

Boillot, F., Aron, M., Actes INRETS n° 90

## **INCIDENCES DE L'INFORMATION "TEMPS DE PARCOURS" SUR LES DECISIONS ADOPTÉES PAR LES USAGERS DES VOIES RAPIDES URBAINES**

**Brigitte Cambon de Lavalette INRETS-LPC  
Sébastien Poitrenaud Laboratoire CNRS ESA-7021 "Cognition & Activités Finalisées"  
Université Paris VIII**

La présentation était destinée à exposer les résultats actuels d'une recherche concernant l'utilisation des messages « temps de parcours » annoncés sur les PMV des voies rapides urbaines. Sa particularité est de chercher à comprendre l'impact de l'information « durée de parcours » à partir des processus mentaux qu'elle sollicite chez les individus, dans le courant de leur activité mentale, et non à partir de la modélisation du trafic. L'objectif était de définir une méthodologie permettant d'évaluer les comportements des usagers en réponse à ces messages : l'activité mentale engagée et les moyens de l'analyser.

### **1. INTRODUCTION**

La particularité des messages temps de parcours est qu'ils informent les usagers en temps réel sur l'état du trafic. Ils ne donnent pas d'ordres, ni même de conseils, comme c'est le cas avec la signalétique routière traditionnelle. Néanmoins, ils apportent à l'utilisateur une information qui peut concerner un meilleur acheminement de son itinéraire. Celui-ci est libre d'utiliser ou non. Les usagers apprécient favorablement ce nouveau service.

Comme ils sont de forme alphanumérique, une autre caractéristique de ces messages est leur obligation de brièveté due aux contraintes de l'affichage sur PMV et du temps de lecture de l'utilisateur. Le contenu doit être synthétique. De ce fait, ces messages sont contraints d'éviter un certain nombre de connaissances que l'utilisateur doit avoir en mémoire pour en comprendre la teneur. Pour en restituer le sens, il doit établir des correspondances entre le contenu du message et des éléments en mémoire résultant de son expérience passée. On comprend alors que l'utilisation de ces messages génère des processus cognitifs d'activation mentale qui vont varier pour le moins selon que l'utilisateur possède ou non les prérequis nécessaires à son interprétation. À partir du contenu du message, l'utilisateur doit inférer un autre contenu qui va être celui qui guidera son action. Dans le cas des messages indiquant les durées de parcours, le contenu désigne un lieu et une durée. Par exemple à Paris « P. Italie 7 mn. » ce qui signifie « si les conditions de circulation ne changent pas, je vais mettre maintenant 7 minutes pour atteindre la porte d'Italie », et cela sous-entend éventuellement que la zone est plus ou moins encombrée. Selon la signification qu'il lui donne, le conducteur peut inférer ou non la présence d'un bouchon sur son itinéraire aval. Il a alors la possibilité soit de quitter la voie sur laquelle il se trouve soit de maintenir son itinéraire.

Selon la façon avec laquelle chacun organise ses déplacements, l'impact de ces informations sur le comportement et la décision induite à la lecture du message peuvent entraîner des modifications de l'état du trafic et ainsi faire surgir de nouveaux problèmes. C'est en quoi la connaissance des réactions des usagers à ces messages est un sujet de recherche intéressant pour l'ergonomie routière du point de vue de l'adaptation de l'humain au système. Concernant les messages durée de parcours, la principale question est celle de la décision adoptée à la lecture du message : en cas d'encombrement, décide-t-il de changer d'itinéraire ou de patienter dans de meilleures conditions ? L'intérêt qu'il y a à analyser ce sujet est qu'une meilleure connaissance du processus peut éventuellement contribuer à apporter un meilleur éclairage sur des outils de régulation du trafic.

Selon les recherches faites sur l'écoulement du trafic, il semblerait que la seconde solution soit plus adoptée que la première (Cohen, S., & Hadj-Salem, H., 1996, et Jardin, P., & Laterrasse 1998) : les conducteurs se délestent peu à l'annonce des durées de parcours. Cependant, tous les usagers ne se

comportent pas à l'identique. L'objectif de notre recherche a été d'identifier des catégories d'usager en fonction des décisions qu'ils prennent à partir de ces messages.

