
AMÉLIORER L'INFORMATION DES USAGERS : Lignes directrices pour la conception d'une signalisation favorisant une meilleure accessibilité des transports

Préparé pour le
Centre de développement des transports
Transports Canada

par
TransVision Consultants Ltd.

Octobre 1996



AMÉLIORER L'INFORMATION DES USAGERS :

Lignes directrices pour la conception d'une

signalisation favorisant une meilleure

accessibilité des transports

Préparé pour le

Centre de développement des transports

Transports Canada

par Tom Geehan, TransVision Consultants Ltd.

Octobre 1996

Les opinions et les vues exprimées dans ce rapport sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Centre de développement des transports, Transports Canada.

Also available in English under the title : Improving Transportation Information : Design Guidelines for Making Travel More Accessible, TP 12705E.

Remerciements

Les auteurs désirent remercier :

- Trevor Smith, Agent de projet, Centre de développement des transports, Transports Canada
- K.M. Hunter-Zaworski, PhD., P.E., Corvallis, Oregon

pour leur soutien et leurs conseils.



1. N° de la publication de Transports Canada TP 12705F		2. N° de l'étude 8515		3. N° de catalogue du destinataire	
4. Titre et sous-titre Améliorer l'information des usagers : Lignes directrices pour la conception d'un signalisation favorisant une meilleure accessibilité des transports				5. Date de la publication Octobre 1996	
				6. N° de document de l'organisme exécutant	
7. Auteur(s) Tom Geehan		8. N° de dossier - Transports Canada ZCD1450-103-60-4			
9. Nom et adresse de l'organisme exécutant TransVision Consultants Ltd. 3230 Chaucer Avenue North Vancouver, B.C. V7K 2C3				10. N° de dossier - TPSGC XSD92-00141-(621)	
				11. N° de contrat - TPSGC ou Transports Canada T8200-2-2537/02-XSD	
12. Nom et adresse de l'organisme parrain Centre de développement des transports (CDT) 800, boul. René-Lévesque Ouest Bureau 600 Montréal (Québec) H3B 1X9				13. Genre de publication et période visée Final	
				14. Agent de projet Trevor Smith	
15. Remarques additionnelles (programmes de financement, titres de publications connexes, etc.)					
16. Résumé <p>La recherche avait pour objet d'élaborer des lignes directrices visant à améliorer la qualité de l'information accessible dans les véhicules ainsi qu'à l'intérieur des installations terminales, dans le cadre plus général d'une accessibilité améliorée des transports pour les personnes âgées et les personnes ayant une incapacité.</p> <p>L'information est vitale dans le domaine des transports : savoir informer et bien comprendre le message sont essentiels à la bonne marche des transports. Il faut aussi éviter que les personnes ayant une incapacité cognitive, sensorielle, intellectuelle ou physique se sentent exclues du processus informationnel. L'information véhiculée doit permettre à cette catégorie de voyageurs de savoir à tout moment où ils se trouvent et dans quelle direction se diriger, faute de quoi, ils risquent de s'égarer.</p> <p>L'information contextuelle est le terme choisi pour décrire l'ensemble des informations visant à permettre aux voyageurs de s'organiser, de se repérer et de s'orienter dans l'installation terminale, et à les aider à se rendre vers la destination de leur choix. Elle vise en outre à les renseigner sur les formalités à accomplir.</p> <p>Cette information se communique par voie visuelle, auditive ou tactile. La présente étude examine tous les moyens de transmettre l'information par ces trois voies et propose des lignes directrices sur les moyens de s'assurer que l'information véhiculée atteigne les publics visés.</p>					
17. Mots clés Accessibilité des transports, communication, installations terminales., orientation			18. Diffusion Le Centre de développement des transports dispose d'un nombre limité d'exemplaires.		
19. Classification de sécurité (de cette publication) Non classifiée		20. Classification de sécurité (de cette page) Non classifiée		21. Déclassification (date) —	22. Nombre de pages x, 120, ann.
					23. Prix Port et manutention



1. Transport Canada Publication No. TP 12705F		2. Project No. 8515		3. Recipient's Catalogue No.	
4. Title and Subtitle Améliorer l'information des usagers : Lignes directrices pour la conception d'un signalisation favorisant une meilleure accessibilité des transports				5. Publication Date October 1996	
				6. Performing Organization Document No.	
7. Author(s) Tom Geehan				8. Transport Canada File No. ZCD1450-103-60-4	
9. Performing Organization Name and Address TransVision Consultants Ltd. 3230 Chaucer Avenue North Vancouver, B.C. V7K 2C3				10. PWGSC File No. XSD92-00141-(621)	
				11. PWGSC or Transport Canada Contract No. T8200-2-2537/02-XSD	
12. Sponsoring Agency Name and Address Transportation Development Centre (TDC) 800 René Lévesque Blvd. West Suite 600 Montreal, Quebec H3B 1X9				13. Type of Publication and Period Covered Final	
				14. Project Officer Trevor Smith	
15. Supplementary Notes (Funding programs, titles of related publications, etc.)					
16. Abstract <p>The objective of this project was to research and delineate guidelines for the improvement of information provision in vehicles and transportation terminals. The overall goal is to enhance accessibility for elderly and disabled persons.</p> <p>Transportation is particularly sensitive to the need to inform and be informed. Throughout the travel process, access to information is vital if the traveller and the service provider are to have complete awareness and understanding. People with cognitive, sensory, intellectual or physical disabilities must not be barred from receiving the information required. Without it they will miss important clues to the current situation and to their environment.</p> <p>Environmental communications is a term used to describe the information people need to understand where they are and how to reach a given destination. The term covers general information about the setting, directions to and identification of destinations and information about operational procedures.</p> <p>Environmental communications can be provided by visual, auditory or tactile means. This report considers each means, and offers guidelines for the provision of information in ways that are accessible to all travellers.</p>					
17. Key Words Accessible transportation, communications, transportation terminals, wayfinding			18. Distribution Statement Limited number of copies available from the Transportation Development Centre		
19. Security Classification (of this publication) Unclassified	20. Security Classification (of this page) Unclassified	21. Declassification (date) —	22. No. of Pages x, 120, apps	23. Price Shipping/ Handling	

AVANT-PROPOS

Lorsque des systèmes d'information conçus avec intelligence sont implantés dans les installations terminales et dans les véhicules de transport, c'est l'ensemble du public voyageur qui en bénéficie, et pas seulement les personnes ayant une incapacité sensorielle ou cognitive.

Sur les 3,8 millions de Canadiens ayant une incapacité, 2,2 millions ont également un handicap de mobilité qui les gêne lorsqu'ils se déplacent. Sur ces 2,2 millions, 75 p. 100 ont une incapacité allant de modérée à profonde. Près de 60 p. 100 ont une incapacité sensorielle touchant la vue, l'ouïe ou la parole, et près de 40 p. 100 ont une incapacité cognitive touchant la faculté d'apprentissage, la mémoire ou la santé mentale. Soixante-quinze pour cent ont des troubles de l'agilité. Nombre de personnes ont plusieurs incapacités, notamment celles qui ont 64 ans ou plus. On dénombre parmi ces dernières qui ont un handicap de mobilité, 29 p. 100 qui ont également un handicap cognitif, et 39 p. 100 qui ont aussi un handicap visuel ou auditif. Parmi les personnes qui ont un trouble de la parole, 89 p. 100 ont également un handicap de mobilité, et parmi celles qui ont un trouble de l'agilité, 83 p. 100 ont également un handicap de mobilité (Banque de données *TransAccess*).

Pour aider les voyageurs ayant une incapacité sensorielle ou cognitive, il faut que les systèmes d'information soient non seulement bien conçus, mais aussi judicieusement placés. Une signalisation passive ou active, sonore et interactive profitera à la grande majorité de ces voyageurs et des agents bien formés et attentifs suppléeront au reste.

Quant aux voyageurs ayant un handicap de mobilité ou un trouble de l'agilité, ainsi que tous les voyageurs âgés, ils utiliseront avec profit ces mêmes systèmes d'information dans la mesure où le contenu de l'information présentée aura été préparé à leur intention. Il arrive souvent que, dans une aéroport, une information importante soit absente : heure exacte, direction vers les portes d'embarquement, vers les toilettes, où et à qui remettre les voitures de location, etc., suscitant chez les voyageurs qui la recherchent des sentiments de confusion, de frustration, de stress et même de colère. D'où l'importance d'une information bien conçue et complète qui, en plus de supprimer les barrières physiques, supprime aussi les barrières psychologiques.

Destiné aux planificateurs, aux exploitants, aux concepteurs, aux équipementiers ainsi qu'aux transporteurs eux-mêmes, le présent manuel se veut un outil d'organisation et de gestion des installations terminales, dans le but de rendre ces dernières accessibles à toutes les catégories de voyageurs, sans exception. Il fait le point sur les recherches entreprises et sur les connaissances acquises dans le domaine considéré, et la synthèse des pratiques les mieux pensées en matière de conception et de présentation de systèmes d'information destinés à aider les usagers des transports en commun. En outre, il propose des moyens visant à améliorer l'information dans les véhicules de transport privés, qui restent le mode de transport favori des personnes ayant une incapacité quelconque.

TABLE DES MATIÈRES

1. CLASSIFICATION DE L'INFORMATION	1
Information d'orientation	4
Information de direction	5
Information d'identification	7
Information de fonctionnement	9
2. PROBLÉMATIQUE DE L'INFORMATION.....	11
Information visuelle	12
Information auditive	14
Assimiler l'information	16
Réagir à l'information	19
3. TYPOLOGIE DES INFORMATIONS	23
Contenu de l'information	24
Forme de l'information	25
Support de l'information	27
Interactions et architecture informationnelle	29
4. LIGNES DIRECTRICES.....	33
Information visuelle	34
Information auditive	61
Information tactile	72
5. FACTEURS HUMAINS DANS LES COMMUNICATIONS.....	79
Facteurs physiologiques	80
Facteurs psychologiques	81
Facteurs environnementaux	84

6. EXEMPLES D'APPLICATIONS	87
Information préparatoire	88
Information dans les installations terminales	95
Systèmes d'information embarqués	101
7. CONCLUSIONS	105
RÉFÉRENCES	109
ANNEXES	
A. Bibliographie annotée.....	A-1
B. Lexique.....	B-1
C. Liste de contrôle.....	C-1

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Classification des communications environnementales	3
Figure 2 :	Les divers niveaux d'information	25
Figure 3 :	Formes de l'information et facteurs d'influence	26
Figure 4 :	Les divers supports d'information.....	28
Figure 5 :	Critères de conception d'un système d'information accessible	31
Figure 6 :	Termes courants d'éclairage	34
Figure 7 :	Niveaux d'éclairage accessibles.....	35
Figure 8 :	Rendu des couleurs sous éclairages divers	38
Figure 9 :	Effet des contrastes sur la lisibilité	39
Figure 10 :	Contraste de couleurs	40
Figure 11 :	Normes graphiques	41
Figure 12 :	Exemple de caractères.....	42
Figure 13 :	Ligne de vision et angles visuels	44
Figure 14 :	Angle de décalage d'un panneau	45
Figure 15 :	Distances de lecture selon l'acuité visuelle	46
Figure 16 :	Corps des caractères et distances de lecture	46
Figure 17 :	Symboles d'accessibilité	47
Figure 18 :	Symbole international d'accessibilité.....	48
Figure 19 :	Autres symboles normalisés	48
Figure 20 :	Symboles utilisés dans un véhicule de transport.....	50
Figure 21 :	Classification des symboles graphiques.....	51
Figure 22 :	Taille du symbole et distances de lecture.....	52
Figure 23 :	Exemple de panneau éclairé.....	52
Figure 24 :	Panneaux à messages variables.....	53
Figure 25 :	Exemples de caractères électroniques.....	55

Figure 26 : Taille et pas d'un point matriciel.....	55
Figure 27 : Cinq pourcentages de surfaces actives	56
Figure 28 : Écran d'affichage à bandes horizontales	57
Figure 29 : Écran de messagerie visuelle	58
Figure 30 : Exemple d'un téléviseur affichant des sous-titres non codés	59
Figure 31 : Emplacement des alarmes visuelles.....	60
Figure 32 : Intelligibilité de la parole en fonction du temps de réverbération.....	62
Figure 33 : Intelligibilité de la parole en fonction du niveau de bruit ambiant.....	63
Figure 34 : Durée maximale de l'exposition au bruit en fonction du niveau d'intensité du bruit	65
Figure 35 : Systèmes d'aide auditive	66
Figure 36 : Téléphone public avec tablette pour ATME	69
Figure 37 : Émetteur et récepteur de signaux parlants	69
Figure 38 : Critères d'emplacement des signaux parlants	70
Figure 39 : Emplacement des panneaux tactiles	73
Figure 40 : Inclinaison du panneau tactile.....	74
Figure 41 : Emplacement des panneaux de commande d'ascenseurs.....	75
Figure 42 : Symboles suggérés pour cartes tactiles	76
Figure 43 : Exemples de bandes d'avertissement tactiles	77
Figure 44 : Bandes d'avertissement tactiles sur des escaliers.....	78

1. CLASSIFICATION DE L'INFORMATION

L'accès des personnes handicapées aux différents modes de transport en commun est une question qui fait l'objet, depuis quelques années, d'une attention grandissante. À preuve, l'énergie, les fonds et la recherche consacrés à l'élimination des barrières architecturales gênant les déplacements des personnes à mobilité réduite, notamment celles en fauteuil roulant. Pour leur part, celles qui ont une incapacité sensorielle (visuelle ou auditive) ou cognitive n'ont pas bénéficié d'autant d'attention.

Pourtant, les besoins de ces dernières doivent être identifiés, afin qu'elles puissent se déplacer avec autant d'efficacité, de commodité et de dignité que le public voyageur dans son ensemble. Ce que ces personnes veulent avant tout, c'est pouvoir se déplacer sans assistance, compte tenu des conséquences de l'environnement sur l'efficacité et la sûreté des déplacements. Il est temps donc que les planificateurs en transports commencent à tenir compte des personnes ayant une incapacité sensorielle ou cognitive.

La raison pour laquelle on ne s'était pas préoccupé jusqu'à maintenant de cette question revient peut-être au fait que, strictement parlant, l'accès de ces personnes aux divers modes de transport n'est nullement empêché par des

obstacles architecturaux. Leur problème en est surtout un d'orientation dans les vastes installations terminales qui leur sont inconnues. Or, ces personnes doivent pouvoir s'orienter vers leur destination rapidement et en toute sécurité, ou bien obtenir l'information nécessaire.


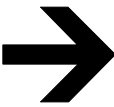
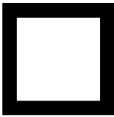

Communications environnementales est l'expression choisie pour décrire l'ensemble des informations visant à permettre aux voyageurs de s'organiser, de se repérer et de s'orienter dans l'installation terminale, et de les aider à se rendre vers la destination de leur choix. La signalisation n'est qu'un moyen comme un autre pour acquérir ces informations. Les gens eux-mêmes sont une source d'information, tout autant que l'installation considérée ou son agencement. Escaliers et ascenseurs permettent de passer d'un niveau à un autre sans besoin de signalisation, et les couloirs de passer d'un espace à un autre. Pour déterminer où l'on se trouve dans un endroit et comment atteindre notre destination, on fait appel à ce qui est appelé l'orientation, qui est l'aptitude à s'adapter à une situation - à déterminer où l'on se trouve dans un environnement donné. C'est aussi l'aptitude à se diriger avec assurance dans un bâtiment public. La signalisation de direction et les choses à faire ou à ne pas faire une fois à destination font également partie des communications environnementales.

En plus des besoins du public voyageur, il faut tenir compte des facteurs qui régissent l'information, le traitement de celle-ci et l'environnement global lorsqu'on vient à élaborer un système de communications environnementales, c'est-à-dire un système qui permettra à un individu de se faire une représentation mentale de l'environnement dans lequel il se trouve, laquelle est la somme des sensations immédiatement perceptibles et du souvenir d'expériences antérieures.

Tout ce qu'un dispositif d'information peut transmettre comme information, ou tout ce que l'on voudrait apprendre au sujet d'un endroit donné, procède de l'un ou de l'autre de quatre types d'information, qui se distinguent les uns des autres par le contenu : Information générale et d'orientation,

Information de direction, Identification des destinations et Instructions à respecter (figure 1).

Figure 1 : Classification des communications environnementales

<i>Type d'information</i>	<i>Description</i>	<i>Exemples</i>
Information générale et d'orientation 	Indication ou aperçu de ce à quoi ressemble le bâtiment; information qui situe la personne par rapport à sa destination et autres informations générales sur l'environnement où elle se trouve	Plans, schémas d'étage, vues éclatées et maquettes, avec des flèches «vous êtes ici» et indications des couloirs et des destinations. Tableaux indicateurs.
Information de direction vers les destinations 	Information qui guide la personne vers une destination en empruntant un itinéraire désigné ou prévu.	Signaux avec flèches ou en langage simple, utilisant les repères connus du bâtiment. Tableaux indicateurs d'étage près des ascenseurs. Ligne colorée peinte sur les murs ou les plafonds et menant aux diverses destinations.
Identification des destinations 	Information fournie à destination.	Panneaux nominatifs ou pictogrammes à l'entrée des destinations. La couleur permet d'identifier l'équipement de sécurité. Panneaux signalant les dangers possibles.
Formalités et procédures 	Information concernant les formalités ou les procédures à destination.	Indications ou interdictions et information de sécurité. Panneaux indiquant l'emplacement des sorties d'urgence, des équipements à utiliser en cas d'urgence et les procédures à suivre.

Information d'orientation

L'orientation est l'aptitude à se repérer à l'intérieur d'un environnement donné. Les plans classiques, à trois dimensions ou d'un autre type, peuvent aider à donner à l'individu une idée assez juste du plan global, simple ou compliqué, du bâtiment public où il se trouve. Ils peuvent également illustrer dans son esprit la forme de ce bâtiment, le situer quant à celui-ci et lui indiquer le chemin à suivre vers la destination de son choix. Il existe aussi un autre moyen, celui du «plan verbal» qui décrit le bâtiment et l'endroit où l'on se trouve. Ce sont là des systèmes de communications environnementales qui confortent les représentations mentales que l'on se fait de notre environnement.

Repérage mental

On nomme image mentale ou repérage mental la représentation que l'esprit se fait de l'environnement. Le repérage mental est en quelque sorte une carte routière mentale représentant cet environnement, bien que celle-ci puisse varier d'une personne à une autre, intériorisée différemment, voire déformée. De même, les stratégies mises en oeuvre pour élaborer et utiliser cette carte mentale peuvent varier d'une personne à une autre.

Bref, le repérage mental est un processus structurel mental qui permet à l'esprit d'organiser en un ensemble cohérent des informations qui lui parviennent par petits morceaux. C'est ce processus aussi qui sous-tend la notion d'orientation spatiale.

Orientation spatiale

L'orientation spatiale n'est rien d'autre que l'aptitude à se repérer dans un environnement donné. Du point de vue cognitif, elle se fonde sur l'aptitude à se repérer mentalement et à fabriquer une carte mentale. Une personne est orientée spatialement lorsqu'elle parvient à se faire une idée mentale assez juste de son environnement et à se situer mentalement à l'intérieur de celui-ci.

L'orientation spatiale est essentiellement le phénomène qui consiste à repérer mentalement les divisions d'un lieu pour ensuite se situer quant à elles. C'est donc une représentation statique de ce lieu. Elle ne tient pas compte de la dynamique du déplacement vers une destination donnée.

Information de direction

Après s'être orienté, il faut savoir se diriger vers sa destination. Cette démarche fait appel à plusieurs processus tels que prise de décision, exécution de la décision prise et traitement de l'information, le but ultime étant d'arriver à destination dans un environnement qui nous est souvent étranger. Il s'agit essentiellement d'un problème d'orientation spatiale. Pour le résoudre, on peut s'y prendre de deux façons : l'une est dite séquentielle et l'autre, spatiale.

Compréhension séquentielle

Les personnes ayant une incapacité visuelle ou cognitive et qui cherchent à se repérer dans un bâtiment qu'elles ne connaissent pas utilisent la technique d'orientation séquentielle. Par exemple, pour se diriger vers la billetterie depuis la porte d'entrée, elles vont suivre un parcours mémorisé sans nécessairement avoir une idée exacte de la relation spatiale globale de l'environnement. L'orientation séquentielle repose sur une série de points de repère, non perçus dans leur relation spatiale.

La compréhension séquentielle consiste essentiellement à décomposer mentalement le bâtiment en itinéraires distincts. Pour les emprunter, une information environnementale est nécessaire. Dans le bâtiment considéré, ces itinéraires sont formés de parcours verticaux et horizontaux (couloirs, ascenseurs, escaliers, etc.). Or, l'information est donnée entre autres choses par la signalisation qui, dès lors, doit être présentée d'une façon particulière. Il s'agit donc de savoir comment l'information est assimilée dans un but d'orientation spatiale.

