du processus, et d'interpréter plus précisément les problèmes à l'arrêt. La visualisation globale permet de limiter le nombre et la durée des regards en roulant (par exemple grâce à des barres-

graphes). Le système HUD (Head-Up Display, appelé encore « tête haute »), qui consiste à projeter des informations sur le pare-brise du véhicule, présente l'intérêt de limiter les mouvements de la tête et des yeux du conducteur. Cependant, ses capacités d'affichage sont limitées et l'utilisation de ce système semble entraîner une augmentation des temps de réponse et d'accommodation des yeux (relative au passage d'une vision de loin à une vision de près) (Wolffsohn et coll., 1998).

Axe 2 : Rendre plus accessibles les différentes commandes

L'intégration de plusieurs touches, reliées au volant, permettrait de réduire le nombre et la durée des regards, voire de les supprimer. Elle permet également de diminuer la fatigue visuelle liée à cette réduction du nombre des regards. Par contre, des tests sont rendus nécessaires par l'ajout de commandes qui ne doivent pas gêner les autres commandes relatives à la conduite. Une phase d'accoutumance paraît également nécessaire avant l'utilisation effective du système.

Axe 3 : Être averti en cas de problème par un signal sonore

Cet axe présente l'intérêt de réduire les tâches de contrôle du technicien, ainsi que le nombre et la durée des regards. Un message sonore est utile, mais peut gêner l'activité qui consiste à estimer subjectivement la qualité audio de programmes radio. Un signal visuel très manifeste permet de ne pas détourner la tête, mais ne supprime pas pour autant les regards.

Axe 4 : Obtenir un retour d'information sur l'activation d'une commande

Ce moyen permet de confirmer la prise en compte des commandes par le système, grâce à un signal sonore. Or, il faut s'assurer que les signaux sonores ne soient pas trop nombreux et que leur interprétation reste possible et évidente. La diversité des messages sonores est possible dans la mesure où ils restent mémorisables par les individus.

Axe 5 : Faciliter l'enregistrement de la qualité subjective de l'émission radio

Des touches reliées au volant permettraient au technicien de réduire le nombre et la durée des regards orientés vers autre chose que la route. Ceci étant, ce système fait apparaître les mêmes contraintes que pour l'axe 2. En fait, il s'agit de faciliter la commande sans être obligé de la regarder, et donc bénéficier d'un dispositif de saisie approprié.

Axe 6 : Supprimer la prise de notes

Pour supprimer la prise de notes pendant la conduite (concernant l'identification des repères), l'enregistrement vocal constitue un moyen tout à fait envisageable. Un magnétophone, associé à un microphone situé dans le plafonnier ou à un micro-cra-vate, permettrait de diminuer les gestes.

CONCLUSION

Les résultats indiquent que les mesures réalisées par une seule personne constituent l'association d'un travail à part entière qui concerne la conduite, et d'un autre correspondant à un contrôle de processus. L'association de ces deux tâches ne constitue pas une double tâche, mais une multitude de tâches simultanées pouvant interférer les unes sur les autres. Ce travail est aussi source de fatigue, en raison des conditions de travail et de la charge de travail élevée et continue qu'il suscite. La charge impliquée dans ce travail à une personne serait importante et dépasserait la capacité de travail. Pour la diminuer, les dispositifs techniques actuels ne semblent pas apporter de réponses entièrement satisfaisantes et auto-suffisantes (d'un point de vue technique, ergonomique, psychologique, réglementaire et sécuritaire). Pour toutes ces raisons, les recommandations issues de cette étude tendent prioritairement vers l'abandon ou la « reconception » du projet envisagé par l'entreprise.

Cette étude met également en évidence les limites et les enjeux d'une intervention en psychologie du travail et ergonomie. L'adaptation du poste est envisagée, par la demande même de l'entreprise, comme un moyen de réduire et d'isoler les emplois en dotant le poste de travail d'un ensemble de systèmes permettant de prendre en charge une partie du travail du technicien. Le technicien travaille alors avec des systèmes d'assistance qui effectuent pour lui, un travail dont il peut se dégager, quitte à accomplir un autre type de travail qui est, parfois, malheureusement, peu satisfaisant.

BIBLIOGRAPHIE

[1] HELLA F. (1987) - Is the analysis of eye movement recording a sufficient criterion for evaluating automobile instrument panel design ? In : O'REGAN J.K., LEVY-SCHOEN A. (éds) - *Eye movements: from physiology to cognition* (pp. 555-561). Amsterdam, Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), 1987, pp. 555-561.

[2] HELLA F., LAYA O., NEBOIT M. (1994) - Les paramètres oculomoteurs comme indicateurs des « exigences de surveillance ». Le cas de la conduite automobile. *Bulletin de Psychologie*, 1994, 48, 418, pp. 50-56.

[3] INRETS (1995) - Impact de l'utilisation du téléphone de voiture sur la sécurité routière, approche expérimentale et conditions réelles de circulation. Paris, INRETS, Rapport LESCO, 1995, n° 9510.

[4] INRS (1998) - Les écrans de visualisation, guide méthodologique pour le médecin du travail, 4^e éd. Paris, INRS 1998, ED 666, 84 p.

[5] MILLOT P. (1988) - Supervision des procédés automatisés et ergonomie. Paris, Hermès, 1988.

[6] POTTIER A. (1993) - Traitement informatif visuel à l'intérieur de l'habitacle d'un véhicule routier. Paris, Rapport INRETS, 1993, n° 164.

[7] WOLFFSOHN, J.S., EDGAR, G.K., MCBRIEN, N.A. (1998) - The effect of viewing a car head-up display on ocular accommodation and response times. In : GALE A.G., BROWN I.D., HASLEGRAVE C.M., TAYLOR S.P. (éds) - *Vision in Vehicles VI*. Amsterdam, Elsevier, 1998, pp. 143-151.