Dans la première partie de cette présentation, nous allons exposer l'analyse de l'activité mentale sollicitée à la lecture de ces messages, c'est-à-dire les inférences qu'ils en avancent, les différentes formes d'interprétation de son contenu. Nous allons alors constater que tous les usagers ne peuvent se comporter de façon identique. Dans la seconde partie, les résultats d'une approche exploratoire seront exposés.

## 2. PROCESSUS MENTAUX D'INTERPRETATION DES MESSAGES

Pour beaucoup, la brièveté des messages, un lieu, une durée, fait que leur signification semble évidente, induisant par là même directement l'action appropriée. Cela peut être le cas pour les individus ayant déjà élaboré leur propre représentation du dispositif. La notion de représentation est ici employée pour désigner le modèle mental que l'individu, à partir de ses expériences, se fait de son environnement, des objets qu'il y rencontre et des interactions qu'il développe avec eux (M. Denis 1998 ; Tijus 2001 ; Richard, 1998). C'est une construction mentale qui permet à l'individu de faire face aux exigences d'une tâche particulière.

A la lecture des messages sur les durées de parcours, comment cette représentation se construit-elle ? Notre hypothèse repose sur l'idée que, afin d'interpréter correctement le message et décider de la conduite à adopter, le conducteur doit disposer d'un certain nombre de connaissances, et, selon l'état de ces connaissances, mais aussi selon son intention d'atteindre le plus rapidement possible sa destination, il décidera soit de maintenir son itinéraire, soit d'en changer.

### 2.1. Les connaissances impliquées dans la compréhension du message.

- **Les connaissances de la toponymie et de la topographie des lieux.**

Avec évidence, il est indispensable de connaître le nom des lieux indiqués sur les panneaux, leurs positions dans l'espace, et leur situation par rapport à l'itinéraire poursuivi. Les usagers peu accoutumés à la toponymie d'une région, les touristes par exemple, ne sont probablement pas du tout concernés : ils ne peuvent décider d'une action sur cette base. De plus, il arrive que la terminologie en vigueur sur les PMV utilise une dénomination des voies qui n'est pas celle de l'usager : les axes sont parfois désignés selon un code différent de celui employé par le public.

- **La connaissance des durées habituelle de parcours.**

Pour que l'information permette à l'usager d'inférer l'état du trafic aval, il doit avoir en mémoire la connaissance de la durée de parcours en période de fluidité afin de la comparer à la durée de parcours annoncée pour évaluer le degré de congestion. Si par exemple, il sait qu'un trajet se parcourt habituellement en 5 minutes, la décision qu'il prendra devrait, on le suppose, varier si on lui signale une durée de 10 minutes, ou bien de 40 minutes. Il faut donc avoir déjà fait le parcours concerné, évalué la durée nécessaire pour le parcourir, peut-être tenir compte des variations horaires dans la journée, avoir mémorisé toutes ces données, pour attribuer une signification à la durée annoncée en termes de degré de congestion du trafic, et de là, décider ou non de modifier du projet initial d'itinéraire. Il y a donc une phase préalable dans la construction de la représentation mentale de l'individu au cours de laquelle il va établir des comparaisons, pour en inférer un état qualitatif de la circulation (plus ou moins encombrée). En revanche, les usagers occasionnels qui ne connaissent pas la durée habituelle ne devraient pas pouvoir inférer aussi bien que les autres la présence d'un bouchon.

- **La connaissance d'itinéraires alternatifs.**

Dans la mesure où nous avons envisagé deux modalités d'action induites par les messages, changer d'itinéraire ou patienter, on conçoit aisément que la décision de changer soit liée à la plus ou moins bonne connaissance du réseau et s'opérera d'autant plus facilement que l'usager a une représentation de l'espace environnant et la connaissance de trajet lui permettant d'atteindre sa destination, c'est-à-dire qu'il aura déjà pu élaborer une carte mentale de l'espace concerné. De ce fait, la connaissance du réseau devrait interférer elle aussi avec la modalité décisionnelle adoptée et opérer une sélection entre les usagers selon leur expérience de l'espace : en l'absence de connaissance d'itinéraire de rechange et des durées probables sur ces itinéraires, l'usager va-t-il prendre le risque de chercher un autre parcours, et peut-être de perdre autant de temps ? Cela est peu probable et mériterait d'être étudié.