Compréhension spatiale

La compréhension spatiale consiste à cartographier mentalement les lieux et à établir des liens spatiaux entre divers points de repère, ce qui se fait généralement au bout d'un certain temps. On commence par mémoriser des itinéraires, des points de repère jusqu'au jour où finalement une image générale des lieux se forme dans l'esprit. C'est ce qu'on appelle la *compréhension spatiale* des lieux, qui ne pourra se faire qu'après plusieurs visites.

La compréhension spatiale a comme référence les dimensions totales du bâtiment, dont les murs renferment un espace et dans cet espace se trouvent divers *éléments* tels que escaliers roulants, ascenseurs, etc., qui contribuent à définir cet espace. L'esprit observe et retient ces objets. Le bâtiment a été organisé autour d'un *principe architectural directeur*, qui peut constituer une autre information de direction. Il peut s'agir d'un carré, d'un rectangle, d'une ligne droite, etc. Pour être utile en tant qu'information de direction, le principe directeur doit être visible de l'extérieur, c'est-à-dire les murs, et de l'intérieur, lorsqu'on pénètre dans le bâtiment. Ce principe est généralement matérialisé par un plan général du bâtiment. Ensemble, le principe directeur et les éléments qui le matérialisent parviennent à créer une image du bâtiment dans l'esprit des personnes qui le visitent et qui devient un élément fondamental de l'information de direction.

L'information d'orientation et l'information de direction peuvent, malgré leur complémentarité, poser un problème aigu aux personnes ayant une incapacité sensorielle ou cognitive, qui fait qu'elles doivent se fier avant tout à leur propre représentation mentale du bâtiment, au *repérage mental* qu'elles en font et aux points de repère qu'elles peuvent avoir observés et retenus.

La différence entre un fonctionnement fondé sur la compréhension séquentielle et celui fondé sur la compréhension spatiale réside dans le degré de souplesse que l'une et l'autre autorise. Avec la compréhension séquentielle du type «tournez à gauche au deuxième couloir», un problème risque de surgir si la mémoire fait défaut ou bien si on se trouve confronté à une déviation. Le

risque de se perdre devient alors réel. Mais si le voyageur a déjà établi des points de repère et les liens spatiaux entre eux, il lui sera facile de se retrouver si jamais un changement d'itinéraire devenait nécessaire.

D'où l'importance des communications environnementales destinées aux personnes ayant une incapacité. Entrant dans une installation terminale qu'elles ne connaissent pas, ces personnes auront tendance à se fier à une orientation séquentielle, qui sera d'autant plus facile à accomplir que dans ladite installation on aura prévu un ensemble de signaux et de points de repère que ces personnes pourront suivre pour s'orienter correctement. Par contre, les personnes qui sont déjà venues dans cette installation préféreront utiliser la technique d'orientation spatiale qui leur conviendra davantage. On pourra les y aider en implantant des aides tactiles et visuelles et en simplifiant les itinéraires, de manière à leur permettre d'acquérir une compréhension globale du bâtiment. Les personnes malvoyantes ont besoin d'information d'orientation spatiale et séquentielle, comme, par exemple, un parcours à plancher texturé qui les orientera vers le kiosque d'information où un préposé pourra les informer davantage.

Information d'identification

L'étude des comportements doit être à la base de tout système de communications environnementales, lequel doit transmettre toute l'information nécessaire à la prise et à l'exécution de décisions concernant le choix d'un itinéraire. Il s'ensuit que le voyageur doit être informé, non seulement à chaque point de décision, mais aussi une fois arrivé à destination, pour le rassurer qu'il est bel et bien arrivé.

Les communications environnementales se transmettent, non seulement par la vue, mais aussi par l'ouïe et par le toucher. Pour être perçues et bien comprises, il faut qu'elles se réfèrent aux principes régissant la perception et la cognition.

Perception et cognition sous-tendent la notion de traitement de l'information, perception signifiant le processus d'acquérir l'information par les sens et cognition, celui de son appréhension et de sa compréhension.

Perception de l'environnement

La perception de l'environnement se fait surtout visuellement, l'oeil balayant continuellement l'environnement et mémorisant ce qu'il voit. Ce processus vise essentiellement à observer les objets et les messages importants dans notre champ de vision, l'oeil ne se posant qu'un bref instant sur eux. Les images sont ensuite conservées dans une mémoire visuelle de courte durée, généralement inférieure à la seconde, jusqu'à ce qu'elles soient fixées dans un autre registre de la mémoire, celui-ci de plus longue durée.

L'environnement, donc, ne se perçoit pas seulement par la vue, mais aussi par les sons, le toucher et la kinesthésie, surtout pour tout ce qui se trouve dans l'espace proximal.

Pour se repérer dans un environnement, il faut donc faire appel à tous nos sens qui nous permettront d'observer et d'identifier destinations et points de repère.

Assimilation de l'environnement

Par cognition, on veut dire connaître et comprendre. Certains chercheurs ont montré que le processus d'assimiler un nouvel environnement consiste soit à identifier et à mémoriser les destinations et les points de repère et, à partir de là, à établir mentalement les chemins qui les relient les uns aux autres, soit à choisir des repères qui serviront de points à partir desquels il faut parcourir une certaine distance avant de tourner à gauche ou à droite, et ainsi de suite.

Le repérage mental est conditionné par les communications environnementales. La maîtrise de la compréhension spatiale exige une parfaite lisibilité des éléments d'architecture tels que halls d'entrée, parcours horizontaux et verticaux et points saillants.

En outre, les destinations ainsi que les principaux points de décision doivent être clairement indiqués par une signalisation, bien que dans certains cas, cela ne soit pas nécessaire.

Information de fonctionnement

Arrivé à destination, le voyageur a peut-être besoin de savoir où, par exemple, acheter un billet, régler les frais de stationnement, se restaurer, se rafraîchir.

Les communications environnementales serviront non seulement à répondre aux questions que les voyageurs se posent, mais aussi à leur transmettre des consignes, à obtenir une réaction de leur part ou à les aider de façon ponctuelle, notamment par le biais du téléphone intérieur. À bord d'un véhicule, ce type d'information est vital lorsqu'il s'agit des procédures à suivre en cas d'urgence.

Consignes

Règle générale, on trouve peu de panneaux de réglementation ou d'avertissement dans la plupart des bâtiments publics. À bord des véhicules de transport, il y en a un peu plus, utiles dans des circonstances particulières. Les panneaux d'interdiction ou d'obligation ont généralement la forme d'un disque. Les panneaux d'avertissement ou de mise en garde ont la forme d'un triangle équilatéral. Ce sont là des consignes auxquelles les voyageurs doivent se conformer.

Les panneaux de réglementation interdisent généralement quelque chose, comme par exemple de fumer ou de pénétrer dans une zone particulière. Les panneaux d'avertissement sont là pour prévenir d'un risque, voire d'un danger réel. Les

panneaux d'avertissement doivent pouvoir être perçus et compris de tous, sans égard à l'acuité visuelle.

Obtenir une réaction

On peut se servir des communications environnementales pour susciter une réaction de la part des voyageurs, en cas d'urgence, par exemple, ou pour obtenir une information en retour, généralement par une visualisation multimédia ou par le téléphone intérieur.

Car toute information fournie l'est pour une raison précise. S'agit-il de susciter une réaction ou bien d'obtenir une information en retour?

Si c'est une réaction que l'on cherche à obtenir, quelle en sera la forme : immédiate, rapide ou retardée? Et selon la forme de réaction souhaitée, le message variera quant à sa forme, sa teneur et la méthode de transmission.

Information en retour

S'il s'agit d'obtenir une information en retour, comment se fera la saisie de cette information? Si c'est par le truchement des sens, la saisie sera visuelle, auditive, tactile ou kinesthésique. Si c'est par une visualisation multimédia, elle se fera par l'entremise d'écrans tactiles. Et si c'est le téléphone intérieur, elle sera auditive.

Dans l'environnement des transports, l'information de fonctionnement est vitale dès lors qu'il s'agit de donner des consignes, de susciter des réactions ou d'obtenir une information en retour. La rapidité, la précision, le contexte, le réglage et la consignation de l'information fournie et de l'information reçue sont autant de facteurs importants, qui seront à leur tour, modulés par l'aptitude particulière de chacun des voyageurs à percevoir, comprendre et interpréter l'information. Il s'ensuit que, dans la conception d'un système de communications environnementales, les facultés sensorielles des voyageurs constituent des facteurs de première importance.

2. PROBLÉMATIQUE DE L'INFORMATION

Le présent chapitre traite des facultés sensorielles de l'être humain sous l'angle de leur effet sur la conception des systèmes d'information. Définir les personnes handicapées en les plaçant dans des catégories distinctes d'incapacité, c'est peut-être pratique, mais c'est trompeur. En effet, une personne peut avoir plus d'une incapacité, et une incapacité peut avoir plusieurs effets secondaires. Une vision basse, par exemple, peut compromettre la mobilité et l'équilibre et mener à une diminution des amplitudes de mouvement ou de l'endurance, limitant ainsi l'aptitude à exécuter certaines tâches. Il est donc possible qu'une aide destinée aux personnes ayant une faculté sensorielle diminuée puisse bénéficier aussi aux personnes ayant une diminution sensorielle d'une autre sorte.

Les systèmes de communication accessibles visent d'abord et avant tout l'autonomie des voyageurs, mais aussi leur sécurité. Ces systèmes doivent satisfaire à un critère bien simple : Permettront-ils à une personne ayant une incapacité de se déplacer avec plus d'autonomie, de sûreté, de sécurité et d'assurance? Dans l'affirmative, ils permettront du même coup d'améliorer l'environnement des transports pour le public voyageur en général.

Information visuelle

Incapacité visuelle

Au Canada, quelque 558 000 personnes ont la vue diminuée, les rendant incapables de voir et de lire correctement, même avec des verres correcteurs [Turnbull et McKenzie, 1995, page 6]. Cette diminution peut être la conséquence d'un ou de plusieurs états pathologiques provoquant des troubles visuels différents : diminution de l'acuité visuelle et (ou) de la discrimination des couleurs, perte de la vision nocturne, vision tunnel, vue brouillée, distorsion ou vision affaiblie par une lumière vive ou par l'éblouissement. Environ 224 000 personnes sont atteintes de cécité légale, ont une vue très basse ou sont complètement aveugles. La cécité, et même une vue basse, peuvent entraver la mobilité.

Lorsqu'elles **se déplacent**, les personnes ayant une incapacité visuelle utilisent la canne, le chien-guide ou un guide électronique. La longue canne blanche peut servir de l'une de deux façons: par exploration tactile (la canne balaye systématiquement l'espace, touchant le sol à 200 mm à l'extérieur des épaules) ou par exploration diagonale (la canne est tenue immobile, en diagonale du corps, le bout à quelques centimètres du sol). La première sert dans un environnement inconnu, dans la rue ou dans un terrain de stationnement. La seconde, dans un environnement familier ou contrôlé, les installations terminales, par exemple. On utilise moins fréquemment les chiens-guides. Les personnes aveugles qui se servent d'un guide électronique sont généralement accompagnées; d'autres comptent sur leur vision résiduelle pour sortir sans canne ni guide.

Les personnes à la vue basse peuvent faire appel à **leurs autres sens**. Le bruit du trafic, les portes automatiques, les téléphones, par exemple, sont autant de repères sensoriels. Les odeurs s'échappant d'un restaurant, aussi; les changements de température, dus à un courant d'air, indiquent l'emplacement d'une porte. Le sens du toucher peut aussi orienter, ou avertir d'un danger. Pour une personne aveugle, se déplacer dans un couloir consiste à se servir de sa faculté d'orientation et de repérage

cartographique mental (se faire une image mentale de l'environnement dans lequel on se trouve). Ces tâches seront d'autant plus aisées que l'espace est simple et bien organisé et qu'il s'y trouve des repères fixes d'orientation et de direction.

Nous n'avons pas tous une bonne vue et pourtant, jusqu'à présent, la communication environnementale a été presque entièrement fondée sur l'hypothèse que nous pouvions la percevoir sans difficulté. Nous commençons tout juste à comprendre les besoins de personnes qui dépendent du toucher et de l'ouïe : celles qui ont une incapacité visuelle ou cognitive. Le bruit d'un ascenseur, par exemple, est une source d'information pour elles. Un hall d'entrée renvoie des sons qui, lorsqu'on y prête attention, donnent une idée de l'ampleur de l'espace à franchir. D'autres bruits et signaux peuvent indiquer l'emplacement d'endroits publics comme les restaurants, les magasins, etc. Mais, pour aider à l'orientation séquentielle, il faut des panneaux bien visibles, un bon éclairage et des repères visuels judicieusement implantés.

Aides fonctionnelles

Pour aider les voyageurs à la vue basse ou aveugles, il faut :

- simplifier les circuits de circulation de manière à favoriser le processus de repérage cartographique mental;
- aménager des circuits de circulation libres d'entraves ne pouvant être repérées par les personnes utilisant la longue canne blanche;
- prévoir des repères visuels et tactiles colorés et texturés permettant de définir les itinéraires, le bord des chemins et les lieux d'échange;
- aménager des barres d'appui et des mains courantes qui aident au maintien de l'équilibre;
- créer un environnement acoustique à bruit ambiant faible favorable à la netteté de l'information sonore transmise;

- prévoir un éclairage général uniforme, un éclairage ponctuel plus intense pour les tâches visuelles, diffusé sans éblouir;
- établir des panneaux de signalisation où les caractères et les symboles se détachent nettement sur fond contrastant, permettant une lecture aisée de près ou de loin;
- répéter l'information visuelle en mode sonore et tactile;
- exploiter des nouvelles technologies telles que signaux parlants, passages sonorisés et cartes parlantes.

Information auditive

Incapacité auditive

L'incapacité auditive est l'une des incapacités *non visibles*, parce que les personnes qui en sont atteintes ne se distinguent guère des autres. L'incapacité auditive emprunte plusieurs formes, allant de la légère perte de l'audition aux fréquences élevées jusqu'à la surdité totale. On dénombre au Canada quelque 1 171 000 personnes ayant une incapacité auditive [Turnbull et McKenzie, 1995, page 6]. Malgré cette incapacité, la plupart peuvent vaquer à leurs occupations sans encombre, avec l'aide d'un appareil auditif. Mais, lorsque la surdité est totale, la vie continue, certes, mais dans le silence total. On dénombre au Canada 310 000 personnes atteintes de surdité totale.

Les personnes ayant une incapacité auditive font largement appel aux **appareils auditifs** qui ne font qu'amplifier les sons sans les rendre plus intelligibles. Ces appareils fonctionnent le mieux en tête à tête avec l'interlocuteur. Dans une salle remplie de gens, avec un bruit ambiant élevé, de la réverbération ou bien lorsque l'interlocuteur ou la source sonore est loin, ils cessent d'être performants. Les sons à fréquence trop élevée ou trop basse ainsi que l'électricité statique rendent ces appareils moins performants.

Les **aides techniques** pour voyageurs malentendants comprennent les dispositifs de télécommunication, les chiens-guides et les dispositifs de signalisation qui émettent un signal d'avertissement lumineux ou sonore. Les systèmes auditifs à boucle d'induction ou à infrarouge peuvent être utiles dans certaines zones d'une installation terminale, alors que les décodeurs reliés à un appareil de télévision permettent le sous-titrage codé ou non codé. Les voyageurs ayant une incapacité auditive doivent pouvoir disposer de téléphones à amplificateur dans le combiné, d'appareils de télécommunication pour malentendants ou de télécriteurs permettant de converser par écrit.

Certains appareils de sonorisation assistée, peuvent servir à transmettre des messages sonores aussi bien aux malentendants qu'aux personnes ayant une incapacité visuelle. Comme ils peuvent relayer les annonces faites pour la sonorisation publique, ils permettent de réduire les coûts. Il existe des accessoires auditifs : coupleurs d'induction ainsi que l'écouteur auriculaire qui permettent aux personnes munies d'un appareil auditif à bobine d'induction de saisir les annonces publiques avec l'aide d'un appareil de sonorisation assistée qui peut être : à modulation d'amplitude, à modulation de fréquence, à boucle d'induction et à infrarouge.

Lorsque la faculté d'audition est affaiblie, on se fie alors aux autres sens, surtout le sens visuel. Pour communiquer avec les personnes atteintes de surdité par le canal de la vue, on peut utiliser la visualisation électronique, la lecture labiale, le langage gestuel ou la dactylographie. Mais le langage gestuel reste le moyen préféré de communication entre les personnes sourdes.

Aides fonctionnelles

Pour aider les voyageurs ayant une incapacité auditive, il faut :

- un environnement acoustique où sont minimisés le bruit ambiant, la réverbération et les interférences;
- des systèmes d'information, des signaux et des systèmes d'alerte combinant messages visuels et sonores;
- des aides fonctionnelles telles que téléscripateurs, décodeurs de sous-titres codés et non codés et des amplificateurs pour appareils téléphoniques à volume réglable;
- des appareils de sonorisation assistée raccordables à la sonorisation publique, à boucle d'induction, à modulation de fréquence ou à infrarouge;
- des combinés à volume réglable pour communiquer avec les agents d'information et de billetterie dans un environnement bruyant, comme celui d'une installation terminale;
- un éclairage adéquat permettant la communication par lecture labiale et le langage gestuel ou corporel;
- des comptoirs et des aires de repos permettant la communication face à face;
- un bloc-notes et un crayon pour écrire des messages.

Assimiler l'information

Incapacité cognitive

Les incapacités cognitives sont aussi complexes que variées. Elles se manifestent par des troubles dans le développement des facultés cognitives : concentration, mémoire, raisonnement, coordination, lecture, écriture, orthographe, calcul, communication, comportement adaptatif ou maturité affective. Les personnes ayant une ou des incapacités

cognitives sont, par définition, les plus susceptibles d'être perturbées par les faiblesses des systèmes de communication.

Certains états pathologiques entraînent une diminution des facultés cognitives chez quelque 1 137 000 personnes au Canada [Turnbull et McKenzie, 1995, page 6]. Elles éprouvent des limitations dans leur vie quotidienne attribuables à des difficultés d'apprentissage, une santé mentale perturbée, une incapacité intellectuelle ou un état particulier que seule une tierce personne peut signaler. Les personnes ayant une incapacité cognitive sont en outre plus susceptibles que d'autres d'avoir une incapacité physique. Chez les personnes âgées, par exemple, un trouble cognitif peut être le résultat d'une dysfonction organique ou de la maladie d'Alzheimer.

Ces personnes auront de la difficulté à appréhender une information sonore et (ou) à l'assimiler; débordées par cette information, elles pourront réagir de manière inattendue. Elles peuvent perdre le sens de l'orientation et s'égarer malgré les instructions reçues.

Les personnes ayant une déficience mentale peuvent éprouver des difficultés à comprendre les communications environnementales pour des raisons qui ne sont pas directement reliées à la vue, à l'ouïe, à l'élocution ou au niveau d'éducation. Elles forment une catégorie regroupant un grand nombre de personnes présentant les symptômes d'un trouble mental parmi plusieurs. Le nombre de personnes ayant des troubles d'apprentissage au Canada est élevé; d'après certaines estimations, il attendrait 10 p. 100 de la population, alors que le nombre de personnes ayant une déficience mentale est estimé à 4 p. 100 de la population canadienne.

Les personnes aux facultés momentanément diminuées sont celles qui, pour des raisons psychologiques, et sous l'emprise de la crainte ou de la colère, ne savent plus où elles sont ni ce qu'elles font. Elles auront de la difficulté à comprendre les communications environnementales, quelles

qu'elles soient. Il est évident qu'on ne saurait estimer leur nombre. Pour être juste, il faut préciser que nous sommes tous susceptibles d'en faire partie, à un moment ou un autre de notre vie.

Les personnes analphabètes forment de 20 à 25 p. 100 de la population adulte. Les personnes de cette catégorie seront incapables de lire un panneau, quelque lisible qu'il soit. Les voyageurs analphabètes ou ne comprenant pas la langue du pays où ils se trouvent peuvent être assimilés à cette catégorie de personnes. Ils ont donc des besoins dont il faudra tenir compte dans la conception des techniques d'orientation et de repérage mental.

Aides fonctionnelles

Pour aider les voyageurs ayant une incapacité cognitive, il faut :

- faire preuve de bon sens et de compréhension;
- aménager des circuits de circulation simples et bien organisés, avec des messages (autres que des panneaux) faits de symboles, de codes couleur et de repères spatiaux faciles à identifier;
- prévoir une signalisation rédigée en peu de mots et faciles à comprendre, affichée de manière uniforme;
- créer un environnement qui ne soit ni intimidant, ni apte à créer la confusion dans les esprits;
- aménager un environnement exempt d'illusions optiques ou menant à des interprétations sensorielles erronées : miroirs, mains courantes sur fond peu contrasté;
- prévoir des systèmes redondants, répétant le même message de différentes manières pour s'assurer qu'il sera compris de tous;

- créer un environnement n'obligeant pas à plusieurs manoeuvres soit simultanées : ouvrir une porte tout en escaladant un escalier, soit successives : couloirs comportant plusieurs portes peu espacées les unes des autres.

