
Description d'itinéraires: Effets du modèle de l'interlocuteur. Détailler les moyens ou se restreindre au but à atteindre

**Matthieu Grall
Willemien Visser**

EIFFEL - Cognition & Coopération en Conception
INRIA – Unité de recherche Rocquencourt
78153 LE CHESNAY CEDEX (FRANCE)
email: Willemien.Visser@inria.fr

RÉSUMÉ

Ce texte décrit comment le modèle qu'une personne a de son interlocuteur oriente la description qu'elle lui donne d'un itinéraire à effectuer. Une description pour un interlocuteur ne connaissant pas l'environnement à traverser est plus détaillée que celle qui est destinée à un interlocuteur connaissant bien cet environnement. Elle est plutôt centrée sur les moyens pour atteindre les (sous-)buts, par le biais d'instructions détaillées. La description pour un connaisseur suppose qu'une simple présentation du but permet à l'interlocuteur d'évoquer lui-même les moyens pour atteindre ce but: elles fournissent des consignes générales, peu développées. Ces différences sont interprétées en termes des besoins différenciés des interlocuteurs pour effectuer des procédures de réalisation d'itinéraires.

MOTS-CLÉS

Description, Modèle de l'interlocuteur, Itinéraire, Sémantique de l'action, Assistance à la navigation automobile.

1 INTRODUCTION

Comme pour d'autres tâches complexes au niveau cognitif, des systèmes d'assistance sont proposés pour la conduite automobile. Pour que de tels systèmes soient utiles et utilisables, leur spécification doit s'appuyer sur des études d'ergonomie cognitive concernant les activités effectives des conducteurs. Jusqu'à bien récemment, les études dans ce domaine étaient restreintes à certains aspects de la conduite (comme d'ailleurs les systèmes d'assistance), la commande physique de la conduite, en particulier. Il en va ainsi de l'activité de planification lors de la conduite. Il s'agit pourtant d'une composante cognitive importante dans l'activité des conducteurs. Elle intervient notamment dans la navigation, qui est l'activité centrale du niveau "stratégique" de la conduite (Bellet, 1998; Forzy & Truc-Martini, 1994; Tattegrain-Veste, Bellet, Pauzié & Chapon, 1996). De nombreux systèmes sont développés comme outils d'assistance à la navigation, mais ils sont, à peu d'exceptions près, sans rapport avec les caractéristiques cognitives des conducteurs. Dans d'autres domaines que la conduite, les études sur la planification en tant que conception de plans (vs. mise en œuvre de ces plans) manquent également, et les rares travaux qui existent sont anciens (Byrne, 1977; Hayes-Roth & Hayes-Roth, 1979).

1.1. Contexte de l'étude: Planification et Assistance à la navigation

Des modèles de la conduite prenant en compte ses composantes cognitives (Bellet, 1998; Tattegrain-Veste et al., 1996) distinguent trois niveaux: le contrôle du véhicule, la gestion de l'environnement de la conduite et la navigation, c'est-à-dire l'orientation dans l'environnement.

Depuis 1998, nous avons commencé des études sur la navigation et son assistance. Nous travaillons notamment sur deux composantes des activités de navigation, l'élaboration de plans et leur

mise en œuvre. Ces recherches se déclinent en deux sous-thèmes: la modélisation cognitive de la planification et la coopération entre utilisateur et système d'assistance.

À côté de la modélisation des processus cognitifs mis en œuvre dans la planification, nous utilisons plusieurs approches pour spécifier des systèmes d'assistance. Dans ce texte, nous nous centrons sur les modalités de coopération entre utilisateur et système d'assistance, et plus particulièrement sur les aspects langagiers de l'interaction.

1.2. Coopération entre utilisateur et système d'assistance: les aspects langagiers de l'interaction

Un des aspects centraux dans une situation de coopération entre un utilisateur et un système d'assistance à la navigation est celui de la présentation de l'itinéraire à effectuer.

Des études ont été conduites ces dernières années sur ce thème: description écrite ou orale, avec la possibilité ou non de recourir à des ressources sémiologiques, surtout linguistiques, gestuelles et figuratives. Différentes orientations ont présidé à ces études. Forzy et Truc-Martini (1994) ont étudié des dialogues entre des pilotes et des copilotes humains en situation (en conduite automobile). Les auteurs ont fait varier les connaissances de l'environnement à traverser que possédaient les copilotes qui indiquaient aux pilotes l'itinéraire à suivre.