- **La confiance dans la fiabilité des messages sur les durées de parcours.**

Pour que les usagers soient incités à agir à partir des messages, quelle que soit l'issue de l'action, il semble indispensable qu'ils soient assurés du fait que la durée annoncée représente bien la durée actuelle, en temps réel, du parcours qu'ils vont effectuer. Ce qui constitue l'intérêt principal de la durée annoncée sur les PMV est qu'elle résulte d'une évaluation en temps réel, qu'elle donne ainsi une image, un "instantané" de la situation actuelle. À ce sujet, plusieurs éléments sont à considérer. Le premier est que le bien fondé de la signalisation routière est bien souvent remis en question par les usagers qui s'y conforment d'une façon variable, en la réinterprétant souvent d'une façon personnelle. Ensuite, s'agissant d'une évaluation en temps réel, ils doivent avoir à l'esprit que cette évaluation résulte d'un système collecteur de données sur le trafic actuel de la circulation et non d'une valeur moyenne indiquant la durée moyenne du parcours. Il est donc impératif qu'ils aient construit une représentation mentale d'un système susceptible de produire des données fiables. Or, il n'y a pas d'information au public sur le fonctionnement réel du système PMV qu'ils ne sont pas supposés connaître. Par ailleurs, il est difficile d'inférer le fonctionnement réel de ses dispositifs sans avoir en mémoire un certain nombre de connaissances sur les technologies avancées, sur les capteurs notamment, et de "deviner" comment ça marche. Tous ces éléments font que la crédibilité de l'information n'est pas acquise d'emblée.

## 2.2. L'intention

Dans la décision que l'utilisateur adopte à la lecture du message, il nous a semblé nécessaire de tenir également compte de l'intention des usagers en matière d'organisation des déplacements. En effet, il peut posséder les connaissances requises pour interpréter correctement le message, mais suivant son intention, il les utilisera ou pas. Cela revient à dire que l'intention organise l'action (Pacherie, 1993), exprimant ce que l'individu pense ou désire à propos de l'organisation de son trajet. Il s'agit d'une disposition à agir d'une certaine façon, de ce que l'on peut voir comme un critère d'obtention du but qu'il s'est fixé. Nous sommes intéressés par deux catégories d'intention : celle qui consiste à vouloir atteindre sa destination le plus rapidement possible et celle qui consiste à vouloir ménager son confort.

## 2.3. Conclusion : modélisation de l'activité mentale sollicitée

En conclusion, suivant la façon avec laquelle les usagers conçoivent les déplacements urbains, les intentions qui les animent dans ce but, suivant les diverses catégories de signification accordées aux messages, nous supposons qu'ils auront l'intention :

- soit d'atteindre le plus rapidement possible leur destination, et désirer le faire en utilisant tout ce qu'ils pensent leur permettre de réaliser cette intention ; et alors, selon la signification donnée au message, ils l'utiliseront ou non pour éviter les zones saturées.
- soit de ménager leur confort en faisant l'économie de ne pas chercher un autre itinéraire, et alors, suivant la signification donnée au message, ils peuvent se trouver confortés ou non dans l'idée qu'ils peuvent patienter.