Réagir à l'information

Handicap de mobilité

Au Canada, il y a quelque 2 271 000 personnes à mobilité réduite [Turnbull et McKenzie, 1995, page 6], dont plus de 137 000 utilisent un fauteuil roulant ou un scooter, et 142 000 une aide quelconque à la mobilité, pour se déplacer. La mobilité peut se trouver réduite à cause d'un traumatisme rachidien paralysant, d'une amputation d'un membre inférieur, d'une crise d'arthrite, de la poliomyélite, de la sclérose en plaques ou de lésions aux jambes ou aux pieds. Pour surmonter leur incapacité, ces personnes ont recours à diverses aides à la mobilité telles que fauteuil roulant, attelles jambières, béquilles, cannes, prothèses et marchettes.

Un grand nombre de personnes dont les membres supérieurs sont soit affaiblis, soit limités dans l'amplitude de mouvement, sont incapables d'exécuter certaines tâches telles que soulever, atteindre, s'agenouiller ou se baisser. Au Canada, environ 2 067 000 personnes ont de la difficulté à utiliser leurs bras pour soulever ou atteindre, ou à se baisser, à s'agenouiller ou à s'asseoir. Cette difficulté peut être attribuable à des lésions, à une condition arthritique ou cardiaque, à une atteinte de l'équilibre suite à un traumatisme de l'oreille interne ou à l'utilisation d'une prothèse.

Les voyageurs âgés peuvent éprouver de la difficulté à exécuter certaines tâches telles que atteindre, se baisser ou s'agenouiller, à cause de l'enflure des articulations, de l'arthrite ou d'une atteinte de l'équilibre due à un traumatisme de l'oreille interne. Une atteinte de l'équilibre peut restreindre l'aptitude à lever haut les bras.

Certaines prothèses telles que plâtres et attelles jambières peuvent limiter l'amplitude de mouvement d'un voyageur. Les personnes en fauteuil roulant doivent nécessairement fonctionner en position assise, ce qui limite grandement leur portée. De même, les voyageurs qui ont besoin d'une aide quelconque (cannes, marchettes, etc.) pour garder l'équilibre auront de la difficulté à atteindre des objets placés bas ou en hauteur.

À cause de l'âge, de la maladie ou d'un accident, certains voyageurs ont de la difficulté à marcher et ne souhaitent pas avoir à marcher une grande distance pour lire un panneau. Une fois lancés dans une direction, ils aimeraient aussi être rassurés de temps à autre qu'ils vont dans la bonne direction.

Aides fonctionnelles

Pour aider les voyageurs ayant un handicap de mobilité, il faut :

- placer les interrupteurs, les commandes, les tiroirs, etc., à une hauteur commode par rapport au sol;
- aménager des comptoirs, des cartes et des écrans tactiles, etc. qui n'exigent pas une portée horizontale dépassant les 600 mm;
- prévoir des barres d'appui et des mains courantes pour aider à garder l'équilibre, et des sièges avec appui-bras pour aider à s'asseoir et à se lever;
- placer les panneaux et les messages au niveau de l'oeil, de façon à éviter les pertes de l'équilibre et les vertiges;
- donner aux portes, couloirs et ouvertures un dégagement suffisant pour permettre la manoeuvre des aides à la mobilité;
- aménager les lieux de manière à limiter les distances à parcourir entre deux formalités;

- mettre en place des systèmes et des équipements automatiques ne nécessitant pas beaucoup d'agilité ou de rapidité de mouvement de la part des utilisateurs;
- placer les commandes à une portée verticale et horizontale pratique pour les personnes en fauteuil roulant ou utilisant une aide à la mobilité;
- prévoir des interrupteurs et des commandes ne nécessitant pas une dextérité trop fine ou une force de préhension trop grande de la part des utilisateurs.

Il ne faut pas oublier que certains voyageurs peuvent avoir plus d'une incapacité. Exemple, une personne en fauteuil roulant peut être atteinte de surdité également. Il faudra donc que les systèmes d'information soient utiles à l'ensemble du public voyageur, y compris les personnes ayant une incapacité ou un handicap.

Presque toutes les communications environnementales destinées aux voyageurs sont transmises par des messages visuels ou sonores, des panneaux et par des échanges verbaux. Les voyageurs qui ont une déficience de la vue, de l'ou ie ou de la parole se trouvent incapables d'obtenir une partie de l'information fournie dans une installation terminale.

Les voyageurs ayant une incapacité visuelle sont handicapés du point de vue de la communication et de la mobilité. Ils doivent compter sur les seules informations sonores et tactiles. Incapables de lire tout ce qui est sous forme imprimée, ils éprouvent de la difficulté à s'orienter, notamment à repérer le lieu de récupération des bagages. Si les messages sonores ne sont ni intelligibles ni complets, ils risquent de se perdre complètement.

Les voyageurs ayant une incapacité auditive doivent compter sur les seules informations visuelles et tactiles et communiquer eux-mêmes par voie visuelle. Cette catégorie de voyageurs est désavantagée dans tous les aspects des communications environnementales qui font appel exclusivement aux messages ou échanges en mode sonore :

réservations par téléphone ou changements d'horaires transmis par la sonorisation publique. Les handicapés de la parole ont eux aussi des besoins spéciaux, ne pouvant s'exprimer et s'informer que par des moyens visuels et tactiles.

Les voyageurs ayant une incapacité cognitive ont de la difficulté à appréhender l'information et (ou) à l'assimiler. Débordés par cette information, ils risquent de réagir de manière inattendue : perdre le sens de l'orientation et s'égarer malgré les instructions reçues. Leurs besoins occupent toute la gamme des moyens de communication et d'information, les rendant semblables à des voyageurs analphabètes ou ne comprenant pas la langue du pays.

Les voyageurs ayant un handicap de mobilité ont peut-être peu de difficulté à communiquer du seul fait de leur handicap; ils peuvent néanmoins éprouver de la difficulté à communiquer leurs besoins aux préposés chargés de les accueillir et à s'assurer que ces besoins sont transmis à qui de droit de manière à obtenir toute l'aide nécessaire, du début à la fin d'un déplacement. Si le transporteur n'est pas en mesure de fournir l'aide requise par cette catégorie de voyageurs, il doit s'organiser pour l'en informer.

3. TYPOLOGIE DES INFORMATIONS

En plus de répondre aux besoins des voyageurs présentant une ou plusieurs incapacités, l'information peut servir, entre autres, à influencer les comportements, apaiser craintes et angoisses, modifier les états d'esprit, améliorer l'image de marque d'une entreprise de transport ou, en attirant une clientèle plus nombreuse, redresser la rentabilité de celle-ci.

Chaque système d'information est formé de plusieurs éléments qui doivent être organisés selon trois critères importants : fond, forme et média. Ces trois critères constituent la base fondamentale de toute information présentée.

- Le **fond** est ce qui constitue la matière même de l'information que l'on transmet de manière directe ou indirecte; c'est le caractère essentiel de celle-ci, le message qui a pour objet de dire, d'exprimer, d'expliquer, de diriger, d'inspirer, d'influencer.
- La **forme** est la manière selon laquelle on présente l'information, c'est-à-dire comment les éléments du message sont organisés et présentés.

- Le **média** est le support de diffusion de l'information, du message, c'est-à-dire le moyen utilisé pour communiquer, transmettre l'information aux utilisateurs.

La forme et le fond agissent l'un sur l'autre. L'entreprise de transport diffuse un message que l'utilisateur interprète à sa façon.

Contenu de l'information

Niveaux d'information

Pour chaque réseau de transport, il existe plusieurs niveaux d'information. Le niveau d'information particulier dépend de l'objet de cette information, de sa fonction, c'est-à-dire :

- **information générale** qui n'est pas liée à un service en particulier et qui ne concerne que les transports en général;
- **information spécifique** qui concerne un service en particulier, c'est-à-dire horaires, tarifs, réservation, mode de perception, etc.;
- **information opérationnelle**, c'est-à-dire l'itinéraire et l'organisation temporelle du voyage, avec ses correspondances et toute autre information concernant l'état du service, les consignes en cas d'urgence.

Il ne faut pas croire que le fond ou contenu d'un message ne correspond qu'à un niveau d'information, et à un seul. Il faut plutôt considérer ce fond comme quelque chose d'évolutif, dont la pertinence persistera même à différents niveaux d'information : informations générales (itinéraires, horaires, tarifs) à des informations plus particulières, de caractère technique, par exemple (équipements, services, installations), figure 2.

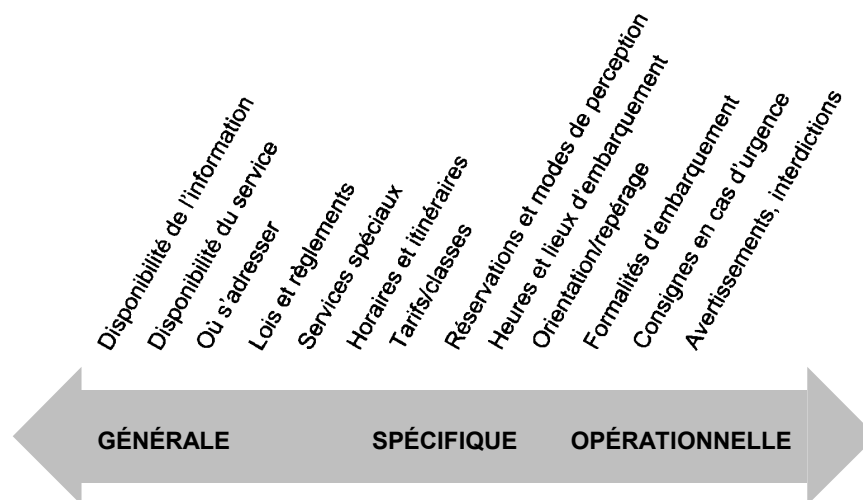
L'information générale vise à attirer l'attention sur le service fourni et à en accroître l'attractivité. Elle s'adresse surtout aux voyageurs occasionnels qu'elle cherche à fidéliser.

Uniforme dans son caractère, elle s'inscrit dans le cadre d'un programme d'information et d'éducation à long terme.

L'information spécifique vise les voyageurs réguliers dont elle veut accroître la fréquentation, en leur fournissant de plus amples informations concernant le réseau qu'ils empruntent, et qui sont contenues dans les horaires et les plans du réseau.

L'information opérationnelle vise à réduire les formalités d'acquisition de titres et à accroître la confiance des usagers, tant réguliers qu'occasionnels, qu'elle cherche à fidéliser en proposant des services de planification et de recherche d'itinéraires, et en offrant ces services au moment le plus opportun.

Figure 2 : Les divers niveaux d'information



Forme de l'information

Forme de l'information

La forme de l'information présentée dépend avant tout du message lui-même. On doit donner aux avertissements, aux interdictions, aux instructions obligatoires une forme qui diffère totalement de celle donnée aux instructions pour l'utilisation d'un service ou à celle donnée à la publicité

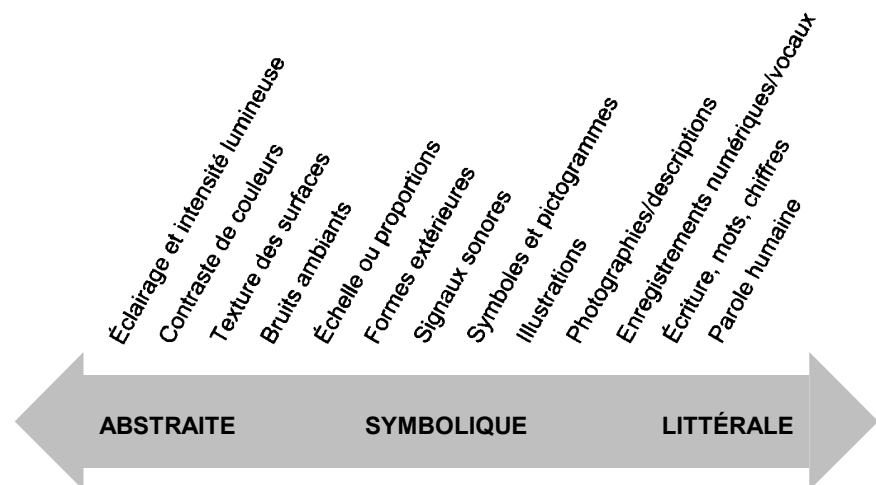
destinée à attirer une clientèle plus nombreuse. Quant aux alarmes, leur forme est généralement normalisée.

L'information présentée comporte généralement trois composantes distinctes :

- **abstraite**, ce qui sous-tend ou entoure le message même et la manière de composer celui-ci de façon à en renforcer l'impact;
- **symbolique**, qui est constituée de signes, de signaux, de symboles et de pictogrammes conçus pour représenter l'information présentée;
- **littérale**, qui s'appuie sur une écriture sans codage, conçue de manière à favoriser une compréhension directe et rapide du message.

Les trois formes d'information subissent l'influence des facteurs déclinés à la figure 3.

Figure 3 : Formes de l'information et facteurs d'influence



On utilise les éléments de base de l'information à présenter pour constituer le message, dont chacune des formes doit être intelligible en soi. Ainsi, le voyageur ayant une incapacité sensorielle ou cognitive parviendra à assimiler plus facilement une information présentée par un code couleur ou une surface texturée que si elle l'était sous forme littérale.

Un symbole ou un pictogramme facile à comprendre est moins contraignant du point de vue effort intellectuel qu'une information écrite, et il n'exige pas la connaissance d'une langue particulière. Il est en outre plus accessible pour les personnes analphabètes ou ayant une incapacité cognitive. Les messages sous forme littérale, par contre, tels que les cartes parlantes, les enregistrements vocaux, les instructions écrites sont plus précis.

Support de l'information

Support de l'information

L'information destinée aux voyageurs peut leur être communiquée par un moyen auditif ou visuel, soit par des opérateurs, soit par divers dispositifs, en mode interactif ou non. L'information peut être présentée sur un support :

- **passif ou statique**, qui présente à tous les utilisateurs une information de portée restreinte et identique;
- **actif**, qui permet de modifier l'information selon les besoins, mais qui ne peut répondre aux questions que les voyageurs peuvent se poser;
- **interactif**, qui permet au voyageur de poser des questions pour obtenir l'information recherchée (figure 4).

Les supports statiques sont des dispositifs ne permettant aucune interaction ou interrogation, l'information étant transmise d'une façon uniforme à tous.

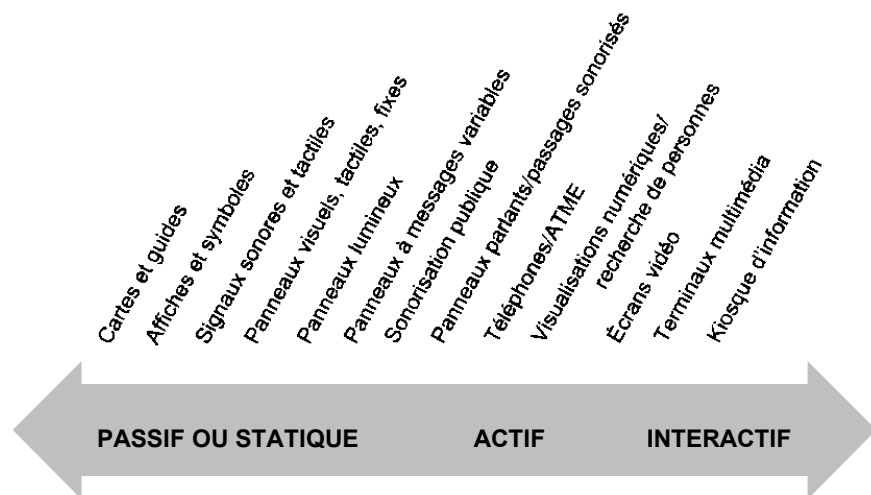
Les supports actifs ou dynamiques sont des systèmes ouverts qui ne permettent aucune interaction ni aucune interrogation. Ils autorisent cependant une gamme plus étendue et plus variée d'informations.

Les supports interactifs sont des systèmes fermés mais qui autorisent des informations dynamiques, avec la possibilité d'interaction et d'interrogation. Ils sont par conséquent plus chers à mettre en oeuvre. En revanche, ils fournissent une information claire, complète et répondant aux besoins spécifiques des usagers.

L'information, qu'elle soit générale ou particulière, doit se limiter à l'essentiel. Trop d'information peut nuire autant que trop peu, et compromettre l'utilité de l'information présentée.

L'information doit rester facile à obtenir et accompagner le voyageur tout au long de son déplacement dans le réseau. Il s'ensuit que les dispositifs d'information doivent être adaptés de façon logique à la fonction visée et disposés avec uniformité. Quant à la forme et au fond du message, ils doivent être en parfait accord avec le média qui le diffuse.

Figure 4 : Les divers supports d'information



Interactions et architecture informationnelle

Interactions internes

Bien que la fonction information aux voyageurs puisse être complexe, cela ne devrait pas constituer une gêne. Il serait plus avantageux de n'avoir qu'un ensemble de définitions communes, certes, mais trop de simplicité peut nuire. Car, avec une formule simple, la créativité et l'expressivité s'en ressentent. Par contre, avec une formule tridimensionnelle, comme celle décrite plus haut, fondée sur les trois critères de fond, de forme et de média, on aboutit à des interactions harmonieuses. Cette formule autorise ce qu'il y a de mieux en communication : la simultanéité. Les fonctions s'en trouvent liées les unes aux autres et l'interaction est complète.

Interactions externes

La complexité de la fonction information aux voyageurs doit être considérée à la lumière des modifications qui s'opèrent dans l'esprit des destinataires. Un message reçu provoque plusieurs réactions simultanées : vision périphérique, décodage de symboles, interprétation personnelle du message reçu, etc. Ce dernier fait l'objet d'un processus multidimensionnel qui subit l'influence et peut-être aussi le contrecoup de notre psychologie, de notre conditionnement culturel et de notre environnement. Notre état d'esprit conditionne souvent nos perceptions et ce processus est particulier à chacun de nous.

Architecture informationnelle

Pour concevoir un système d'information, il faut opérer un nombre incalculable de choix, au niveau de la forme, du fond et du média, des interactions, car c'est au travers des interactions suscitées que le message tire son caractère propre. La figure 5 montre les choix à effectuer lorsqu'on vient à définir un système d'information, c'est-à-dire forme, fond, liens interactifs et caractères des éléments constitutifs d'un message. En outre, tout système est régi par les interprétations personnelles filtrées au travers des spécificités psychologiques et environnementales. Enfin,

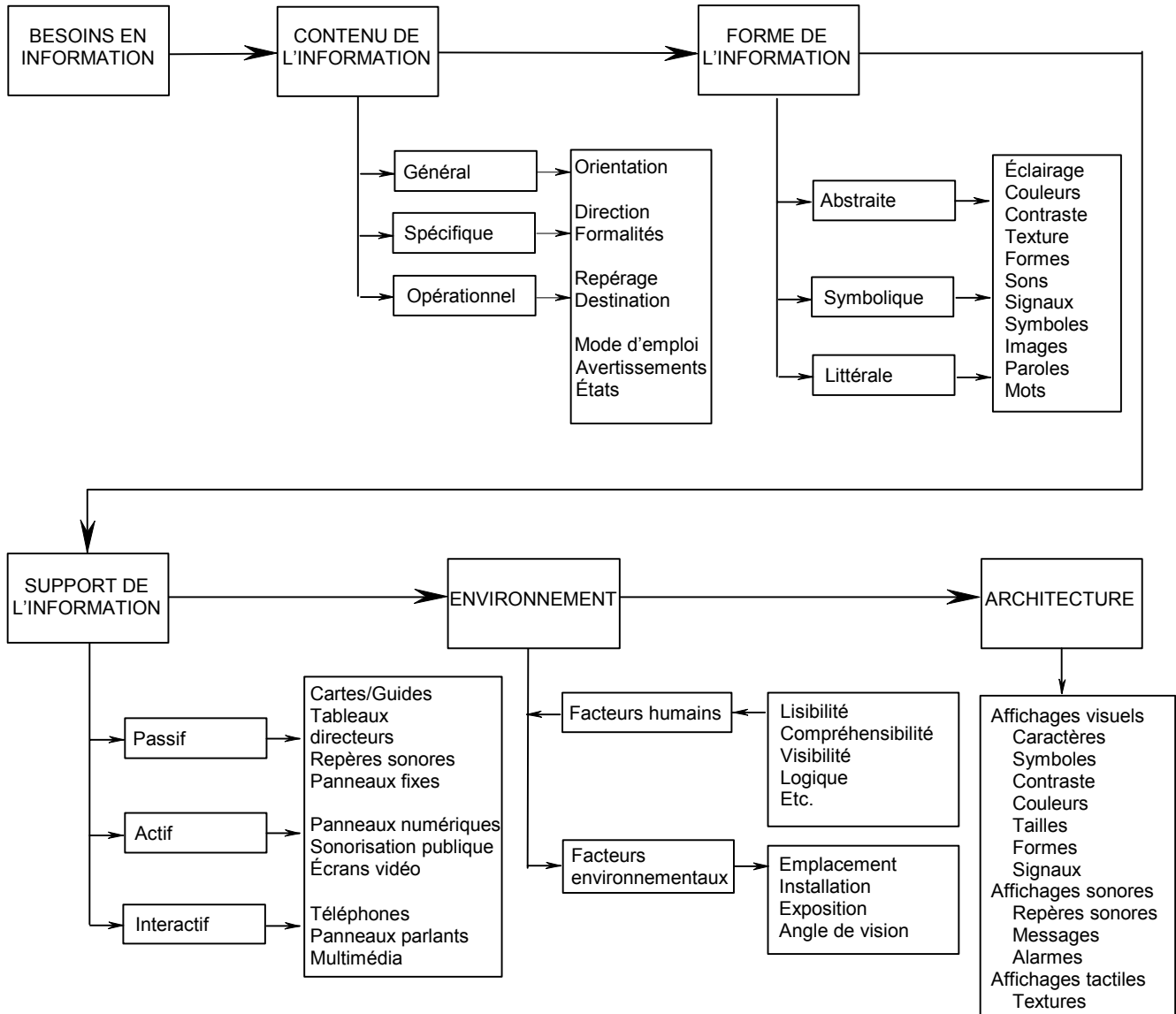
vient le média qui servira de support au message et qui imprimera son caractère propre et ses limitations au type de système qui surgira de ce processus.