Dans l'étude que nous avons conduite, nous avons cherché à identifier les composants linguistiques permettant de guider efficacement une personne ayant à effectuer un itinéraire en voiture à travers un environnement urbain complexe (Grall, 1999). Nous nous sommes centrés sur les modes de présentation de l'itinéraire, selon que la personne à qui s'adresse la description connaît ou non l'environnement.

2 EXPERIENCE: RECUEIL DES DESCRIPTIONS

Nous avons demandé à des personnes de décrire à un interlocuteur un itinéraire. Pour examiner l'effet du modèle de l'interlocuteur sur la description, nous distinguons deux types d'interlocuteurs: avec ou sans connaissances de l'environnement à traverser.

L'expérience de description a fait appel à des personnes qui venaient de planifier un itinéraire — sans savoir qu'elles auraient à le décrire ensuite à une autre personne (Chalmé, Visser & Denis, 2000). Dans l'expérience de planification, il s'agissait de concevoir un itinéraire en voiture à travers Saint Quentin en Yvelines, un environnement (sub)urbain, composé d'un mélange varié de petits bourgs et de plusieurs centres-villes, de petites routes et de grands axes. L'itinéraire servait à effectuer 11 tâches pendant une journée (départ à 10 h de la Gare de Trappes où il fallait revenir à 17 h pour y chercher un ami). Les tâches étaient à effectuer dans des lieux indiqués sur une carte de Saint Quentin, dont les participants pouvaient disposer pendant leur planification. Sur plusieurs tâches pesaient des contraintes temporelles, qui pouvaient être explicites (par exemple, "aller à un entretien de 30 min. au Technocentre de Renault à 15 h", "visiter un appartement à Elancourt avant 13 h") ou plus ou moins implicites ("déjeuner avec un ami au restaurant [indiqué sur la carte]", "acheter un bouquet chez le fleuriste [indiqué sur la carte] pour une invitation le soir" et "acheter des glaces à Picard Surgelés").

Pour éviter l'influence possible des réactions éventuelles (questions et autres) de la part des interlocuteurs, nous avons demandé aux participants de laisser leur description de l'itinéraire sur le répondeur téléphonique de l'ami qui en était le destinataire.

Participants et Procédure expérimentale. Parmi les personnes ayant participé à l'expérience de planification, nous avons retenu 16 personnes ayant de bonnes connaissances de Saint Quentin. Nous avons constitué deux groupes de huit participants (cf. ci-dessous).

Les participants disposent d'une carte de Saint Quentin avec les indications des lieux où s'effectuent les tâches, et de leurs éventuels brouillons et résultats de l'expérience de planification.

La consigne leur demande de décrire à un ami l'itinéraire qu'ils viennent de planifier: huit participants le décrivent à un ami connaissant bien Saint Quentin (les participants K et les interlocuteurs K), les huit autres à un ami ne connaissant pas du tout Saint Quentin (les participants Non-K et les interlocuteurs Non-K).

Toutes les descriptions ont été enregistrées.

3 ANALYSE DES DONNEES

3.1. Découpage des itinéraires en trajets et en sections

Nous découpons les itinéraires en "trajets": chaque trajet relie deux lieux où des tâches sont à effectuer. Lors de leur description, les participants découpent souvent, explicitement ou implicitement, ces trajets en "sections" constituées par une portion de trajet décrite comme une unité distincte. Il peut s'agir d'une portion de trajet entre deux lieux où des réorientations sont à effectuer, mais ce n'est pas nécessairement le cas: une section peut être délimitée par des lieux mentionnés sans qu'il y ait un changement d'orientation à effectuer.

3.2. Formatage des protocoles: épuration et homogénéisation

Les protocoles résultant de la transcription des descriptions ont été "épurerés".

Les descriptions des premiers et derniers trajets ont été retirées des protocoles, car elles sont souvent atypiques: en général plus courtes, elles ne mentionnent souvent pas l'origine ou la destination (dans les deux cas, la gare).