Le processus qui peut être schématisé de la façon suivante :

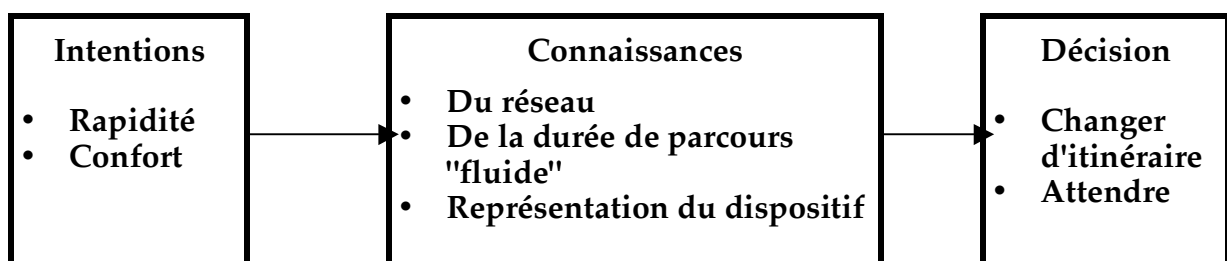


Figure 1 Schématisation des processus mentaux impliqués

Cela implique que la décision adoptée, maintenir son itinéraire ou en changer si la durée de parcours paraît excessive, doit avoir un caractère rationnel, qui peut par exemple être énoncé sous la forme d'une proposition de la façon suivante :

- si j'ai l'intention d'atteindre ma destination le plus rapidement possible

- que je juge le temps annoncé supérieur au temps habituel, que je sais que cette information est fiable, que ma connaissance du réseau m'indique un autre itinéraire possible
- alors je décide de changer d'itinéraire.

### 3. COMPORTEMENTS ADOPTES PAR LES USAGERS A LA LECTURE DES MESSAGES : APPROCHE EXPLORATOIRE

A partir de cette modélisation du comportement, une enquête exploratoire a été réalisée auprès des usagers du boulevard périphérique de Paris. La difficulté résidait cependant dans l'analyse des entretiens si l'on veut comprendre le lien sémantique reliant les termes de la proposition. C'est la raison pour laquelle nous avons utilisé le programme STONE (Semantic Tree based Object Navigator and Editor) qui a en effet été développé afin de disposer d'un outil de manipulation de données arborescentes, mettant en pratique l'analyse hiérarchique des propriétés.

#### 3.1. Méthodologie

Nous avons procédé par enquête auprès d'usagers habituels de cet axe, l'utilisant plusieurs fois par semaine depuis plusieurs années.

##### 3.1.1. Les entretiens.

18 automobilistes ont ainsi été interviewés. Les entretiens duraient 45 minutes environ, et étaient réalisés selon la méthode semi-directive, sur les thèmes suivants :

1. La « pression temporelle » évoquée à partir des raisons de leur choix modal en faveur de la voiture pour les déplacements urbains, et qui apparaissait également à partir de l'exposé des motifs de leur passage par le BP.
2. L'évocation des différents itinéraires utilisés ce qui permettait d'amener le sujet à parler de la place occupée par les messages sur les durées de parcours dans le choix de l'itinéraire.
3. Le récit d'itinéraire réel récent ce qui avait pour objectif de chercher à vérifier les allégations exposées précédemment.
4. Leur représentation du dispositif PMV avec temps de parcours.

##### 3.1.2. Analyse des entretiens : le programme STONE

Les données issues des entretiens ont ensuite été analysées à l'aide du logiciel STONE (Poitrenaud, 1998). Il permet d'articuler des données sur des plans successifs, ce qui a permis ici d'envisager pour chaque sujet la succession des instances impliquées dans l'action : intention, connaissances, décision, sans avoir à les reconstituer arbitrairement à posteriori ; le lien entre elles apparaît directement sur le graphe de Stone. La plupart des systèmes de gestion de base de données codent les propriétés des entités représentées à l'aide de la notion de couple attribut-valeur, dans des tables ou relations: les colonnes représentent les différents attributs et les lignes les différentes entités sous la forme d'un vecteur de valeurs exclusives. Un ensemble d'attributs munis chacun d'un ensemble de valeurs possibles constitue un type d'entité. En revanche, dans une description Stone, il n'y a ni table, ni attribut, ni valeur, ni classes prédéfinies, mais des lignées de propriétés organisées de façon arborescente. Les objets décrits par ces propriétés sont munis d'un identificateur unique : c'est un système à objets nommés. Le schéma attribut valeur du modèle relationnel peut être vu comme un cas particulier de description Stone dans lequel la « profondeur » de la description est systématiquement de 3 : au premier niveau, on a les types d'objet (les différentes tables relationnelles) ; au deuxième niveau, les attributs ; et au troisième niveau, les valeurs des attributs.