Lignes directrices

Les systèmes d'information et de communications sont généralement étudiés par des groupes disparates, sans règles communes en matière de normalisation et d'uniformisation. Ils sont ensuite observés par des voyageurs dont les besoins, les capacités, l'expérience des voyages et les aptitudes diffèrent.

Lorsque les systèmes d'information sont conformes à certaines règles, et qu'ils respectent une certaine uniformité, c'est l'***ensemble*** du public voyageur qui en profitera, par une sûreté et une commodité accrues; les retombées profiteront aussi au réseau de transport, dont la clientèle croîtra en même temps que la rentabilité des opérations.

Figure 5 : Critères de conception d'un système d'information accessible



4. LIGNES DIRECTRICES

Le présent rapport a pour objet d'élaborer des lignes directrices visant à améliorer la qualité de l'information dans les véhicules ainsi qu'à l'intérieur des installations terminales, dans le cadre plus général d'une accessibilité améliorée des transports pour les personnes âgées et les personnes ayant une incapacité.

L'information est vitale dans le domaine des transports : savoir informer et bien comprendre le message sont essentiels à la bonne marche des transports, du début à la fin de tout déplacement. Il faut aussi éviter que les personnes ayant une incapacité cognitive, sensorielle, intellectuelle ou physique se sentent exclues du processus informationnel. L'information véhiculée doit permettre à cette catégorie de voyageurs de savoir à tout moment où ils se trouvent et dans quelle direction se diriger, faute de quoi, ils risquent de s'égarer.

Communications environnementales est l'expression choisie pour décrire l'ensemble des informations visant à permettre aux voyageurs de s'organiser, de se repérer et de s'orienter, et à les aider à se rendre vers la destination de leur choix. Elle vise en outre à les renseigner sur les formalités à accomplir. Cette information se communique sous différentes

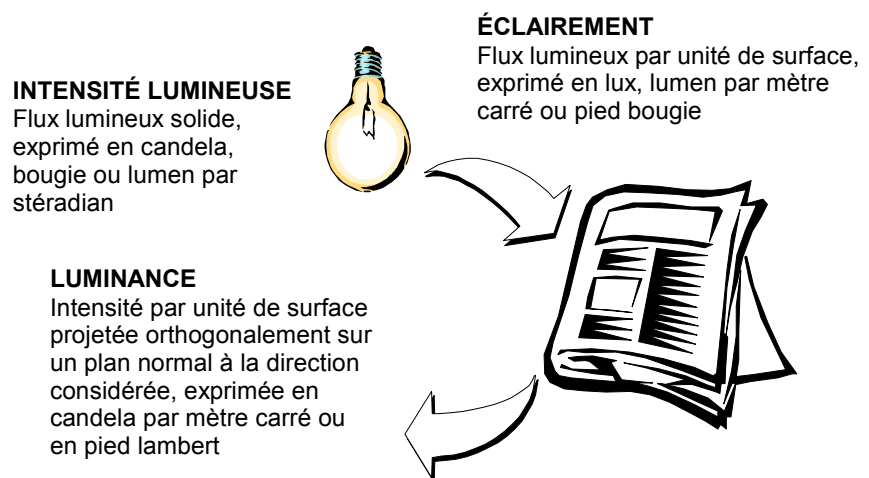
formes : visuelle, auditive ou tactile, et aucune ne devrait être négligée. La présente étude examine tous les moyens de transmettre l'information et propose des lignes directrices sur les moyens de s'assurer que l'information véhiculée atteigne les publics visés.

Information visuelle

Éclairage

Artificiel ou naturel, l'éclairage est ce qui permet de voir et par conséquent de distinguer la tâche à exécuter, lire un panneau directionnel, par exemple. Les termes couramment utilisés en éclairage sont définis à la figure 6 ci-dessous.

Figure 6 : Termes courants d'éclairage



Un éclairage de plus en plus fort n'améliorera pas forcément la visibilité car, tout en restant un facteur de première importance, il se peut qu'il soit ou trop fort ou pas assez par rapport à la tâche visuelle. Il se peut aussi que, à mesure que l'éclairage augmente, les risques d'éblouissement augmentent aussi [Woodson, 1981, page 322].

Éclairement

L'éclairement est le flux lumineux par unité de surface. On le mesure avec un photomètre posé sur la surface considérée. Il s'exprime en lux (SI) ou en pied bougie, 1 lux étant égal à 0,093 pied bougie. L'éclairement est inversement

proportionnel au carré de la distance par rapport à la source. La quantité d'éclairage nécessaire pour éclairer un objet dépend de cet objet. Consulter à ce propos l'IES Lighting Handbook publié par la Illuminating Engineering Society of North America. En plus d'être mis à jour périodiquement, il donne de nombreux tableaux sur les niveaux d'éclairage recommandés.

Figure 7 : Niveaux d'éclairage accessibles

Éclairage ambiant	50-300 lux
Panneaux	100-300 lux
Commandes	100 lux
Signalisation de direction	200-300 lux
Cartes, affichages	100-300 lux
Rampes, escaliers	100-300 lux
Voies de circulation	100-300 lux

Luminance

C'est la quantité de lumière renvoyée par une surface, exprimée en candela par mètre carré (SI). Pour le confort visuel, il faut que le rapport de luminance entre l'objet et la surface environnante se situe entre 10 : 1 et 3 : 1. Une luminance excessive provoque l'éblouissement, alors qu'une luminance insuffisante compromet la visibilité. On obtient une meilleure concentration si l'aire de travail coïncide avec la partie la plus lumineuse du champ de vision. Pour réduire l'éblouissement, il faut atténuer soit le rapport de luminance, soit la luminance [Woodson, 1981, page 324].

Éblouissement

Il y a éblouissement lorsqu'une partie du champ visuel renvoie trop de lumière. Il y a deux sortes d'éblouissement et il faut les éviter tous les deux : 1) *l'éblouissement inconfortable* qui n'entraîne que l'inconfort visuel et 2) *l'éblouissement perturbateur* qui, en plus d'entraîner l'inconfort visuel, réduit la performance visuelle en amenuisant l'aptitude à distinguer les détails visuels. L'éblouissement venant d'une seule source s'exprime sous forme de constante d'éblouissement qui est ensuite converti en indice. Lorsqu'il y a plus qu'une source, on calcule l'indice

correspondant à l'éblouissement provoqué par l'ensemble des sources lumineuses. Lorsqu'il est nécessaire de réduire l'éblouissement au maximum, l'indice maximal devrait être de 13 ou moins [Clark et Corlett, 1984, page 49]. Il faudra bien étudier l'implantation des sources lumineuses éclairant des panneaux, de façon à atténuer l'éblouissement et les effets d'ombre, notamment par l'utilisation de diffuseurs [Woodson, 1981, page 327].

Uniformité de l'éclairage

En plus d'être adéquat, l'intensité de l'éclairage ambiant doit être uniforme, quel que soit l'endroit d'une installation terminale où l'on se trouve. Il faut donner un soin particulier aux ascenseurs, aux escaliers et aux paliers qui sont souvent moins bien éclairés que les salles auxquelles ils donnent accès [Richesin et autres, décembre 1989, page 53].

Mise en relief

Utiliser la lumière pour faire ressortir des panneaux indicateurs, des escaliers, des rampes et autres points de décision [Richesin et autres, décembre 1989, page 53]. Il faut utiliser un éclairage rouge dans les endroits où l'oeil doit soudainement s'adapter à l'obscurité, les sorties d'urgence, par exemple. Le rouge est plus visible dans les endroits faiblement éclairés. Étroite, la bande spectrale de la lumière rouge coïncide avec le centre du champ visuel et c'est pour cette raison qu'on l'utilise pour les équipements militaires [Dreyfuss, 1993, page 86].

Facteur de réflexion

Il faudra utiliser des finis mats plutôt que brillants et éviter les planchers cirés qui favorisent l'éblouissement [Richesin et autres, décembre 1989, page 52]. Un plafond blanc mat permet de jouer sur le facteur de réflexion qui peut être élevé, mais, pour les planchers, ce facteur ne doit pas dépasser les 20 - 25 p. 100 environ et, pour les murs, les 50 à 60 p. 100, environ [Dreyfuss, 1993, page 87].

Décoration et choix des couleurs

Pour régulariser et accentuer l'éclairage d'une salle, on peut se servir de la couleur et des principes de décoration. La lumière que l'oeil perçoit est en grande partie celle qui est réfléchiée par les murs, le plafond et les objets. Les couleurs claires réfléchissent davantage la lumière que les couleurs foncées qui, elles, l'absorbent [*Richesin et autres*, décembre 1989, page 53]. Les couleurs, et plus précisément les couleurs froides, servent à accentuer les informations dynamiques. Par contre, les couleurs douces et chaudes sont préférables pour décorer les salles où s'effectuent des tâches mentales ou physiques [*Dreyfuss*, 1993, page 86].

Papillotement

Le papillotement provient de l'instabilité du flux lumineux ou bien lorsqu'une pièce tournante s'intercale entre la source lumineuse et l'oeil. Il doit être éliminé car il risque de déclencher des crises d'épilepsie chez certaines personnes. À défaut de l'éliminer complètement, il faut faire en sorte que la fréquence du papillotement soit supérieure à la fréquence critique de fusion (FCF) pour une luminance donnée. La FCF est la fréquence à laquelle le papillotement devient imperceptible; elle varie selon la personne, mais elle peut atteindre les 85 Hz. De plus, la sensibilité de l'oeil au papillotement augmente avec la luminance. Le papillotement est surtout perceptible dans le champ de vision périphérique. Il est possible d'éliminer le papillotement en jouant sur la qualité des poudres fluorescentes pour le revêtement des lampes fluorescentes [*Clark et Corlett*, 1984, page 49].

Rendu des couleurs

La lumière artificielle n'est pas sans couleur. L'importance du choix de la couleur réside tant dans la charge émotive qu'elle véhicule que dans l'apparence et le rendu de couleur que la lumière donne aux objets, les panneaux, par exemple. Un objet semblera blanc dans une lumière de sa propre couleur, et il apparaîtra noir dans une lumière de couleur complémentaire. Exemple, un objet rouge paraîtra blanc dans une lumière rouge, et noir dans une lumière verte. La figure 8 donne les rendus pour diverses couleurs dans des éclairages artificiels différents [*Woodson*, 1981, page 327].

Figure 8 : Rendu des couleurs sous éclairages divers

Couleur	Jour	Lampes fluorescentes				Lampe à incandescence
		Blanc froid standard	Blanc froid de luxe	Blanc chaud standard	Blanc chaud de luxe	
Rouge	Moyen	Éteint	Éteint	Moyen	Vif	Vif
Marron	Éteint	Moyen	Vif	Vif	Moyen	Vif
Jaune	Éteint	Moyen	Vif	Vif	Éteint	Moyen
Vert	Vif	Vif	Vif	Moyen	Éteint	Éteint
Bleu	Vif	Moyen	Éteint	Éteint	Éteint	Éteint
Pourpre	Vif	Moyen	Éteint	Éteint	Vif	Moyen
Gris	Vif	Vif	Moyen	Doux	Doux	Éteint

Note : Vif -- rendu aussi naturel que sous un éclairage naturel. Moyen -- rendu moins vif. Éteint -- rendu encore moins vif. Doux -- rendu rosâtre à cause du rayonnement rouge émis par la lampe.

Contraste

Le contraste est ce qui permet à un objet d'être détecté et reconnu par rapport à son environnement. Le contraste peut être accentué en jouant sur les conditions d'éclairage et de réflectance. Le contraste entre le message ou le symbole graphique et le fond doit avoir une valeur d'au moins 70 p. 100, calculée selon l'équation suivante [ADA Guidelines, 1991, A4.30.5] :

$$\text{contraste} = (B_1 - B_2) / B_1 \times 100 \%, \text{ où}$$

B_1 = réflectance de la couleur la plus claire
 B_2 = réflectance de la couleur la plus foncée

La figure 9 donne des exemples d'affichage à contraste suffisant et insuffisant [Parcs Canada, 1994, page 7].

Figure 9 : Effet des contrastes sur la lisibilité

	Caractères tramés sur fond blanc	Caractères tramés sur fond noir	Caractères blancs sur fond tramé
Suffisant	Caractère 0 % Fond 0 %	Caractère 0 % Fond 100 %	Caractère 0 % Fond 80 %
	Caractère 70%	Caractère 30%	Fond 70 %
Insuffisant	Caractère 60%	Caractère 40%	Fond 60 %
	Caractère 50%	Caractère 50%	Fond 50 %




Contraste de couleurs

Il est difficile de dissocier couleurs et contraste. Pour accentuer le contraste de couleurs, choisir de préférence le jaune et le rouge et non le vert et le bleu, le contraste entre ces deux derniers devenant de moins en moins net avec l'âge. Opter aussi pour des images fortement contrastées. Pour renforcer l'acuité visuelle des personnes âgées, on peut augmenter l'éclairement, à condition d'éviter les sources lumineuses brillantes, facteurs d'éblouissement pour nombre de personnes. On recommande d'utiliser le jaune, l'orangé ou le blanc sur fond noir ou foncé pour réaliser les meilleures conditions de visibilité, aussi bien pour la plupart des personnes malvoyantes que pour les autres usagers. La

figure 10 ci-dessous donne le contraste en pourcentage entre deux couleurs données. On constate que le contraste le plus élevé s'obtient avec du jaune, du beige ou du blanc sur fond noir, bien que le jaune et le vert peuvent aussi donner un contraste satisfaisant [Arthur et Passini, 1995, page 179].

Figure 10 : Contraste de couleurs

	beige	blanc	gris	noir	marron	rose	pourpre	vert	orange	bleu	jaune	rouge
rouge	78	84	32	38	7	57	28	24	62	13	82	0
jaune	14	16	73	89	80	58	75	76	52	79	0	
bleu	75	82	21	47	7	50	17	12	56	0		
orange	44	60	44	76	59	12	47	50	0			
vert	72	80	11	53	18	43	6	0				
pourpre	70	79	5	56	22	40	0					
rose	51	65	37	73	53	0						
marron	77	84	26	43	0							
noir	89	91	58	0								
gris	69	78	0									
blanc	28	0										
beige	0											

	À rejeter	Réflectance	LRV (%)
	Acceptable	rouge	13
	À privilégier	jaune	71
		bleu	15
		orange	34
		vert	17
		pourpre	18
		rose	30
		marron	14
		noir	8
		gris	19
		blanc	85
		beige	61

Proportions typographiques

Les proportions d'une famille de caractères sont établies d'après la hauteur, la largeur et la graisse qui jouent un rôle déterminant dans la lisibilité d'un texte [Parcs Canada, 1994, page 11].

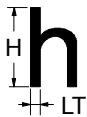
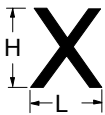

- **Graisse** (rapport entre la largeur de la hampe verticale du «h» minuscule et la hauteur du «X» majuscule, exprimé

en pourcentage) : devrait se situer entre 10 p. 100 et 15 p. 100 pour un message écrit.

- **Largeur** (rapport largeur/hauteur du «X» majuscule exprimé en pourcentage) : devrait se situer entre 65 p. 100 et 95 p. 100 pour les signalisations d'accessibilité.
- **Hauteur** (rapport de hauteur entre la minuscule «x» et la majuscule «X», exprimé en pourcentage) : devrait se situer entre 65 p. 100 et 75 p. 100.

Parfois, on exprime les proportions par un rapport plutôt que par un pourcentage. Exemple : donner aux lettres et aux chiffres d'un panneau un rapport largeur/hauteur de caractère entre 3:5 et 1:1 et un rapport largeur de trait/hauteur de caractère entre 1:5 et 1:10 [CAN/CSA-B651-M90, septembre 1990]. Le rapport hauteur/hauteur de la majuscule devrait être de 3:4 [Arthur et Passini, 1992, page 155]. La figure 11 donne les rapports à respecter pour obtenir une police lisible, adaptée aux exigences de l'accessibilité des transports.

Figure 11 : Normes graphiques

Proportions	Plage à respecter pour rendre l'information accessible
	<p>GRAISSE (%) = $(LT \times 100) \div H = 10 \text{ à } 15 \%$</p> <p>(rapport largeur du trait/hauteur entre 1:5 et 1:10)</p>
	<p>LARGEUR (%) = $(L \times 100) \div H = 65 \text{ à } 95 \%$</p> <p>(rapport largeur/hauteur entre 3:5 et 1:1)</p>
	<p>HAUTEUR (%) = $(H2 \times 100) \div H1 = 65 \text{ à } 75 \%$</p> <p>(rapport hauteur du x à la hauteur du X autour de 3:4)</p>

Caractère typographique

Le dessin du caractère, c'est-à-dire sa forme, revêt une grande importance du point de vue de la lisibilité. On distingue les caractères avec et sans empattement (serif et sans serif). On trouve de nombreuses familles de caractères très lisibles dans les deux groupes. Il importe simplement de respecter les critères d'accessibilité. Les italiques, les cursives et les caractères à contour ou ombrés sont plus difficiles à lire et sont donc à éviter dans un texte suivi. Pour les textes et les légendes, utiliser les majuscules et les minuscules, car les caractères tout majuscules ou tout minuscules sont plus difficiles à lire et devraient être réservés aux titres [*Parcs Canada*, 1994, page 11]. La figure 12 montre des exemples de caractères à utiliser : Helvetica, Times Roman, Palatino et Univers 55.

Figure 12 : Exemple de caractères**Approprié pour texte** (graisse %, hauteur %, largeur %)

Serif

Times Roman (11, 69, 105)

New Century Schoolbook (13, 71, 103)

Palatino (11, 67, 93)

ITC Garamond Condensed Book (13, 72, 77)

Sans Serif

Helvetica (12, 72.5, 89)

Univers 55 (14, 70, 93)

Futura (12, 62, 77)

Inapproprié pour texte (graisse %, hauteur %, largeur %)

Serif

Times Roman Bold (19, 67, 101)**New Century Schoolbook Bold** (22, 69, 106)**Palatino Bold** (18, 69, 93)

ITC Garamond Condensed Light (9.5, 72, 75)

Sans Serif

Helvetica Light (7, 72.5, 81)

Univers 45 (7, 71, 84)

Futura Condensed Light (12, 62, 77)

Decorative

Gatsby Light (2, 54, 54)

Arcadia (5, 84, 21)

Linascript (9, 31, 1307)

Il faut bien distinguer entre lisibilité et compréhensibilité. Par lisibilité, on entend l'aisance de lecture d'un message, provenant de la qualité des choix typographiques. Sans une bonne lisibilité du message, il n'y a pas de bonne compréhensibilité de celui-ci. Ensemble, lisibilité et compréhensibilité dépendent des paramètres de taille, de crénage, d'espacement entre les mots et les lignes, et de longueur de ligne.

Ligne de vision

La ligne de vision normale à partir du sol est d'environ 1,70 m debout et de 1,30 m assis [Dreyfuss, 1993, page 36]. La ligne de vision est un paramètre important de l'implantation d'un panneau.