Nous avons retiré des descriptions restantes:

- les questions à l'expérimentateur (et leur réponse). Par exemple, "Ça suffit comme niveau de détail ou pas?" et la réponse "C'est à vous de décider du niveau de détail de votre description".
- les répétitions. "De la gare de Trappes tu te rends euh...tu te rends donc euh... Alors de la gare de Trappes donc, tu te rends à la médiathèque qui se trouve sur Elancourt" sera transformé en "De la gare de Trappes tu te rends à la médiathèque qui se trouve sur Elancourt".
- les formules interlocutoires (c'est-à-dire, les "moyens linguistiques auxquels les interlocuteurs ont recours pour réguler leur relation interlocutive", Araújo Carreira, 1997, p. 89). Par exemple, dans l'énoncé cité ci-dessus, des interjections ("euh") ou des expressions comme "donc" et "alors".
- les modalisations des propos (Pottier, 1992). Par exemple, dans "Je suppose que tu en auras pour 15 minutes", nous ne retenons que "Tu en auras pour 15 minutes". Dans "Normalement, tu dois mettre 20 minutes", nous omettons de l'analyse "normalement".

Nous avons également enlevé des protocoles les erreurs de parcours qui sont corrigées par la suite: nous ne retenons que les descriptions retenues par les participants eux-mêmes. Ceci vaut pour une description avec reprise comme "Donc il sera 10 heures —non, 11 heures moins quart— quand tu arriveras à France Miniature" qui est transformée en " Donc il sera 11 heures moins quart quand tu arriveras à France Miniature". Ceci vaut également pour des corrections qui interviennent après des élaborations plus longues: quand, après une description partielle ou complète d'un trajet (ou d'une section), une personne annonce qu'elle s'est trompée et/ou qu'elle propose un autre trajet (ou section), seule la description finale est retenue.

Pour homogénéiser les descriptions résultantes, les formes verbales sont mises à l'infinitif: "Tu te rends à la médiathèque" est transformé en "Se rendre à la médiathèque". "Donc on va passer par le chemin numéro 7" est transformé en "Passer par le chemin numéro 7".

3.3. Découpage des protocoles en segments

Les protocoles sont ensuite découpés en segments descriptifs d'une forme proche du format (Prédicat [Arguments]) (v. l'exemple dans les Tableaux 1 et 2).

.... Ensuite, ce que tu fais, tu vas à Voisins... Tu vas visiter donc l'appartement à Voisins-le-Bretonneux. Donc euh... Puisque t'es au théâtre ce que tu fais pour retourner sur Voisins, le plus court... T'es pas loin donc tu reprends le Rond-point des Saules, après tu te diriges vers le Rond-point des Sangliers, et puis donc c'est...Là tu prends direction Voisins-le-Bretonneux. Direction Voisins-le-Bretonneux. Après tu tournes à gauche sur la route de Trappes. Et là tu vas arriver directement... directement à la Route de Châteaufort. C'est entre la Route de Châteaufort et, enfin, l'adresse, voilà. Donc au pire tu arriveras vers 10h30 admettons. Tu repars vers 11h. Après tu files à Magny-les-Hameaux...
--

Tableau 1. Exemple de description destinée à un interlocuteur ne connaissant pas Saint Quentin en Yvelines

Trajet n°	Section n°	Niveau	Segment
2		1	Aller à Voisins
		1	Aller visiter l'appartement à Voisins-le-Bretonneux
		1	Retourner du théâtre sur Voisins
	2.1	2	[Pour retourner du théâtre sur Voisins] Reprendre le Rond-point des Saules
	2.2	2	Se diriger vers le Rond-point des Sangliers
	2.3	2	[Au Rond-point des Sangliers] Prendre direction Voisins-le-Bretonneux
	2.4	2	Tourner à gauche sur la route de Trappes
	2.4	1	Arrivée à la Route de Châteaufort
		1	C'est entre la Route de Châteaufort et l'adresse
		1	Arrivée vers 10h30
		1	Repartir vers 11h
3		1	Filer à Magny-les-Hameaux

Tableau 2. Formatage de la description donnée dans le Tableau 1 (pour le codage, v. ci-dessous).

3.4. Codage des protocoles

Nous nous sommes inspirés des catégories de codage proposées par Daniel et Denis (1998) dans une analyse de descriptions d'itinéraires à effectuer à pied. Sur cette base, nous avons développé différentes catégories de codage dans un mouvement itératif entre • proposition de catégories (suite à l'analyse de protocoles) et • application des codes aux protocoles (conduisant à d'éventuelles autres propositions). Les catégories finales constituent un premier résultat de l'étude.

4 RESULTATS

Nous centrons l'exposé des résultats sur l'aspect central de l'étude, c'est-à-dire les modes de description d'un itinéraire en fonction des connaissances de son interlocuteur (pour plus de détails, v. Grall, 1999). Ce sont donc des résultats d'une analyse psycholinguistique à orientation ergonomique. Il s'agit en effet de déterminer comment les participants adaptent leur description à leur interlocuteur, de telle façon que celui-ci puisse réaliser effectivement l'itinéraire décrit.