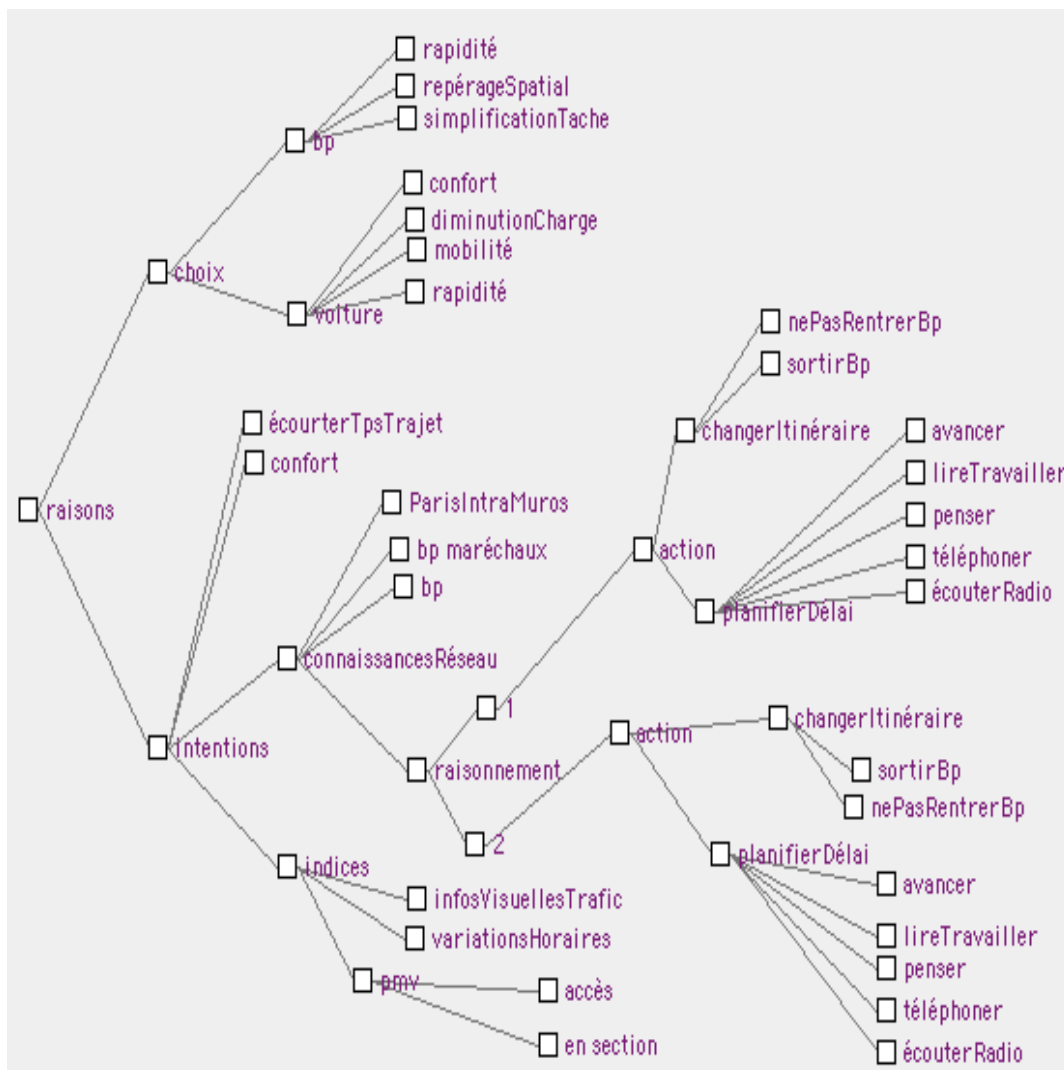


Figure 2 Graphe Stone représentant les modalités de la décision d'un sujet

La figure 2 ci-dessous présente la formalisation STONE des liens entre les états successifs impliqués, suite à l'information du PMV, dans la décision de rester ou de quitter un itinéraire. Elle représente sous forme d'arborescence tous les motifs alternatifs qui composent le plan de l'action : l'intention inférée à partir des raisons du choix (dans la figure : *choix*) pour la voiture (*voiture*), ou pour le passage par le BP (*BP*) (*confort* ou *simplification tache*) ; les connaissances sur la configuration du réseau (*connaissances réseau*) les indices (*indices*) à partir desquels les sujets prennent leurs décisions ; les inférences (*raisonnement*) qu'ils établissent à partir du message affiché sur le PMV avant d'accéder au BP (*action 1*), puis quand ils sont déjà sur le BP et qu'un bouchon se forme soudain (*action 2*). Dans les 2 cas, la décision consiste soit à changer d'itinéraire pour éviter le bouchon, soit à rester dans le bouchon en organisant le délai de temps perdu.

### 3.2. Résultats

Sur l'ensemble des sujets de l'échantillon, 5 privilégient d'arriver le plus rapidement possible à destination, et 13 le confort du déplacement. En présence de bouchons sur leurs itinéraires, que décident-ils de faire ? Nous avons observé trois types de comportement selon la décision de changer d'itinéraire, de rester dans les encombrements, ou rester dans un bouchon quand le report de temps, selon le PMV, n'est pas excessif.

- Les premiers (5 sujets) qui agissent donc dans le sens attendu, sont rébarbatifs à toute forme d'acceptation des bouchons ; ils changent d'itinéraire avant de s'engager sur le BP si la durée leur paraît excessive ; ils sont fortement motivés par le désir d'atteindre le plus rapidement possible leur destination (c'est la raison pour laquelle ils empruntent cette voie