Champ visuel

Les études montrent que le champ ou le cône de vision normal pour la lecture d'un panneau est d'environ 60°. Les détails situés à l'extérieur de cet angle se distinguent avec moins de netteté. Un panneau suspendu au plafond de manière que l'angle visuel de l'observateur par rapport à l'horizontale est supérieur à 30° risque de ne pas être aperçu par celui-ci (figure 13).

Angle d'observation

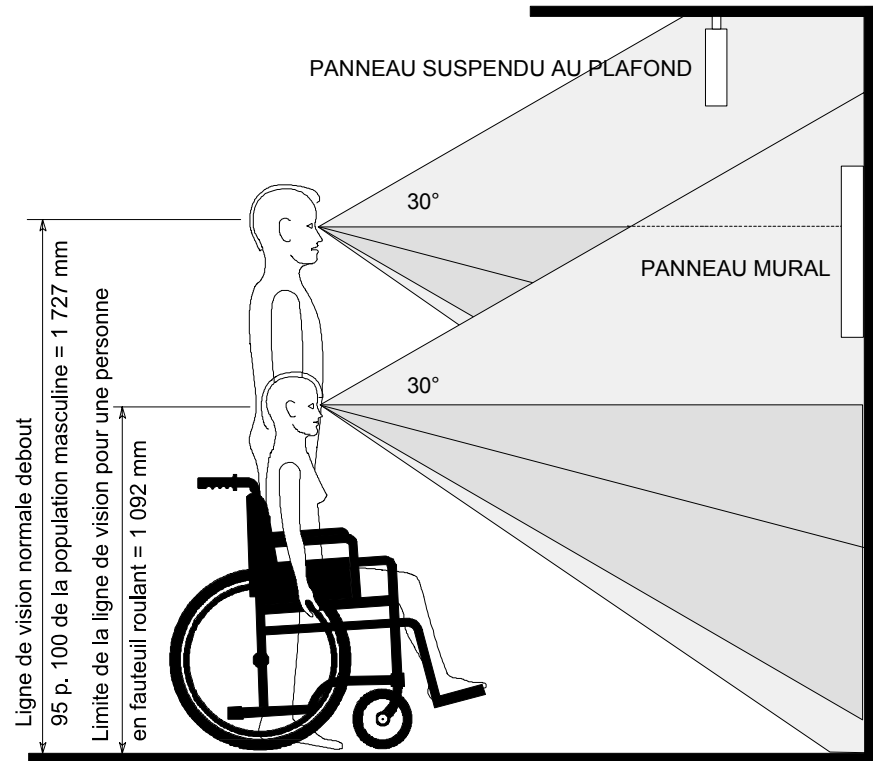
L'angle d'observation est l'angle formé entre le plan du panneau et la ligne de vision de l'observateur. Théoriquement, le plan du panneau devrait être à un angle aussi proche de l'angle droit que possible, par rapport à la ligne de vision. La netteté du message diminue à partir d'un angle d'observation inférieur à 45°.

Décalage

L'emplacement d'un panneau doit être déterminé en fonction de la ligne normale de vision. Le décalage correspond à l'écart (mesuré à l'aide d'une ligne tracée perpendiculairement à la ligne de vision centrale) entre le centre du panneau et la ligne de vision centrale du lecteur. Théoriquement, l'angle de décalage devrait avoir entre 5 et

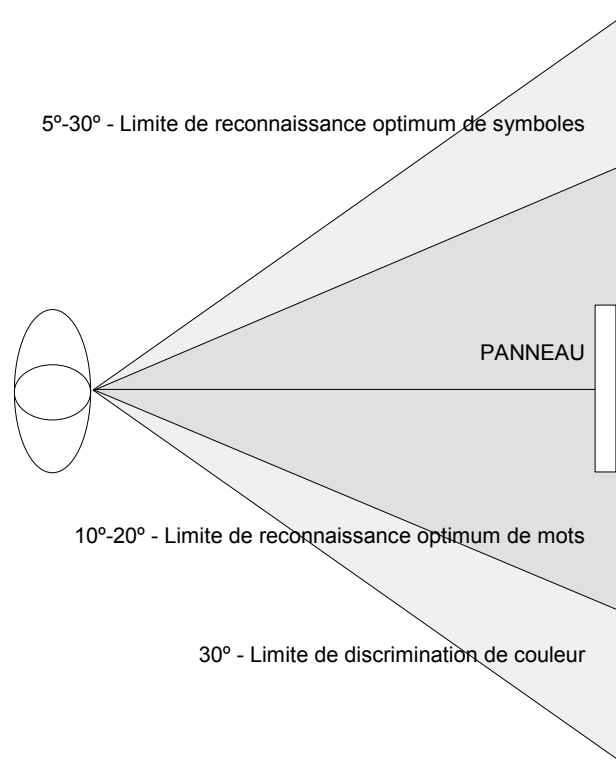
15 degrés, sachant qu'un décalage de 25 cm par mètre de distance donne un angle d'environ 15 degrés par rapport à l'œil du lecteur (figure 14).

Figure 13 : Ligne de vision et angles visuels



Distances de lecture

Les études sur les distances de lecture montrent que, dans des conditions normales de jour, une personne immobile, dotée d'une acuité visuelle de 20/20, parvient à distinguer des lettres de 25 mm de hauteur sur une échelle de Snellen, échelle standard utilisée par les opticiens, à une distance de 15 m. Considérant la population âgée ou malvoyante et compte tenu des exigences généralement formulées par le public, une lettre de 25 mm de hauteur à 7,5 m de distance serait une règle plus proche de la réalité [Atkinson et Geehan, septembre 1994, page 6]. La figure 15 donne une idée des distances de lecture observées.

Figure 14 : Angle de décalage d'un panneau

Corps des caractères

Le choix du corps des caractères dépend normalement de la distance normale de lecture et, le cas échéant, de la vitesse de la circulation. Distance de lecture, longueur du message, corps des caractères et dimensions du panneau sont des facteurs qui doivent entrer en ligne de compte dans l'élaboration d'un panneau. Règle générale, plus les caractères sont gros, meilleures sont la visibilité et la reconnaissance. La figure 16 permet de déterminer la hauteur des caractères en fonction de la distance de lecture [CAN/CSA-B651-M90, septembre 1990].

Figure 15 : Distances de lecture selon l'acuité visuelle

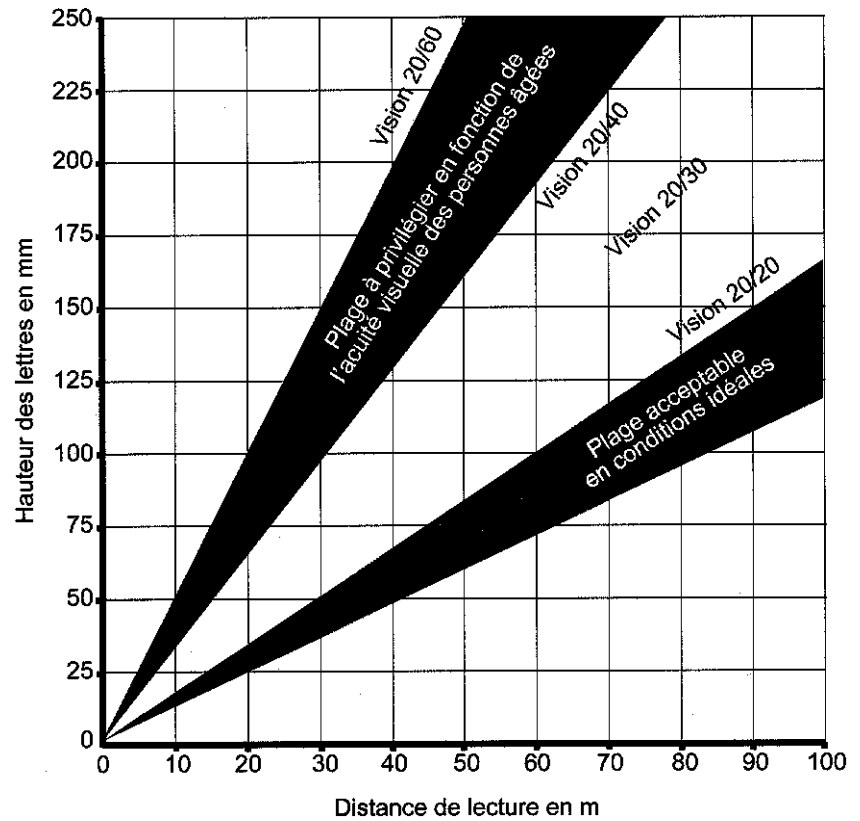


Figure 16 : Corps des caractères et distances de lecture

Hauteur des caractères (minimum), en mm	Distance de lecture maximale, en mm
200	6 000
150	4 600
100	2 500
75	2 300
50	1 500
25	750

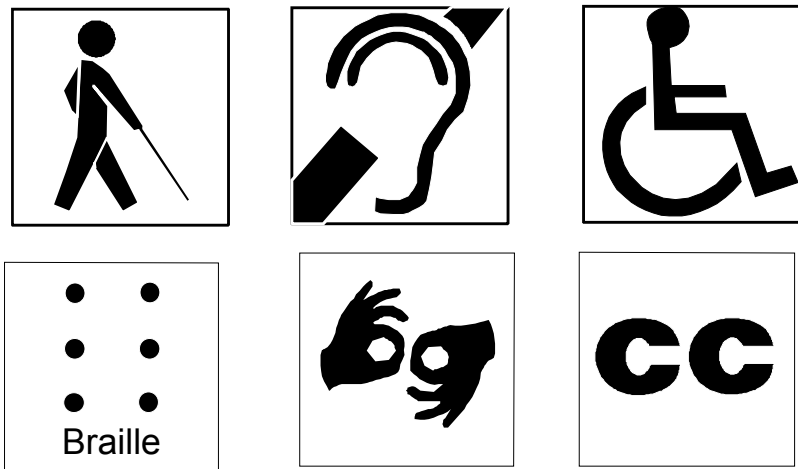
À l'intérieur d'un véhicule et avec une distance normale de lecture de 700 à 750 mm, la hauteur des caractères devra être d'au moins de 3 mm à 3,25 mm, soit 12 points environ. Mais comme la lisibilité diminue à cause des vibrations, il serait préférable de choisir des caractères de hauteur supérieure à ce minimum [*ICE Ergonomics*, 1983, page 54].

Pour les automobilistes âgés, un contraste plus accentué permettra de compenser dans une certaine mesure pour la hauteur des caractères. Il est recommandé d'utiliser des caractères clairs sur un fond foncé étant donné qu'un panneau brillant risque de produire des reflets perturbateurs [*SAE 576*, 1984].

Symboles graphiques

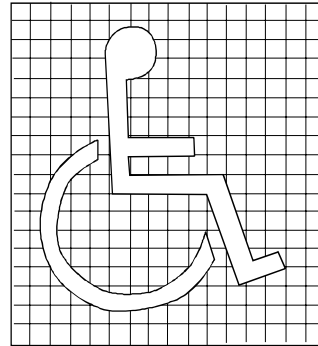
Les symboles graphiques sont des signes compréhensibles et reconnaissables, quelle que soit l'origine culturelle des personnes qui les observent [*Woodson*, 1981, page 371]. La figure 17 montre quelques symboles d'accessibilité en transports.

Figure 17 : Symboles d'accessibilité



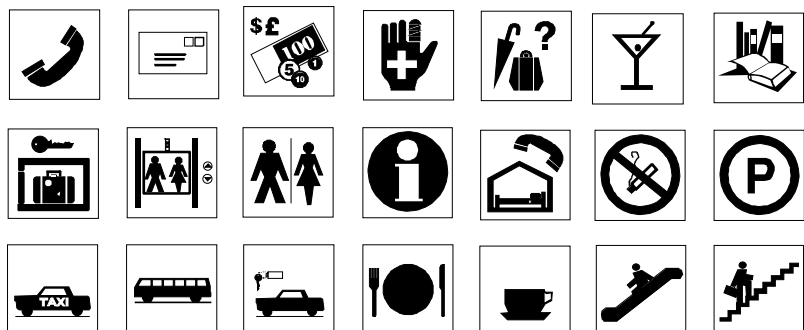
Symbole international d'accessibilité : La figure 18 montre le symbole international d'accessibilité ainsi que ceux indiquant des toilettes et un téléphone public accessibles [*CAN/CSA-B651-M90*, septembre 1990].

Figure 18 : Symbole international d'accessibilité



Autres symboles normalisés : Un certain nombre d'institutions telles que l'Association canadienne de normalisation (CSA) et l'Organisme international de normalisation (ISO) ont publié des normes concernant les symboles à utiliser, à savoir *Signaux et symboles dans le milieu de travail*, CAN3-Z321, et *Symboles destinés à l'information du public*, ISO 7001 (figure 19).

Figure 19 : Autres symboles normalisés



Symboles pour les commandes, indicateurs et témoins :

La norme ISO 2575 spécifie les symboles devant être utilisés dans un véhicule routier (figure 20). En général, ces symboles sont deux fois plus lisibles et intelligibles que les inscriptions. Les différences démographiques et culturelles peuvent cependant jouer les personnes âgées et les femmes ayant un peu plus de difficulté à distinguer les symboles. La lisibilité d'un symbole est conditionnée par la taille, la résolution, le contraste, la luminance, l'orientation, etc. Une recherche a montré que, dans un véhicule routier, un symbole de 20 mm de diamètre sera identifié correctement 95 fois sur cent [Green, Automotive Ergonomics, 1993, p. 247].

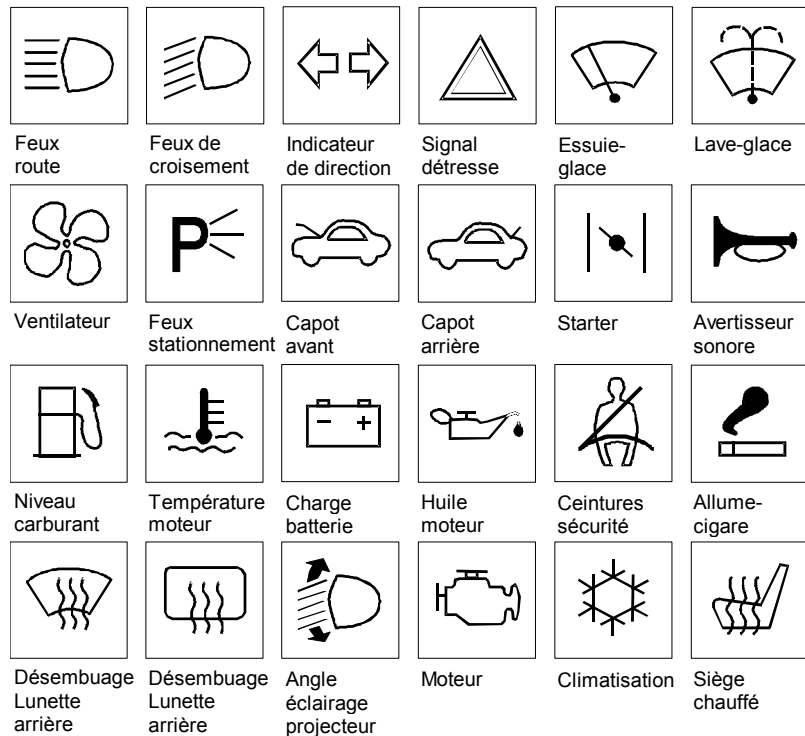
Ambiguïté des symboles

C'est par les mots que nous préférons recevoir l'information et seulement une faible minorité préfère les signes visuels tels que les symboles. La plupart des panneaux de signalisation doivent s'appuyer en partie sur un message écrit. Par contre, les panneaux utilisés dans les aéroports du monde utilisent pour la plupart des symboles pour appuyer le message verbal. Or, même le symbole le plus simple de tous, la flèche, peut être parfois ambigu, la difficulté résidant surtout lorsque la direction «tout droit» est indiquée par une flèche. Dans ce cas, le risque est d'interpréter la flèche comme voulant dire en bas ou tout droit, ou en haut ou tout droit, selon la direction donnée à la flèche.

Flèches

La flèche est l'un des symboles les plus courants en signalisation. La taille d'une flèche devrait avoir deux fois la hauteur des majuscules utilisées dans le message. La flèche dirigée vers la gauche ou vers le haut doit être placée à la gauche du message, et vice versa [KRW Inc., septembre 1995, page 8].

Figure 20 : Symboles utilisés dans un véhicule de transport






Formes des symboles

Le jeu de symboles se fonde sur l'utilisation uniforme de formes géométriques et de couleurs précises. Les codes de formes et de couleurs permettent aux utilisateurs de distinguer entre six types de symboles. La forme, la couleur, la fonction et la classification de chaque type de symbole sont indiquées dans la figure 21.

Les symboles de réglementation interdisent généralement de faire quelque chose comme, par exemple, de fumer ou de pénétrer dans une zone réglementée. Les symboles d'avertissement s'utilisent généralement dans les zones présentant un risque. Il faudra veiller à ce que les symboles d'avertissement utilisés soient lisibles aussi bien par les personnes ayant une vue normale que par les personnes malvoyantes.

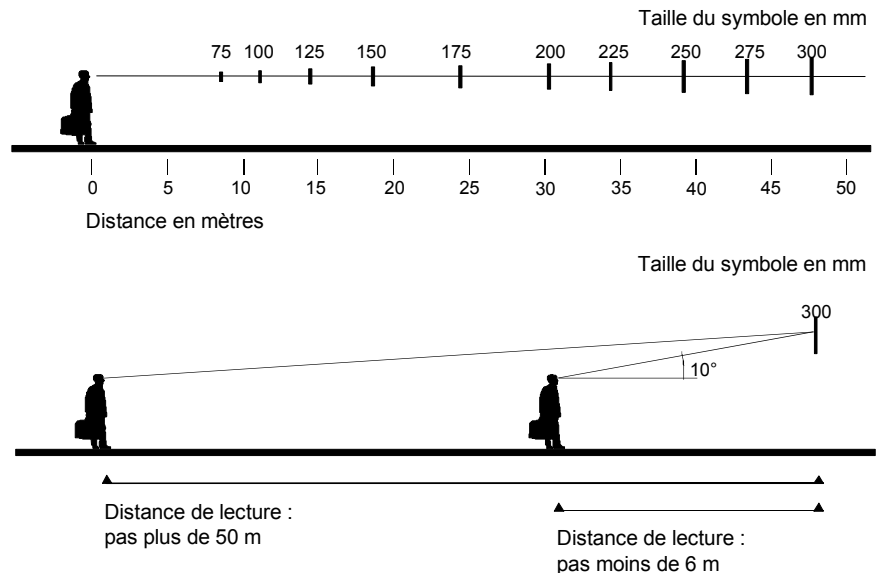
Figure 21 : Classification des symboles graphiques

<i>Catégorie et forme géométrique</i>	<i>Type et couleur</i>	<i>Fonction du symbole</i>
Réglementation 	Interdiction Rouge et blanc sur noir	Donne l'ordre de ne pas faire quelque chose
	Obligation Blanc sur noir	Donne l'ordre de faire quelque chose
Avertissement 	Mise en garde Noir sur jaune	Avertit d'un risque
	Danger Blanc sur rouge	Indique un danger réel
Information 	Urgence Blanc sur vert	Transmet des renseignements nécessaires en cas d'urgence
	Orientation et information Blanc sur gris foncé, ou Blanc sur bleu	Transmet des renseignements généraux Concessions, Loisirs, Généralités

Taille des symboles

Le choix de la taille du symbole dépend généralement de la distance normale de lecture et, le cas échéant, de la vitesse de la circulation. La figure 22 donne, à partir d'expérimentations, des valeurs approximatives concernant la taille du symbole par rapport à la distance de lecture [Woodson, 1981, page 374].

Figure 22 : Taille du symbole et distances de lecture



Éclairage des panneaux

Tous les panneaux doivent toujours être bien éclairés, que la lumière soit naturelle ou artificielle. Les panneaux translucides éclairés de l'intérieur (figure 23) peuvent convenir pour l'intérieur de bâtiments, mais il faut éviter que l'éblouissement ne vienne réduire la lisibilité du message. Il faudra peut-être aussi que la couleur et la largeur du trait des panneaux à éclairage intérieur diffèrent de celles des panneaux éclairés de l'extérieur afin de respecter une norme uniforme de lisibilité maximale [Barham et autres, 1994, page 34].

Figure 23 : Exemple de panneau éclairé



Un éclairage sur fond sombre permettra à un panneau particulier de mieux se détacher des autres panneaux qui lui font la concurrence pour notre attention. C'est pour cette raison que, dans les aéroports, les panneaux d'information sont éclairés de l'intérieur pour mieux les distinguer des autres qui les entourent.