Avant de décrire ces résultats, nous présentons les catégories de codage développées à partir de celles proposées par Daniel et Denis (1998) et de l'analyse de nos protocoles.

4.1. Catégories de codage des descriptions d'itinéraires

Comme Daniel et Denis (1998), nous distinguons des segments prescriptifs et des segments descriptifs. Ces auteurs proposent quatre catégories principales: "Prescription d'Action avec référence à un Repère spatial", "Prescription d'Action sans référence à un Repère spatial", "Description de Repère spatial" et "Introduction de Repère spatial". Nous avons séparé les Références des Prescriptions d'Action. Nous distinguons en effet deux types de Repères: • des Repères temporels (pour coder des segments comme "[Tu continues] pendant 10 bonnes minutes") et • des Repères spatiaux, qui peuvent eux-mêmes être de trois types: Repères d'origine, Repères intermédiaires et Repères de destination. Chacun de ces Repères peut se combiner, en tant que Référence, avec chacun des trois types de Présentations, les Prescriptions d'action, les Descriptions ou les Introductions. Par ailleurs, nous avons créé deux autres catégories de Références: Direction à suivre et Voie à emprunter. Parmi les Références spatiales, nous avons distingué les Références toponymiques des autres. Nous avons distingué les Prescriptions d'actions de déplacement et les Prescriptions d'autres actions (comme "se garer" ou "reprendre la voiture"). A côté de ces catégories qui auraient pu être présentes dans les descriptions analysées par Daniel et Denis (1998), nous avons introduit des catégories permettant de coder des éléments absents des descriptions recueillies par ces auteurs, dû à la nature de l'itinéraire à décrire. Il s'agit des Tâches et de leurs attributs (Durée de la tâche, Heure de début de la tâche, etc.). Nous avons donc procédé à un codage plus fin que Daniel et Denis, pour regrouper ensuite des catégories dans des surcatégories.

Une dernière catégorie de codage nouvelle par rapport à celles proposées par Daniel et Denis (1998) est le "Niveau" des segments. Elle est présentée ci-dessous, dans une section à part.

4.2. Longueur des descriptions

La longueur des descriptions n'est indiquée qu'à titre illustratif, car elle dépend beaucoup de la manière de parler des sujets (leur débit, mais aussi leur tendance à introduire des éléments modalisateurs et régulateurs de l'interaction, Araújo Carreira, 1997).

Les descriptions Non-K (c'est-à-dire, destinées à des interlocuteurs Non-K) sont plus de deux fois longues (en durée et en nombre de segments) que les descriptions K (c'est-à-dire, destinées à des interlocuteurs K). En moyenne, les descriptions Non-K durent un peu plus de 12 minutes et comportent presque 85 segments, tandis que les descriptions K durent un peu plus de 4 minutes et demie et comportent un peu plus de 41 segments.

4.3. Différents "niveaux" de présentation et Détail des descriptions

L'analyse des descriptions a conduit à distinguer différents "niveaux" de présentation.

La présentation de niveau 1 d'un trajet présente directement le but à atteindre. Ainsi, la présentation de niveau 1 du trajet pour aller à Lx prend la forme "SE RENDRE à Lx", où "SE RENDRE" peut être exprimé par différents synonymes (par exemple, "se rendre" ou "aller"), ou peut rester implicite ("De la gare à l'appartement d'Elancourt", sous-entendu "De la gare SE RENDRE à l'appartement d'Elancourt").

La présentation de niveau 2 d'un trajet présente un moyen pour atteindre ce but. Ainsi, une présentation de niveau 2 du trajet pour aller à Lx présenté préalablement prend la forme "POUR CELA, SE RENDRE à Ly", où Ly est un sous-but de Lx, en l'occurrence un endroit intermédiaire sur le trajet pour se rendre à Lx ("POUR CELA" reste souvent implicite, ou constitue une reprise de la présentation du but).

Le Tableau 2 donné plus haut fournit des exemples de segments de différents niveaux.

Mis à part les différences interindividuelles mentionnées ci-dessus, la longueur plus grande des descriptions Non-K est due notamment au fait que ces descriptions sont plus détaillées que celles qui sont destinées à des interlocuteurs K, dans le sens qu'elles contiennent une proportion plus grande de segments de niveau 2 que les descriptions K (82 % vs. 24 %; différence significative¹). Elles contiennent, d'autre part, une proportion moins importante de segments de niveau 1 que les descriptions K (16 % vs. 73 %; différence significative).