rapide, et pour la plupart, celle du choix de la voiture pour se déplacer) ; la décision de se délester est favorisée par le fait qu'ils ont en général une connaissance étendue du réseau, des itinéraires "de secours", vers lesquels ils se délestent dès que ça "bouchonne". Et alors, la connaissance de la durée de l'immobilisation peut leur servir à éviter les zones encombrées.
- À l'opposé, se trouve le groupe de ceux sur lesquels le dispositif ne semble pas agir (7 sujets) : ils acceptent les bouchons avec une grande patience, et qui sont les plus nombreux parmi nos sujets. Ceux-là ne changent pas d'itinéraire quelque soient les durées annoncées à l'abord du BP ou sur le BP lui-même, préférant ménager le confort de leur trajet pour la plupart, ils connaissent peu d'autres trajets, et n'en cherchent pas. Ils semblent "économes" de leurs actions ; certains ont même l'habitude de partir en avance. L'information sur les durées de parcours les renforce dans leurs convictions que *"de toute façon, c'est partout pareil..."*, et que ce n'est pas la peine de changer de trajet.
- Enfin, parmi eux, nous avons observé un sous-groupe de 3 conducteurs qui adoptent, pragmatiques, les comportements des deux précédents groupe. D'une part, comme le second groupe, ils n'ont pas l'intention d'aller vite, mais s'ils passent par le BP, c'est parce que c'est plus rapide, comme le premier groupe. Ils ne rentrent pas sur le BP encombré mais acceptent des reports de temps, non pas d'une façon inconditionnelle comme semblent le faire les sujets du groupe précédent, mais dans une certaine marge qu'ils précisent en général. Ils ont une bonne connaissance du réseau, ce qui fait qu'ils pourraient changer d'itinéraire. Les PMV leur servent soit à éviter de s'engager sur le BP encombré (la durée leur indique l'état du trafic au-delà du champ visuel), soit, si le bouchon se forme quand ils s'y trouvent déjà, à patienter pendant un certain temps.