Signalisation urgences

Les panneaux qui doivent être visibles en cas d'urgence (par exemple en cas de panne d'électricité) nécessiteront peut-être un éclairage spécial (alimenté par piles). Il importe également d'éclairer convenablement les panneaux servant à des fins de réglementation, d'avertissement ou d'urgence et d'assurer la perception efficace des couleurs liées à la sûreté. Par exemple, certains luminaires comme les lampes à sodium à pression faible ou élevée et les lampes à vapeur de mercure claires peuvent fausser les couleurs dans certaines situations. Pour éviter toute interprétation erronée, il faudra peut-être un éclairage supplémentaire (des lampes à incandescence, par exemple).

Panneaux à messages variables

On utilise de plus en plus les panneaux à messages variables (PMV) (voir la figure 24) pour donner une information en temps réel et souvent aussi pour indiquer un changement par rapport à l'horaire prévu : retard, annulation, etc. Malgré leur souplesse d'emploi, ils souffrent de l'inconvénient d'être moins lisibles, surtout en plein jour. Les PMV qui utilisent des diodes électroluminescentes, des fibres optiques ou des disques pivotants arrivent à pallier cet inconvénient [Barham et autres, 1994, page 34].

Figure 24 : Panneaux à messages variables

Affichage à cristaux liquides

FLIGHT 204 TO CALGARY IS NOW BOARDING

Affichage électroluminescent

FLIGHT 204 TO CALGARY IS NOW BOARDING

Temps d'affichage

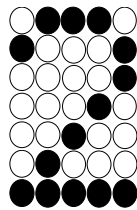
Taux de bonne lecture : Le taux de bonne lecture varie fortement au sein de la population en général, variant de quelque 125 mots par minute à 500 ou 600 mots par minute. Ce taux dépend de facteurs tels que l'âge, l'intellect et l'éducation, la moyenne se situant autour de 250 mots par minute.

Durée d'affichage : L'information affichée doit l'être assez longtemps pour permettre aux voyageurs de la lire et de la comprendre, même si sa longueur oblige à la faire défiler sur l'écran à un rythme plus ou moins rapide. Les cas où l'information ne demeure à l'écran que 3 ou 4 secondes ne respectent pas le critère ci-dessus, la durée d'affichage devant être de l'ordre de 10 secondes environ pour ne pas créer la confusion dans les esprits [*Barham et autres*, 1994, page 34].

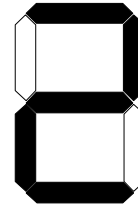
Caractères électroniques

Les caractères électroniques se composent de points ou de segments; la figure 25 montre un exemple de chaque cas. Règle générale, les caractères à matrice de points sont plus lisibles que ceux à segments, à cause de l'aptitude des premiers à produire des lignes courbes. La lisibilité augmente avec le nombre de points ou de segments. La figure 25 donne le nombre de segments ou de points pour chacune des applications recommandées [*Woodson*, 1981, page 371].

Taille et pas du point : Le diamètre (ou la largeur si la visualisation se fait par des points carrés) d'un élément est appelé *taille du point*. Le *pas* est la distance entre axes (figure 26). Pour un affichage télévision haute définition, on utilise un pas de 0,28 mm. Les affichages électroluminescents utilisés dans les transports publics ont un pas de 6 mm et une taille de points de 5 mm [*Hunter-Zaworski et Watts*, 1994, page 42].

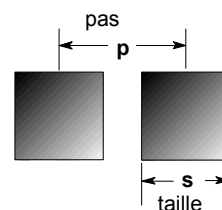
Figure 25 : Exemples de caractères électroniques

Exemple d'un
caractère
matriciel
(matrice 5 x 7)



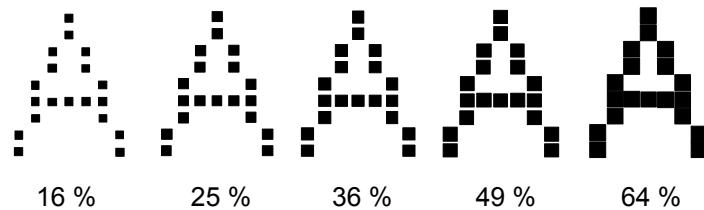
Exemple d'un
caractère
7 segments

Caractère	Application recommandée
Caractères à segments	
7 segments	Chiffres seulement
14 segments	Applications générales
Matrice de points	
matrice de points 5x7	Minimum acceptable
matrice de points 7x9	Applications générales
matrice de points 8x11	Minimum s'il y a animation
matrice de points 15x21	Optimal s'il y a animation

Figure 26 : Taille et pas d'un point matriciel

Surface active : Pour obtenir le maximum de lisibilité sur un écran plat à affichage matriciel, la surface active doit être d'au moins 36 p.100 (figure 27) considérant les paramètres suivants : matrice de points carrés 7 x 9, caractère Helvetica, contrainte zéro et éclairage, temps et contraste uniformes [Clayton et autres, 1991, page 172-177].

$$\text{Surface active} = s^2 / p^2$$

Figure 27 : Cinq pourcentages de surfaces actives

Corps de caractère : Pour former un caractère, une matrice d'au moins 7 x 9 est préférable. Pour un affichage électronique matriciel avec un pas de 6 mm (comme c'est généralement le cas dans les systèmes de transport), les caractères doivent avoir au moins 53 mm de hauteur pour être lisibles à 1 500 mm de distance. Avec un pas de 0,28 mm, la hauteur de caractère ne serait que de 2,5 mm, ce qui ne convient qu'à un affichage à lire de près. Il s'ensuit que les caractères à cristaux liquides conviennent davantage à l'affichage à l'intérieur des véhicules.

Couleurs : Les concepteurs d'affichages électroniques, doivent tenir compte des personnes qui ne perçoivent pas certaines couleurs. Pour cela, il faudra éviter d'apparier le rouge et le vert ou le jaune et le bleu. Pour les messages importants, éviter aussi les couleurs de l'extrémité bleue du spectre visible. L'emploi des couleurs brillantes très saturées à l'intérieur de véhicules irrite la vue des jeunes conducteurs, mais les conducteurs âgés les préfèrent [ICE Ergonomics, 1993, page 25].

Affichage LED et LCD : L'affichage électroluminescent (LED) revient généralement moins cher que l'affichage à cristaux liquides (LCD), en plus d'autoriser une famille plus large de caractères et de symboles, et même des affichages avec animation. Un afficheur à cristaux liquides de type réfléchissant est moins lisible qu'un afficheur à matrice de points ou électroluminescent, en plus de perdre de sa lisibilité lorsque le niveau d'éclairage est bas. Un afficheur à cristaux liquides de type transmissif et éclairé en contre-jour est très lisible lorsque le niveau d'éclairage est bas. Il convient donc à l'affichage à l'intérieur de véhicules. Quant

aux afficheurs à cristaux liquides de type translectif, ils sont lisibles aux niveaux d'éclairage tant forts que faibles. Mais, dans l'ensemble, les cristaux liquides ont l'inconvénient de restreindre la famille de caractères utilisables ainsi que la gamme de couleurs, en plus de revenir plus cher [Hunter-Zaworski et Watts, 1994, page 43].

Écrans d'affichage

La couleur rehausse la lisibilité des écrans d'affichage, surtout lorsqu'on utilise des caractères alphanumériques de couleur jaune vif sur un fond formé de bandes horizontales bleues alternées de noir (figure 28) [Barham et autres, 1994, page 34].

Figure 28 : Écran d'affichage à bandes horizontales



Brillance et couleur d'affichage

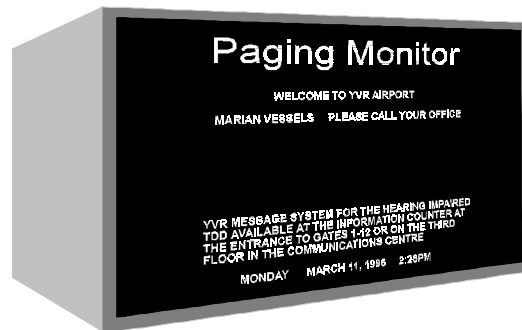
L'information écrite doit être affichée en blanc et noir et être fortement contrastée, de manière à obtenir une bonne lisibilité. La couleur ne doit pas servir au codage d'une information à caractère vital. Elle doit plutôt servir à établir des zones distinctes à l'intérieur desquelles l'information sera affichée. Par contre, les usagers sans expérience trouveront le codage couleur fort utile. Le nombre de couleurs utilisées ne doit pas dépasser six. Les couleurs brillantes et très saturées attirent l'attention, mais il ne faudrait pas les utiliser pour autre chose qu'une information urgente et peu

fréquente, requérant une attention immédiate [Kaufmann et McFadden, novembre 1989, pages 21 à 30].

Écran de messagerie visuelle

L'information diffusée par le système de sonorisation est affichée sur ce type d'écran (figure 29) pour que les personnes malentendantes puissent en prendre connaissance. L'information ainsi affichée est programmée à l'aide d'un matériel et d'un logiciel informatiques. Il existe des afficheurs numériques qui sont plus chers que les afficheurs à tube cathodique, mais qui ont l'avantage d'éliminer le papillotement et d'être plus lisibles.

Figure 29 : Écran de messagerie visuelle



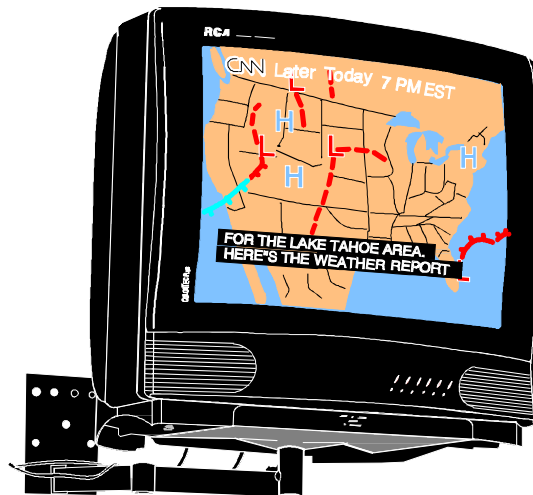
Sous-titrage

Le sous-titrage consiste à faire apparaître au bas de l'écran le texte de la trame sonore d'une émission vidéo ou d'un film. Le dialogue et la narration doivent être condensés en fonction d'une vitesse de lecture maximale de 120 mots à la minute et on doit adapter le texte en fonction d'un niveau de compréhension de 6^e année. Toutes les émissions vidéo, tous les films présentés régulièrement ou faisant partie intégrante du programme d'interprétation doivent être sous-titrés [Parcs Canada, 1994].

Normes de sous-titrage : N'utiliser que les normes établies par la National Captioning Institute des États-Unis. Le texte des sous-titres doit être affiché en blanc sur noir ou sur fond foncé. Deux lignes de texte seulement doivent être affichées à la fois, au bas de l'écran [Parcs Canada, 1994].

Sous-titres codés et non codés : Les sous-titres codés n'apparaissent que sur les téléviseurs raccordés à un décodeur et peuvent être affichés ou éteints à volonté (les téléviseurs sont maintenant pourvus de décodeurs intégrés). Les sous-titres non codés ne requièrent aucun équipement spécial, mais restent affichés à l'écran qu'on le veuille ou non (figure 30) [Parcs Canada, 1994].

Figure 30 : Exemple d'un téléviseur affichant des sous-titres non codés

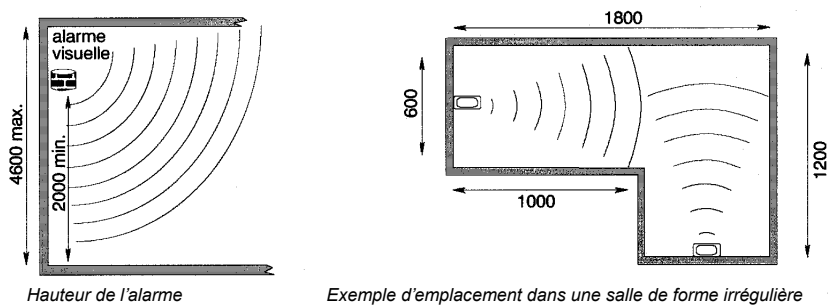


Systeme d'alarme visuelle

Les systèmes d'alarme visuelle doivent être doublés d'une alarme sonore, surtout dans les halls-promenades et les toilettes. Les alarmes visuelles doivent être données par des lampes qui clignent à une fréquence de 1 Hz en même temps que se font entendre les alarmes sonores d'urgence. Pour les alarmes visuelles, utiliser une lumière blanche vive, d'au moins 75 candelas, la fréquence étant d'au moins 5 éclats par seconde. Quant à l'alarme sonore accompagnant l'alarme visuelle, elle doit avoir une fréquence d'un coup par seconde [Richesin et autres, décembre 1989, page 60].

Emplacement des alarmes visuelles : Les alarmes visuelles doivent être placées à 2 030 mm au-dessus du plancher le plus élevé, ou à 152 mm au-dessous du plafond, la hauteur la moins grande devant être retenue (figure 31). Règle générale, dans un lieu devant être équipé d'une alarme visuelle, nul endroit ne doit être éloigné de celle-ci de plus de 15 m. Dans les grandes salles telles que les auditoriums, on pourra placer les alarmes de façon périphérique, en laissant entre elles un espace d'au plus 30 m, au lieu de les suspendre au plafond. Dans les corridors et les passages communs, nul endroit ne doit être éloigné d'une alarme visuelle de plus de 15 m [ADA Guidelines, 1991, 4.28.3].

Figure 31 : Emplacement des alarmes visuelles



Interprétation gestuelle

Les voyageurs malentendants communiquent par d'autres moyens que la parole, notamment : la lecture des lèvres, le langage des signes, la lecture et l'écriture, le mime et les gestes. Lorsque l'interprétation gestuelle doit durer plus de deux heures, il faut prévoir deux interprètes qui se relayent aux vingt minutes. On peut retenir les services d'interprètes gestuels en communiquant avec le Secrétariat d'État du Canada [Parcs Canada, 1994].

Lecture des lèvres

Les personnes malentendantes se fient surtout à la lecture des lèvres et aux prothèses auditives pour communiquer. Cette technique permet de comprendre de 30 à 40 p. 100 du message. Pour être bien compris, les locuteurs doivent s'assurer que leur visage n'est pas caché et bien articuler, sans toutefois exagérer leurs efforts de prononciation, tout

en maintenant un débit normal. Ils doivent s'en tenir à des phrases courtes et simples [*Parcs Canada*, 1994].

Information auditive

Intensité des sons

L'intensité acoustique est le terme qui exprime la puissance ou le niveau acoustique d'un son. Elle s'exprime par un rapport, entre les valeurs de pression acoustique d'un son et la valeur d'une pression de référence qui est le son le plus faible que l'oreille peut entendre. Ce rapport est à l'échelle logarithmique qui permet d'exprimer l'étendue de la gamme des intensités acoustiques audibles en termes numériques pratiques. L'unité d'intensité acoustique est le newton par mètre carré. L'unité de niveau de bruit perceptible par l'oreille humaine est le décibel ou dB(A). Dans un bureau tranquille, le niveau de bruit serait de 55 dB(A), alors qu'il serait d'environ 68 dB(A) dans un bureau où il y a de l'agitation. À partir de 85 dB(A) commence le risque d'altération de l'ouïe. On ne doit tolérer qu'une très brève exposition à un son d'intensité maximale de 135 dB(A) lorsqu'il est fort, stable et continu, ou d'intensité maximale de 150 dB(A) lorsqu'il a caractère impulsif. Une augmentation de 3 dB revient à doubler l'intensité physiologique du bruit. Une petite variation en dB entraîne un effet physique sensible.

Bruit ambiant

Critères de bruit de crête (PNC ou *peak noise criteria*) : Ils indiquent le niveau de bruit ambiant dans une salle en particulier, dans la gamme de fréquences des médias électroniques. Le niveau de bruit ne doit pas dépasser 40 PNC [*Parcs Canada*, 1994].

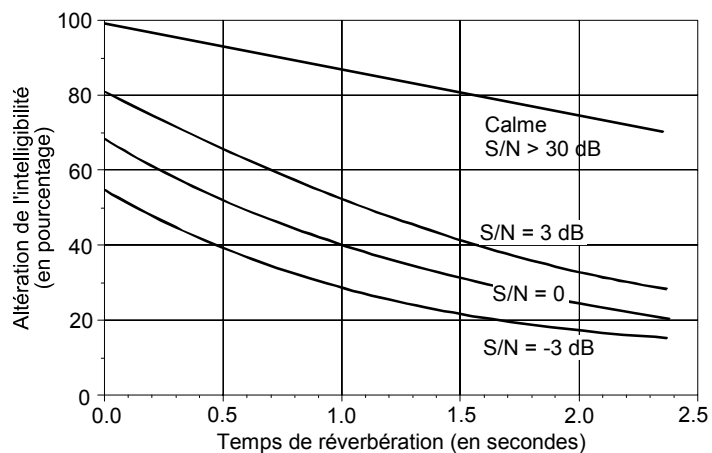
Rapport signal-bruit : Le rapport signal-bruit représente la différence entre le signal (par exemple la parole) et le bruit de fond (ventilation, bruits de la circulation). Plus ce rapport est élevé, plus la communication est claire. Pour les personnes malentendantes, le rapport signal-bruit doit être d'au moins + 5 dB (le signal doit dominer le bruit d'au moins 5 dB). Le rapport signal-bruit préconisé doit être d'au moins +

10 dB, par rapport à un niveau acoustique pondéré A [*Parcs Canada, 1994*].

Réverbération

La réverbération c'est la persistance d'un son après l'interruption de la source acoustique. Plus il faut de temps à un son pour s'éteindre, plus l'intelligibilité de la parole sera perturbée. L'intelligibilité commence à s'altérer à partir d'un temps de réverbération de 2 secondes, mais, pour les personnes malentendantes, cette altération se fait sentir à partir d'un temps de réverbération de 0,5 seconde, et elle s'accroît plus rapidement que le temps de réverbération [*Onaga et autres, août 1994, pages 134-136*]. Le temps de réverbération doit être tenu au minimum, de préférence moins d'une seconde. Or, l'acoustique d'une salle varie selon qu'elle est vide ou remplie de gens. La présence de gens dissipe les ondes acoustiques et contribue à atténuer la réverbération [*Parcs Canada, 1994*]. La figure 32 montre les courbes d'altération de l'intelligibilité de la parole en fonction du temps de réverbération.

Figure 32 : Intelligibilité de la parole en fonction du temps de réverbération



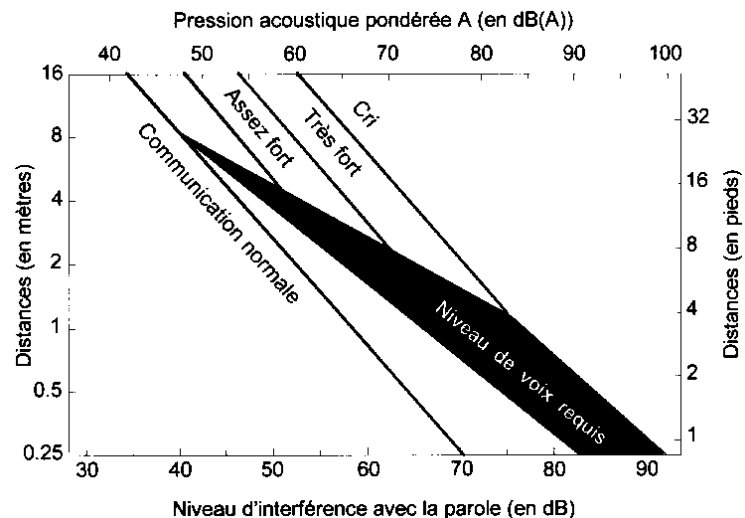
Interférence avec la parole

À une distance de 50 cm de l'oreille, une intervention à haute voix produit une pression acoustique d'environ 75 dB; à 25 cm, cette pression dépasse les 80 dB. Converti en dB(A), l'écart de 5 dB n'est pas perceptible par l'oreille humaine, car celle-ci ne perçoit de différence que si l'écart dans l'intensité

acoustique est de 10 dB environ. Il s'ensuit que, pour que la parole demeure intelligible, le niveau de bruit ambiant ne doit pas dépasser les 70 dB(A), et de préférence rester bien en deçà.

Pression acoustique pondérée A : La pression acoustique pondérée A permet d'estimer les distances d'intelligibilité maximales admissibles et d'évaluer la gêne due au bruit dans les communications orales. La figure 33 montre les courbes d'intelligibilité en fonction de la distance entre les interlocuteurs et du niveau d'interférence avec la parole. Chaque courbe correspond à un niveau de voix. Elles montrent que le niveau de voix requis de la personne qui parle devra augmenter de quelque 3 dB à 6 dB pour chaque tranche de 10 dB d'augmentation du niveau de bruit ambiant dépassant les 50 dB(A). La zone hachurée montre la plage de distances d'intelligibilité admissibles dans les conditions indiquées [Harris, 1962, page 16.12].