Il y a quelques segments de niveau 0 (descriptions de l'itinéraire) et de niveau 3, mais leurs proportions sont négligeables et ne sont pas différentes pour les deux groupes. Il n'y a pas de segments de niveau supérieur.

4.4. Différences en éléments de contenu

Nous présentons ces différences de façon relative, c'est-à-dire par rapport à l'autre groupe d'interlocuteurs, ne mentionnant que celles qui sont significatives.

Les descriptions destinées aux interlocuteurs K contiennent davantage de

- introductions de tâches (13 % vs. 3 %)
- références à des repères spatiaux de destination toponymiques (11 % vs. 2 %).

Les descriptions destinées aux interlocuteurs Non-K contiennent davantage de

- prescriptions d'actions de déplacement (36 % vs. 23 %)
- références à des repères spatiaux intermédiaires (9 % vs. 2 %)
- descriptions de repères spatiaux intermédiaires (3 % vs. 0 %)
- descriptions de repères spatiaux de destination (3 % vs. 1 %)
- références à des directions à suivre (7 % vs. 2 %).

Le trajet à effectuer pour une certaine tâche peut être présenté en *introduisant* simplement la tâche: "Après la visite de l'appart, tu vas aller déjeuner avec ton ami". Une autre façon de présenter directement le but, c'est-à-dire sans expliciter les moyens de l'atteindre, consiste à donner le nom du lieu où s'effectue la tâche (*référence toponymique*). Ainsi le déjeuner au restaurant est présenté, par exemple, à un K en ne fournissant que l'adresse du restaurant: "Quand tu as fait tout ça, ... tu as

¹ Comme l'expérience fait appel à deux groupes indépendants, et que le nombre de sujets est peu élevé (8 sujets K et 8 sujets Non-K), nous avons utilisé le test non paramétrique U de Mann-Whitney. Le seuil de signification a été fixé à $\alpha = .05$ pour l'ensemble des tests.

rendez-vous avec Pierre pour aller déjeuner ... au restaurant ... avenue Albert Einstein à Trappes". Pour des K, ces modes de présentation peuvent suffire pour pouvoir effectuer les trajets en question.

Pour aider un interlocuteur Non-K à effectuer le trajet vers une destination, des *références à des repères spatiaux intermédiaires* ou à *des directions à suivre*, et des *descriptions de repères* peuvent être utiles. Les *descriptions de repères* lui fournissent le moyen de reconnaître les lieux intermédiaires ou la destination, quand il s'en approche. Étant donné que ce sont en général des actions de déplacement sur lesquelles s'appuient ces présentations des moyens, les descriptions Non-K comportent plus de *prescriptions d'actions de déplacement* que les descriptions destinées aux K.

5 DISCUSSION ET CONCLUSION

L'analyse des descriptions a montré que, comme prévu, celles-ci diffèrent selon le type d'interlocuteur auxquelles elles sont adressées. Les descriptions destinées à des interlocuteurs Non-K, sans connaissances de l'environnement urbain à traverser, sont plus longues que celles qui sont destinées à des interlocuteurs K, qui connaissent bien cet environnement. Les descriptions destinées à des Non-K sont plutôt centrées sur les moyens pour atteindre les buts, fournissant des instructions détaillées (des segments de niveau 2), tandis que les descriptions pour les K supposent qu'une présentation succincte des buts permet à l'interlocuteur d'évoquer lui-même les moyens pour atteindre ces buts: elles fournissent des consignes générales, peu développées (des segments de niveau 1).

Ces résultats confirment les résultats obtenus par Kingsbury (v. Krauss & Glucksberg, 1977). Ils sont à rapprocher de diverses observations faites par Richard (1990) au sujet de la sémantique de l'action. Citons son hypothèse du caractère hiérarchique de la représentation mentale de l'action, à l'appui de laquelle l'auteur présente différents arguments théoriques et résultats empiriques. Ce caractère hiérarchique s'exprimerait par un ordre d'accès différencié aux composants de l'action: son résultat est accédé en premier, tandis que ses prérequis le sont en dernier. Des réflexions qui semblent particulièrement pertinentes pour notre propos concernent une étude dans laquelle Sébillotte (1983) demande à des secrétaires de lui décrire leurs tâches. Sébillotte observe que les personnes commencent par lui présenter le but, tandis que, pour obtenir des informations sur la procédure, il faut souvent qu'elle leur pose des questions supplémentaires.