Ces résultats ne sont pas représentatifs d'une population : le nombre des usagers interviewés est trop restreint. En outre, il s'agit d'usagers réguliers, connaissant les durées moyennes de parcours et la toponymie des lieux. Ils permettent cependant de mettre en évidence plusieurs éléments particulièrement intéressants :

- L'idée assez commune selon laquelle les automobilistes cherchent à atteindre leur destination le plus rapidement possible ne correspond pas à tous les usagers. Bien au contraire, on trouve des usagers qui s'installent confortablement dans les bouchons : on pourra téléphoner, bien écouter de la musique, etc. Comme le dit très clairement l'un d'eux : *... j'aime bien l'intimité de mon propre véhicule... c'est un lieu de vie j'écoute la musique que je veux. Je ne suis pas obligé de subir le contact des autres je peux regarder le journal, je peux faire plein de choses dans une voiture...* Ce n'est donc pas un moment que tous les conducteurs vont chercher obligatoirement à écourter.
- Les conducteurs venant chaque jour de la banlieue éloignée ne connaissent pas forcément d'itinéraire alternatif : ils préfèrent maintenir leur route sur le boulevard périphérique plutôt que de perdre du temps sur un autre itinéraire, surtout depuis que les durées de trajets sont annoncées.
- La représentation du fonctionnement du dispositif producteur des messages est bien souvent qu'il est assuré par des caméras qui « observent » le trafic, la qualité de l'information en serait donc moins bonne que celle des capteurs qui évaluent le trafic en temps réel. La fiabilité accordée aux messages en est sans doute moins bonne.

#### 4. CONCLUSION

Ces résultats font apparaître des éléments intéressants quant aux habitudes de trajet, comme la préférence pour son confort vs sa rapidité. Ils montrent également que les messages durées de parcours sont très utiles aux usagers qui désirent ménager leur confort, les rassurant sur l'issue de la situation, ce qui n'est pas le cas lorsque les messages annoncés sur les PMV sont « bouchon » ou à fortiori « accident » : dans ce cas ils changent d'itinéraire. Ceci suggère que les messages durées de parcours pourraient donc contribuer à un accroissement du trafic. Une meilleure information du fonctionnement du dispositif permettrait peut-être d'améliorer la confiance dans la valeur du message.

S'agissant d'une recherche exploratoire, portant sur un nombre restreint de sujets, les résultats ne peuvent cependant en être considérés comme représentatifs d'une population d'usagers. Nous ne savons pas comment se comportent les usagers occasionnels. L'enquête par entretiens que nous avons entreprise, devrait être prolongée de façon à s'assurer englober l'ensemble des catégories de sujets. Par exemple, les sujets que nous avons interviewés ne mettent pas radicalement en doute la fiabilité du dispositif. Or, des

enquêtes d'opinions faites à l'instigation des pouvoirs publics (DREIF, 1997), montrent que 10 % des usagers dénie toute forme d'intérêt à ces messages. Il aurait été intéressant d'avoir pu interviewer des représentants de cette opinion pour en comprendre les raisons. Ensuite, une enquête extensive sur la répartition des différentes catégories d'usagers devrait être entreprise de façon à avoir une meilleure représentation de leurs motivations et de leurs comportements dans la circulation.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cohen, S., & Hadj-Salem, H. (1996) Évaluation comparative des affichages bouchons et temps de parcours. L'expérience de la ville de Paris. *RTS*, 51
- Denis, M. (1998) *Vocabulaire des sciences cognitives*, PUF, pp. 345
- DREIF, SIER, (1997), Baromètre d'image des panneaux à message
- Jardin, P., & Laterrasse, J. (1998) Méthode d'analyse de l'impact des informations dynamiques des panneaux à message variables sur le comportement des usagers franciliens. *Congrès International de l'ATEC : Déplacements: l'ère de la gestion*. Presses des Ponts et Chaussées eds. pp. 159-170
- Pacherie, E. (1993), *Naturaliser l'intentionnalité*, PUF
- Poitrenaud, S. (1998) *La représentation des Procédures chez l'opérateur : description et mise en œuvre des savoir-faire* Thèse de Doctorat, Université de Paris VIII
- Richard, J.F., (1998) *Les activités mentales*, Armand Colin
- Tijus, C. (2001) *Introduction à la psychologie cognitive*, Nathan Universités