Figure 33 : Intelligibilité de la parole en fonction du niveau de bruit ambiant



Niveau d'interférence avec la parole : Les niveaux d'interférence avec la parole permettent d'évaluer les niveaux de bruit qui perturbent l'intelligibilité de la parole et de préciser un indice d'interférence avec la parole. Cet indice est tiré de la valeur moyenne des niveaux du bruit ambiant, mesurés dans quatre bandes d'octave, et il tient compte des variations fréquentielles dans le spectre sonore. Les niveaux d'interférence avec la parole permettent d'estimer les distances d'intelligibilité maximales admissibles et d'évaluer la gêne due au bruit dans les communications orales. On pourra consulter la figure 33 à cette fin [Harris, 1962, page 16.12].

Consonnes discernables

La qualité de transmission du son peut être exprimée en pourcentage en calculant le nombre de *consonnes discernables*, à un niveau d'audibilité adéquat pour la moyenne des gens. Ce chiffre doit se situer entre 80 et 85 p. 100 et idéalement atteindre 90 p. 100 [Parcs Canada, 1994].

Fréquence du son

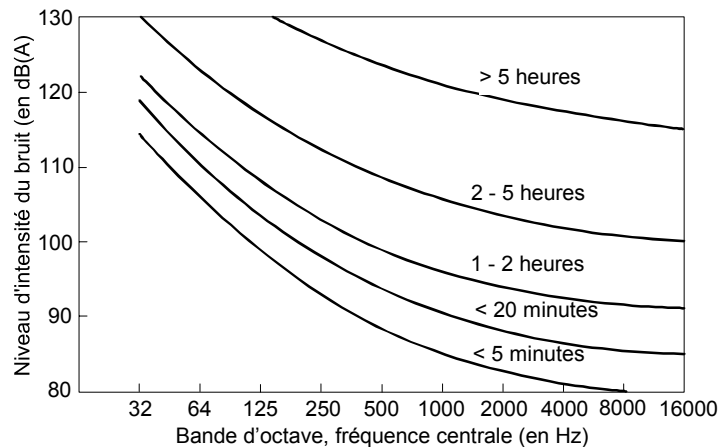
La fréquence est le nombre de fois qu'un cycle se reproduit par unité de temps. On l'exprime en hertz (Hz) par seconde. Pour l'oreille humaine, la perception de la fréquence varie avec l'intensité. Dans l'étendue normale des niveaux de bruit ambiant, l'oreille est plus sensible aux bruits de haute fréquence. L'audition est la plus efficace lorsque les sons se situent dans la gamme de 500 Hz à 3 000 Hz. Un bruit qui varie en fréquence est plus audible qu'un bruit de fréquence invariable. Les personnes qui ne perçoivent plus les sons à partir d'une certaine hauteur tonale, suite généralement à une exposition prolongée à des bruits forts, recouvrent une partie de leur audition lorsque les sons résultent d'une combinaison de sons à plusieurs fréquences. Dans ce cas, il ne faudra pas que la composition en fréquence d'un signal varie brusquement vers l'aigu, surtout au tout début du signal, afin de ne pas provoquer des sursauts chez les auditeurs. Il arrive qu'un bruit soudain provoque des contractions musculaires involontaires chez les personnes atteintes de paralysie cérébrale.

Infrasons : Les infrasons sont des sons se produisant à des fréquences très basses. Les recherches ont montré qu'aux fréquences comprises entre 3,5 Hz et 16 Hz, les sons peuvent provoquer chez certaines personnes des sensations de vertige, de la nausée et des maux de tête.

Durée d'exposition au bruit

La durée d'exposition au bruit est le temps maximal auquel une personne sans protection acoustique peut être exposée à des sons qui varient en intensité et en fréquence (figure 34). En présence d'un bruit de fréquence élevée, la figure 34 montre que les limites d'exposition au bruit varient le niveau d'intensité et selon la fréquence de ce bruit, pour un même effet physiologique.

Figure 34 : Durée maximale de l'exposition au bruit en fonction du niveau d'intensité du bruit



Sonorisation

Pour la sonorisation, il faut suivre les conseils des spécialistes en sonorisation. Dans les salles à plafond bas (moins de 3 m), il faudra un système comprenant de multiples haut-parleurs fixés au plafond et dirigés vers l'auditoire. Les salles à plafond plus haut nécessiteront une source sonore ponctuelle à un seul haut-parleur. Dans les salles longues et étroites, on choisira un système ponctuel aidé d'un second haut-parleur avec retardateur numérique, situé à mi-profondeur de la salle. Dans les salles plus larges, il faudra un réseau de haut-parleurs faisant fonction de source ponctuelle, tout en assurant une distribution uniforme

du son [*Parcs Canada*, 1994, page 23]. Avec plusieurs haut-parleurs, on peut réduire le volume du son sans rien perdre de sa pénétration.

Systemes d'aide auditive

Dans tout endroit où l'on a recours aux communications auditives, il est indiqué de mettre à la disposition des gens des systèmes d'aide auditive (figure 35). Nombre de personnes malentendantes perçoivent les sons à l'aide d'une prothèse auditive qui, malheureusement, amplifie tous les bruits de fond des salles pleines de gens, de sorte que l'intelligibilité de la parole est diminuée. Les systèmes d'amplification doivent être compatibles avec les prothèses auditives qui captent directement les sons. Il existe divers types de sonorisation indirecte : boucle à induction, modulation en amplitude, modulation en fréquence ou rayonnement infrarouge. Les personnes ayant une prothèse pourvue d'un commutateur «T» pour le couplage inductif avec le téléphone peuvent utiliser un collier à induction, bon marché. Avec certains autres systèmes, les utilisateurs doivent être pourvus d'un récepteur individuel [*Parcs Canada*, 1994].

Figure 35 : Systemes d'aide auditive



Description orale

La description orale est une approche relativement nouvelle qui consiste à recréer un environnement visuel pour rendre accessibles aussi bien des messages visuels que des bâtiments aux personnes malvoyantes. L'information préenregistrée permet à ces personnes de s'orienter en leur donnant des instructions précises, étape par étape. Des personnes spécialement formées complètent l'information par des commentaires ou de l'information d'orientation, ou par une description détaillée des scènes, des activités, des objets ou des édifices. Les personnes formées à cette fin doivent manier la langue avec aisance, posséder un vocabulaire étendu et une voix qui passe bien [*Parcs Canada*, 1994, page 20].

Téléphone de dépannage : Le téléphone est un excellent moyen de s'orienter et de se repérer dans un immeuble. Il suffit de lever le combiné pour écouter une description orale des grandes lignes de l'immeuble et obtenir de l'aide pour se diriger vers une destination particulière à partir de l'endroit où l'on se trouve.

Téléphones publics

De nombreuses personnes sourdes ou malentendantes utilisent un ATME (appareil de télécommunication pour malentendants) conjointement avec un téléphone ordinaire pour communiquer visuellement par le réseau téléphonique. Ces personnes emportent souvent leur propre appareil et ont besoin d'une tablette pour le déposer à côté ou au-dessous du téléphone. Les téléphones destinés aux personnes sourdes ou malentendantes doivent être à volume réglable, être équipés d'un phonocapteur et satisfaire à la norme CAN3-T515 de la CSA. Au-dessous du téléphone, il faut prévoir une tablette d'au moins 250 mm de largeur sur 350 mm de profondeur, laissant une hauteur libre d'au moins 250 mm au-dessus de la tablette, pour recevoir l'unité ATME [*CAN/CSA-B651-95*, 1995, pages 51 et 52].

Tous les téléphones accessibles aux personnes handicapées doivent être à volume réglable, c'est-à-dire permettre de régler le volume entre 12 dB et 18 dB au-dessus du bruit ambiant [*ADA Guidelines*, 1991, 4.31.5]. Le réglage du volume doit de préférence se faire au moyen d'un bouton

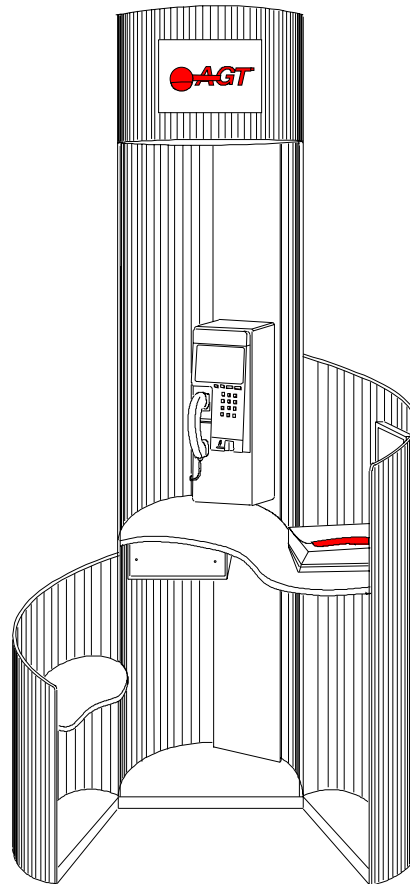
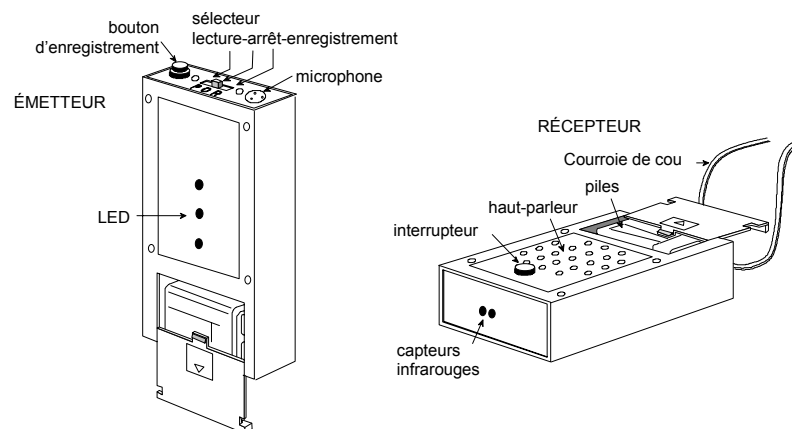
que l'on enfonce pour augmenter le volume. Lorsque le téléphone est raccroché, le volume doit revenir automatiquement au niveau d'écoute normal.

Les téléphones accessibles doivent être à boutons-poussoirs [ADA Guidelines, 1991, 4.31.6]. Le cordon téléphonique doit avoir au moins 75 cm de long [ADA Guidelines, 1991, 4.31.8]. Il faut prévoir une prise de courant dans le poste téléphonique ou à proximité. Le combiné doit être du type à récepteur [ADA Guidelines, 1991, 4.31.9] et microphone de forme et de dimension identiques, de manière à pouvoir se placer correctement sur les deux coupleurs acoustiques de l'ATME.

On peut envisager l'installation d'un siège rabattable (figure 36) à condition qu'il ne fasse pas obstacle aux personnes en fauteuil roulant lorsqu'il est relevé. La fente d'encaissement du téléphone doit se trouver de préférence à 1 200 mm de hauteur; certains téléphones publics ne peuvent être installés pour que la fente soit à cette hauteur.

Signaux parlants

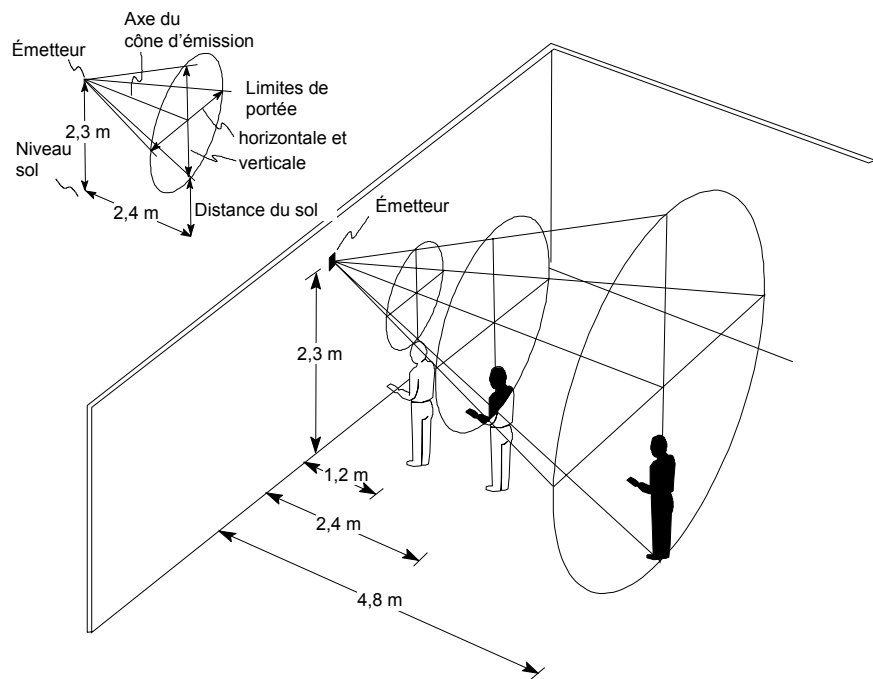
Les signaux parlants transmettent des messages auditifs aux personnes aveugles ou malvoyantes pour leur permettre de s'orienter dans un lieu, comme le ferait une personne qui cherche un repère visuel. Les messages sont diffusés comme une émission radio. Un émetteur infrarouge intégré à la base du panneau de signalisation envoie des messages qui sont reçus par un récepteur qui se tient dans une main et que l'on dirige vers le panneau (figure 37). On peut donner aux messages le contenu que l'on veut et ils peuvent se faire dans n'importe quelle langue. Dans sa forme la plus simple, le message identifiera une destination, «toilettes pour femmes», par exemple. L'écoute du message se fera via un haut-parleur ou des écouteurs.

Figure 36 : Téléphone public avec tablette pour ATME**Figure 37 : Émetteur et récepteur de signaux parlants**

Règle générale, on place les signaux parlants à proximité des panneaux de signalisation et à environ 2,3 m du sol. La portée d'émission varie de 2,4 à 4,8 m, selon la fonction particulière du signal parlant. Les zones ombrées de la figure 38 montrent les parties du corps illuminées par le message, pour trois distances de rayonnement différentes [Crandall et autres, 1995, pages 9 à 11].

Le rayon infrarouge de l'émetteur est modulé par l'information à transmettre. Tant l'émetteur que le groupe électroluminescent peuvent être réglés de manière à varier la portée d'émission maximale, la direction du rayonnement infrarouge et la zone illuminée par celui-ci.

Figure 38 : Critères d'emplacement des signaux parlants



Repères sonores

Les repères sonores sont une technologie à boucle d'induction; celle-ci utilise un récepteur portable pour recevoir les messages émis par une boucle électromagnétique. Les messages sont saisis lorsque le récepteur se trouve à l'intérieur du champ d'émission. La production des messages se fait artificiellement par synthèse de la parole, selon le

procédé DECTalk^{MD}. Cette technologie a l'inconvénient d'être omnidirectionnelle; de plus, des tests récents ont montré qu'elle est plus difficile à utiliser et à comprendre que les signaux parlants (Talking Signs^{MD}), dans un contexte tant familier que peu familier à l'utilisateur [*Crandall et autres*, 1995, page 8].

Passages sonorisés

La technologie des passages sonorisés consiste à placer des haut-parleurs électroniques de manière à encadrer un environnement particulier. Les instructions émanant des haut-parleurs permettent à une personne de se diriger vers l'étape suivante, et ainsi de suite jusqu'à sa destination. Pour actionner les haut-parleurs au fur et à mesure de son déplacement, la personne peut : porter un dispositif qui déclenchera les haut-parleurs; pousser un bouton placé à l'entrée et qui mettra le système en branle au fur et à mesure que la personne se déplacera vers sa destination; ou porter un dispositif qui sera reconnu par un autre placé sur les haut-parleurs.

Alarmes auditives

Une alarme auditive doit avoir une puissance sonore selon la plus élevée des deux valeurs suivantes : 15 décibels au-dessus du niveau de bruit ambiant ou 5 décibels au-dessus du bruit ayant l'intensité la plus forte pendant 30 secondes. Le signal sonore ne doit pas dépasser 120 décibels et être de préférence intermittent; l'avertisseur doit être placé juste au-dessus des portes de sortie de secours [*Richesin et autres*, décembre 1989, page 68].

Avertisseurs sonores

Les avertisseurs sonores doivent avoir entre 500 Hz et 3 000 Hz. Pour permettre au son de contourner des obstacles ou franchir des parois, la fréquence doit être inférieure à 500 Hz. Utiliser un signal modulant (1 à 8 coups par seconde,) ou un signal dont la cadence varie périodiquement (1 à 3 fois par seconde). La durée du signal doit être d'au moins 0,5 à 1 seconde [*Richesin et autres*, décembre 1989, page 68].

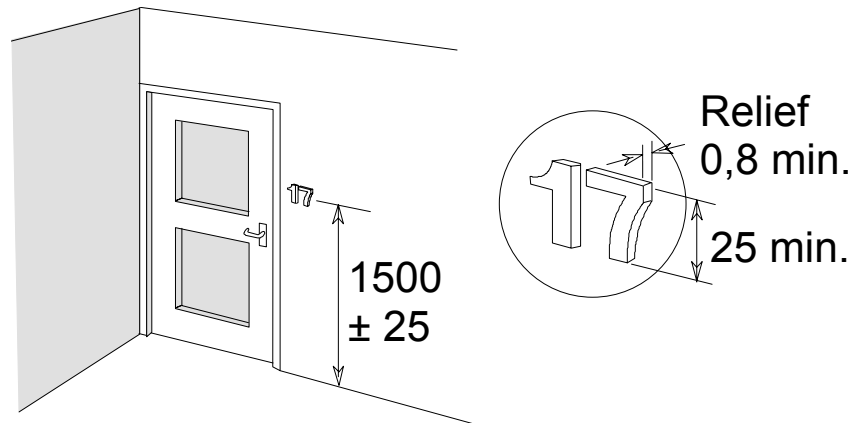
Sonneries annonciatrices Les sonneries annonciatrices pour ascenseurs doivent avoir une intensité sonore comprise entre 20 dB et 1 500 Hz [ADA Guidelines, 1991]. Récemment, on a introduit une sonnerie annonciatrice pour ascenseurs qui résonne deux fois lorsque l'ascenseur annoncé descend, et une fois lorsqu'il monte.

Information tactile

La communication tactile permet d'apprécier les attributs tangibles des choses, tels que leur forme et leur taille, et de dresser des comparaisons par rapport à une réalité connue. À titre d'exemple, dans le cas d'une maquette d'avion, il vaut mieux omettre les menus détails pour que la forme générale et les détails significatifs ressortent mieux au toucher. C'est cette idée qui doit sous-tendre la confection de cartes et de panneaux tactiles. Seul le braille permettra de communiquer par le toucher les données quantitatives et les notions abstraites.

Panneaux tactiles Placer les panneaux tactiles et à grands caractères au-dessus ou à proximité des portes de toilette et des boutons d'appel d'ascenseurs; au sommet et au bas des escaliers et toujours là où il sera nécessaire d'indiquer la fonction d'une salle [Barker et autres, 1995, page 125]. Pour un surplus de sécurité, il vaut mieux les placer à droite de l'ouverture d'une porte.

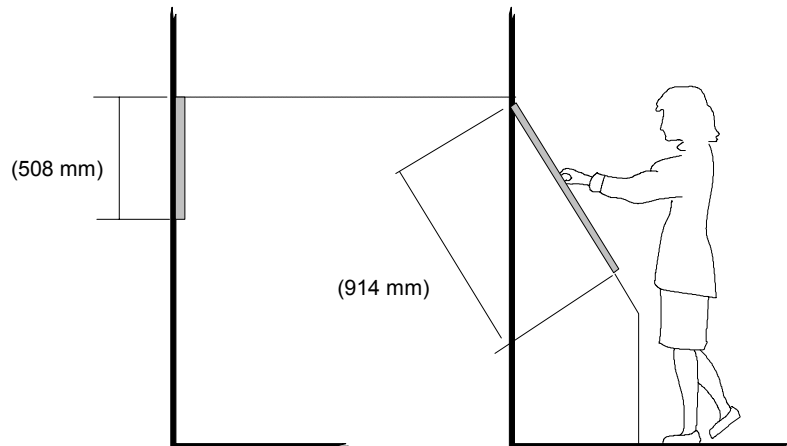
Emplacement des panneaux Il faut toujours placer un panneau tactile à portée de main, c'est-à-dire à une hauteur comprise entre 1,4 m et 1,7 m (figure 39) et à une distance horizontale maximale d'environ 500 mm [Barker et autres, 1995, page 125].