Notre interprétation des différences observées entre les descriptions destinées à des Non-K et à des K vient en appui de l'hypothèse de Richard. On s'adapte à son interlocuteur dans la présentation de procédures permettant d'atteindre des buts, en l'occurrence d'itinéraires permettant de réaliser des tâches. On détaille plus ou moins les sous-butts et les moyens pour les atteindre, selon les connaissances que l'interlocuteur possède à leur sujet. Une brève présentation du but à un interlocuteur possédant de bonnes connaissances peut suffire pour qu'il évoque lui-même des procédures permettant d'atteindre ce but —pas nécessairement d'ailleurs celles prévues par la personne qui donne la présentation. Pour un interlocuteur ne possédant pas ces connaissances, l'atteinte du but constitue un problème, qu'il pourra essayer de résoudre. En lui fournissant une "bonne" description, une personne qui connaît l'environnement résout, en grande partie, l'éventuel problème pour son interlocuteur, en lui apportant des aides. Celles-ci peuvent consister en

- un découpage des buts en sous-butts, et/ou
- une présentation des moyens pour atteindre ces sous-butts.

L'analyse des données de l'étude présentée dans ce texte a fourni des exemples de différentes formes que peuvent prendre ces aides: par exemple, la présentation explicite de lieux de passage, et de caractéristiques de ces lieux et des destinations, permettant de les reconnaître.

Recommandations pour un système d'assistance. Quelques pistes peuvent être formulées sur la base de ces résultats.

- Les grandes différences dans les descriptions d'itinéraires selon que celles-ci s'adressent à des interlocuteurs avec ou sans connaissance de l'environnement à traverser, plaident pour une adaptation à l'utilisateur selon ses connaissances.
- Vu la fréquence de référence à des repères spatiaux toponymiques dans les descriptions destinées aux interlocuteurs K, ce type de références toponymiques peuvent être utiles. On peut (davantage) exploiter les bases de données cartographiques qui en contiennent.
- Même si elles ne sont pas très fréquentes, les descriptions de repères spatiaux (bâtiments et autres points saillants dans le paysage et/ou l'environnement urbain) semblent être profitables

dans la description d'itinéraires, notamment à l'adresse d'interlocuteurs Non-K. Leur intégration dans des bases de données cartographiques paraît possible.

6 REFERENCES

- Araújo Carreira, M. H. (1997). *Modalisation linguistique en situation d'interlocution: proxémique verbale et modalités en portugais*. Louvain-Paris: Peeters.
- Bellet, T. X. (1998). *Modélisation et simulation cognitive de l'opérateur humain: une application à la conduite automobile* (Thèse en Psychologie Cognitive – Ergonomie Cognitive). Paris: Université Paris V - René Descartes, Sciences Humaines Sorbonne.
- Byrne, R. (1977). Planning meals: Problem-solving on a real data-base. *Cognition*, 5, 287-332.
- Chalmé, S., Visser, W., & Denis, M., (2000). *Cognitive aspects of urban route planning*. Proceedings of ICTTP 2000, International Conference in Traffic and Transport Psychology.
- Daniel, M.-P., & Denis, M. (1998). Spatial descriptions as navigational aids : a cognitive analysis of route descriptions. *Kognitionswissenschaft*, 7, 45-52.
- Forzy, J.-F., & Truc-Martini, D. (1994). *Ergonomie des systèmes d'aide à la navigation routière: les stratégies de description d'itinéraires*. Actes d'ERGO-IA'94, Biarritz.
- Grall, M. (Septembre 1999). *La planification d'itinéraires: aspects cognitifs de leur description* (Mémoire de recherche de D.E.A.). Rocquencourt: INRIA.
- Hayes-Roth, B., & Hayes-Roth, F. (1979). A cognitive model of planning. *Cognitive Science*, 3, 275-310.
- Krauss, R. M., & Glucksberg, S. (1977,). Social and non-social speech. *Scientific American*, 236, 100-105.
- Pottier, B. (1992). *Sémantique Générale*. Paris: PUF.
- Richard, J.-F. (1990). *Comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris: Armand Colin.
- Sebillotte, S. (1983). *Représentation des actions de l'opérateur. Etude des tâches administratives* (Rapport de recherche N° 256). Rocquencourt: INRIA.
- Tattegrain-Veste, H., Bellet, T., Pauzié, A., & Chapon, A. (1996). *Computational Driver Model in Transport Engineering : COSMODRIVE*. Paper presented at the Transportation Research Board No. 1550, Washington.