Figure 39 : Emplacement des panneaux tactiles

La hauteur du panneau constitue un élément important pour les personnes malvoyantes. Il faut donc placer les panneaux de manière que le sommet des caractères tactiles soit à une hauteur uniforme par rapport au plancher fini. Il ne faut pas non plus oublier la portée des personnes en fauteuil roulant. La portée maximale lorsque le fauteuil est placé parallèlement au mur est de 1 372 mm [KRW Inc., 1995, page 12].

Inclinaison du panneau

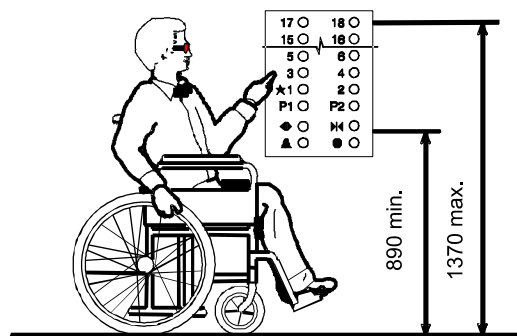
Si, sur un panneau tactile, le message est long au point de déborder les limites supérieure et inférieure recommandées, on pourra placer le panneau à un angle, ce qui aura pour effet d'augmenter l'espace disponible. Mais il ne faudra pas que le bas du panneau incliné soit en saillie par plus de 100 mm (figure 40) [KRW Inc., 1995, page 13].

Figure 40 : Inclinaison du panneau tactile**Relief**

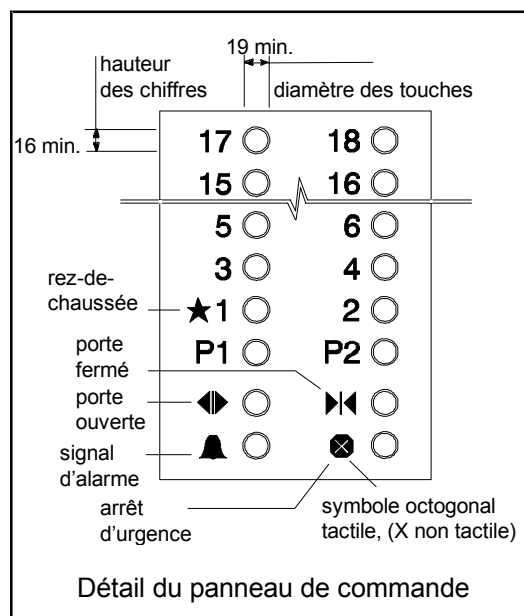
Les caractères d'un panneau tactile doivent présenter un relief et non un creux. Le relief doit avoir entre 1 mm et 1,5 mm, et le trait une largeur entre 1,5 mm et 2 mm. Les bords doivent être légèrement arrondis (les demi-cercles ne sont pas acceptables). Les caractères doivent avoir une hauteur entre 15 mm et 60 mm [Barker et autres, 1995, page 125]. Les panneaux tactiles peuvent être accompagnés de caractères en braille niveau 2 [Hunter-Zaworski et Watts, 1994, page 18].

Sur les panneaux de commande d'ascenseurs (figure 41), les caractères doivent présenter un relief de 1 mm (British Columbia Building Code 3.7.3.13(2)); un relief de 3 mm sur les portes et les ouvertures (British Columbia Building Code 3.7.3.19(1)); et un relief de 0,7 mm pour les chiffres indiquant l'étage (British Columbia Building Code 3.7.3.20(2b)) [Richesin et autres, décembre 1989, page 61].

Figure 41 : Emplacement des panneaux de commande d'ascenseurs



Hauteur du panneau par rapport au plancher



Les ascenseurs doivent être équipés d'un téléphone «mains libres» afin que, en cas d'urgence ou d'une panne, les occupants puissent parler à un préposé et l'alerter en conséquence.

Caractères spéciaux

Pour la composition des panneaux tactiles, utiliser des majuscules et des minuscules blancs sur fond foncé. Certaines lettres doivent faire l'objet d'une attention spéciale. Le zéro par exemple doit avoir un trait en son milieu afin de

le distinguer de la majuscule O, et le chiffre 4 doit être entrouvert au sommet, de manière à ne pas le confondre avec la lettre A [Rumble, avril 1995, page 73].

Symboles spéciaux

L'emplacement des toilettes pour hommes et pour femmes est indiqué par un triangle et un cercle, respectivement (figure 42), symboles obligatoires en Californie. Pour indiquer un escalier, on utilise un symbole formé de quatre lignes courtes superposées et pour un ascenseur un carré vide. Enfin, pour dire «vous êtes ici», on utilise un hémisphère [Finke, juillet/août 1994, page 56].

Figure 42 : Symboles suggérés pour cartes tactiles

Toilettes pour hommes



Toilettes pour femmes



Escaliers



Ascenseurs



Vous êtes ici



Cartes tactiles

Les cartes tactiles doivent être plus simples et plus grandes que les cartes visuelles. Il faut compter un écart d'au moins 5 mm entre deux traits parallèles (représentant chacun une rue, par exemple) et un écart d'au moins 3 mm entre deux symboles adjacents. Le fait de varier la hauteur des symboles permet de mieux les déchiffrer, mais une surcharge de symboles risque d'embrouiller [Parcs Canada, 1994].

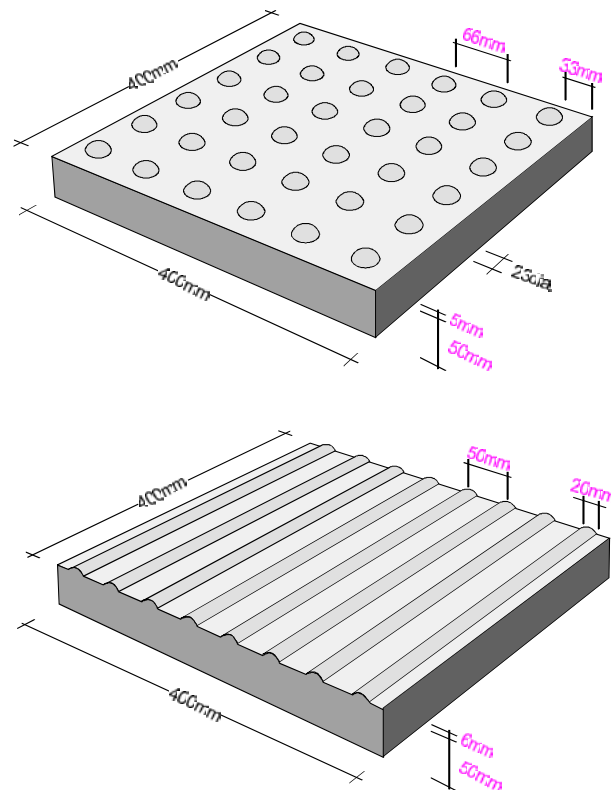
Les cartes tactiles doivent être conçues de manière à éviter la surcharge d'information, et être faciles à déchiffrer. Chaque itinéraire devra se distinguer par une texture différente, bien que le nombre de textures différentes pouvant être distinguées sans risque d'erreur ne dépasse pas quatre [Passini et autres, mai 1991, page 7].

Bandes d'avertissement

Les bandes d'avertissement tactiles doivent présenter une texture très différente de toutes les autres surfaces du bâtiment et doivent être disposées de façon uniforme. La figure 43 montre des spécimens de bandes d'avertissement tactiles. Celles-ci doivent être facilement perceptibles sous les pieds ou avec la canne [Richesin et autres, décembre 1989, page 63].

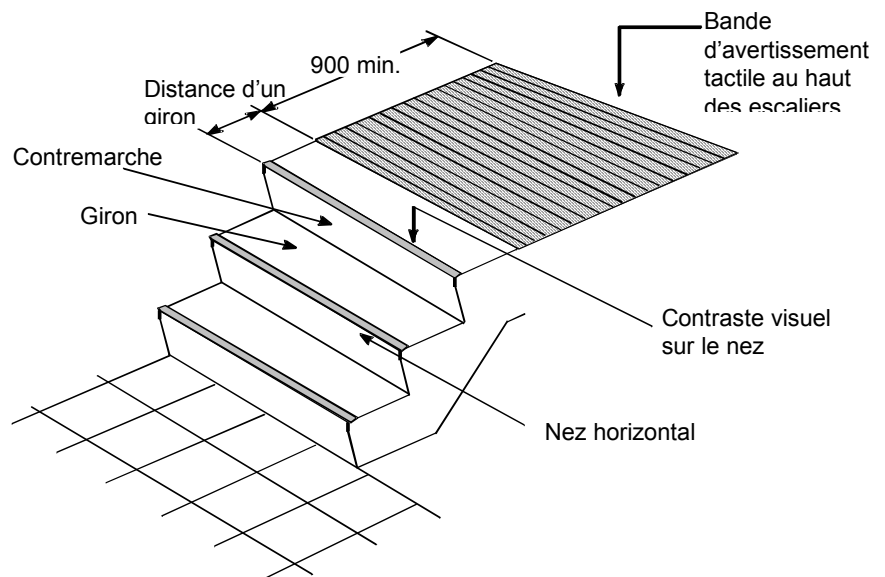
Les bandes d'avertissement tactiles doivent couvrir toute la largeur de la surface sur une longueur d'au moins 900 mm et présenter une texture et une couleur contrastant avec le revêtement de sol contigu [CAN/CSA-B651-95, 1995, page 57].

Figure 43 : Exemples de bandes d'avertissement tactiles



Des bandes d'avertissement tactiles doivent être installées au haut et au bas des escaliers (figure 44) et couvrir toute la largeur de la marche sur une longueur d'au moins 900 mm, à partir d'une distance égale à un giron du haut de l'escalier, et être constituées d'un revêtement de sol de texture et de couleur contrastant avec le revêtement de sol contigu [CAN/CSA-B651-95, 1995, page 27].

Figure 44 : Bandes d'avertissement tactiles sur des escaliers



5. FACTEURS HUMAINS DANS LES COMMUNICATIONS

La façon dont l'humain perçoit l'information et dont il réagit est conditionnée par nombre de facteurs physiques et psychologiques tels que l'acuité visuelle, la lisibilité, la mémoire, la sensation de couleur et l'état d'esprit. Ces facteurs sont appelés *facteurs humains*.

Par la maîtrise d'un environnement donné, on parvient à accroître considérablement la perception d'un message ainsi que l'efficacité de son action. Pour cela, il suffit de jouer sur divers *facteurs environnementaux* tels que l'éclairage, les textures et les couleurs de manière à créer un climat psychologique propice à la perception de l'information.

Le présent chapitre traite de quelques-uns des facteurs physiologiques et environnementaux dont il faut tenir compte dans la conception et la mise en oeuvre d'un système d'information.

Bien que la perception sensorielle procède essentiellement du subjectif, et qu'elle soit difficile à maîtriser indépendamment de l'individu, il reste qu'une compréhension

globale de l'influence de ces facteurs sur les réactions individuelles s'avère très utile.

Facteurs physiologiques

Netteté et contraste

La netteté du message visuel est un facteur d'importance, quel que soit l'utilisateur, mais elle intéresse surtout les personnes malvoyantes. Du point de vue de l'information visuelle, il faut tenir compte de nombreux facteurs : couleurs, composition et dessin typographique, résolution, contraste entre le symbole et le fond, et l'éclairage. Du point de vue de l'information auditive, la netteté, l'intelligibilité et le contraste avec le bruit ambiant sont des facteurs essentiels, surtout pour les personnes qui, tout en étant malentendantes, parviennent à saisir une partie du message auditif.

Taille et intensité

La taille du message aide-t-elle à la perception de l'information transmise? L'intensité des sons obtient-elle le même résultat?

Acuité visuelle

L'acuité visuelle varie considérablement d'un individu à l'autre. Pourtant, presque toutes les communications environnementales sont conçues comme si tous jouissaient d'une vision normale.

Compréhensibilité

Par compréhensibilité, on entend la facilité de comprendre les notions véhiculées dans un message écrit. On juge la compréhensibilité d'après les deux critères suivants : difficultés des mots et complexité syntaxique. Deux formules d'appréciation sont utilisées, celle de Fry et celle de Flesch, et toutes deux doivent dégager un niveau de lisibilité entre 9 et 10 [*Stahl et autres*, hiver 1995, pages 105 à 114].

Taux de bonne lecture

Le taux de bonne lecture varie fortement parmi le public dont l'aptitude à lire se situe dans la normale; il varie de quelque 125 mots par minute à 500 ou 600 mots par minute. Ce taux dépend de facteurs tels que l'âge, l'intellect et l'éducation, la moyenne se situant autour de 250 mots par minute.

Lisibilité

Les études sur les distances de lecture montrent que, dans des conditions normales de jour, une personne immobile, dotée d'une acuité visuelle de 20/20, parvient à distinguer des lettres de 25 mm de hauteur sur une échelle de Snellen, échelle standard utilisée par les opticiens, à une distance de 15 m. Considérant la population âgée ou malvoyante et compte tenu des exigences du public, en général une lettre de 25 mm de hauteur à 7,5 m de distance serait une règle plus proche de la réalité.

Ligne de vision

La ligne de vision normale à partir du sol est d'environ 1,70 m debout et de 1,30 m assis. La ligne de vue est un paramètre important de l'implantation d'un panneau.

Facteurs psychologiques

Interprétation des symboles L'information présentée est-elle facile à interpréter et est-elle exempte d'ambiguïté? Les symboles internationaux envisagés le sont-ils du point de vue des personnes malvoyantes et celles qui ne parlent pas notre langue, ou du point de vue de tous les voyageurs? C'est par les mots que nous préférons recevoir l'information et seulement une faible minorité préfère les signes visuels tels que les symboles. La plupart des panneaux de signalisation doivent s'appuyer en partie sur un message écrit. Par contre, les panneaux utilisés dans les aéroports internationaux utilisent pour la plupart des symboles pour appuyer le message verbal, à moins qu'ils n'affichent que le seul symbole. Les symboles eux-mêmes peuvent être ambigus et devraient faire l'objet d'une conception et d'essais particuliers pour en vérifier l'efficacité.

Couleurs

Les grandes lignes concernant l'utilisation des couleurs ont-elles été respectées? Les concepteurs des messages doivent étudier avec soin certains aspects, par exemple la perception de codes couleurs d'avertissement par les personnes âgées et les personnes malvoyantes. Si cette question concerne la population en général, elle est encore plus importante pour les personnes malvoyantes dont on ne veut pas compromettre la sécurité ou la capacité d'accomplir

certaines tâches. D'après *ICE Ergonomics*, 1993, il vaut mieux éviter d'apparier le rouge et le vert ou le jaune et le bleu. Pour les messages importants, éviter les couleurs de l'extrémité bleue du spectre visible. L'emploi des couleurs brillantes, très saturées à l'intérieur de véhicules irrite la vue des jeunes conducteurs, mais les conducteurs âgés les préfèrent.

Effets des couleurs

L'aptitude à distinguer et à retenir les couleurs varie avec les individus. Le nombre de couleurs faciles à distinguer et à retenir par des personnes ayant une vision normale ne dépasse pas six (sans compter le blanc et le noir) : rouge, jaune, bleu, vert, orange et marron. Cependant, la couleur peut servir d'aide soit à l'identification secondaire, soit au codage lorsque le nombre de couleurs en présence est limité. Ainsi, la Division Douanes et accise de Revenu Canada met à l'essai un code couleur pour les portes dans les zones douanières des aéroports (portes rouges, lorsqu'on a quelque chose à déclarer; portes vertes, lorsqu'on n'a rien à déclarer). Cette application du codage couleur ne met pas la mémoire à l'épreuve lorsque l'information est renforcée par des chiffres ou des lettres.

En matière de signalisation, certaines couleurs sont fortement associées dans notre esprit et dans notre expérience à une situation donnée : le rouge, par exemple, comme signalant un état de danger ou d'urgence et le jaune, un avertissement.

Aptitude à distinguer les sons

Est-il facile de distinguer les sons lorsqu'ils sont produits par des dispositifs divers ou de provenances diverses : signal de retour ou de sollicitation, avertissements, messages d'erreur, menus, etc.? D'après *SAE-576*, 1984, l'audition est la plus efficace lorsque les sons se situent dans la gamme de 500 Hz à 3 000 Hz. Les personnes qui ne perçoivent plus les sons à partir d'une certaine hauteur tonale, suite généralement à une exposition prolongée à des bruits forts, recouvrent une partie de leur audition lorsque les sons résultent d'une combinaison de sons à plusieurs fréquences. Éviter les sons de fréquence élevée (au-dessus de 2 000 Hz)

pour les signaux d'avertissement sonore et utiliser plutôt des sons complexes qui permettent aux personnes malentendantes de percevoir au moins une partie du message. Dans ce cas, il ne faudra pas que la composition en fréquence d'un signal varie brusquement vers l'aigu, afin de ne pas provoquer des sursauts chez les auditeurs. Il arrive qu'un bruit soudain provoque des contractions musculaires involontaires chez les personnes atteintes de paralysie cérébrale. Ces lignes directrices concernant les personnes âgées ou ayant une incapacité doivent être généralisées.

Clarté du message

Afin d'éviter l'ambiguïté du message ou de donner lieu à des interprétations différentes, il faut prendre soin que le message soit uniforme, positif, le plus court possible et qu'il signifie la même chose pour tous ceux qui le voient. Par exemple, pour désigner les toilettes, on peut apposer les messages suivants : «Hommes», «Femmes», ou «Messieurs», «Dames». Quoi qu'il en soit, le message doit rester uniforme quelle que soit la signalisation utilisée. Le manuel du Programme de coordination de l'image de marque est un bon guide en la matière.

Uniformité du résultat

Dans quelle mesure faut-il que la présentation de l'information garde un caractère uniforme, quelle que soit la tâche? L'uniformité de l'information constitue un critère important en transport, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des installations terminales et des véhicules. *Le Programme de coordination de l'image de marque*, 1990, du gouvernement fédéral décrit un programme visant à garantir l'uniformité des panneaux de signalisation identifiant les bâtiments appartenant au gouvernement fédéral, par l'utilisation de polices de caractères, de couleurs, de formes géométriques et de symboles uniformes. Le projet V2008 du programme *DRIVE* formule des recommandations concernant l'uniformité de l'information présentée aux conducteurs de véhicules automobiles.

Facteurs environnementaux

L'aptitude à distinguer un panneau parmi plusieurs autres, à en lire le message et à réagir à celui-ci dépend de nombreux facteurs tels que l'acuité visuelle (aptitude à bien distinguer un panneau) et la visibilité qu'offre le lieu, notamment :

- l'angle de vision sous lequel on voit habituellement le panneau;
- la qualité et l'intensité de l'éclairage disponible;
- les obstacles possibles entre le lecteur et le panneau;
- le cadre visuel autour du panneau (par exemple, d'autres panneaux lui font-ils concurrence; l'attention en est-elle distraite par certains éléments?).

Un panneau modifie forcément le milieu où il est implanté, qu'il soit naturel ou construit. De plus, il a tendance non seulement à s'intégrer dans l'environnement, mais aussi à se répercuter sur l'image de marque de l'organisme occupant. Le but d'un panneau est d'aider, de transmettre un message pour que les gens puissent fonctionner plus efficacement. Or, pour diverses raisons, le panneau altère le cadre visuel, surtout lorsqu'il y en a trop.

Les facteurs environnementaux échappent la plupart du temps au concepteur de panneaux. Mais, en recourant à certaines astuces, il parvient à dominer le milieu sur lequel il travaille. L'éclairage artificiel accroît la perception; le choix de l'emplacement améliore la ligne de vision, la qualité des choix typographiques permet de compenser la pauvreté du cadre visuel en augmentant la lisibilité du panneau.

Lignes de vision

L'implantation d'un panneau dans un milieu suscite de nombreuses questions : où le placer, comment l'installer et, dans le cas de panneaux de direction, combien en mettre? La réponse à toutes ces questions revient à un facteur humain fondamental : la ligne de vision. Il semble évident de

dire que les panneaux destinés à des piétons doivent être placés au niveau de l'oeil. Ce n'est pas aussi simple que cela : le facteur le plus important est de ménager des lignes de vision parfaitement dégagées. Les critères à retenir sont les suivants :

- Le panneau sera-t-il visible par-dessus des têtes, pour un observateur de taille moyenne?
- Doit-on le placer à un angle par rapport à la ligne de vision normale?
- Risque-t-il de se trouver à l'extérieur du champ de vision normal?
- Sur quel fond et dans quel environnement sera-t-il implanté?
- La vue du panneau sera-t-elle bloquée par d'autres panneaux ou d'autres éléments d'architecture?

Choix de l'emplacement

L'information visuelle est-elle proche de la ligne de vision normale de l'observateur cible, mais pas au point de gêner la vue sur d'autres parties importantes du champ visuel? Dans quelle mesure l'information a-t-elle été adaptée aux besoins des conducteurs dont l'acuité visuelle ou le pouvoir d'accommodation est plus faible que la normale? La norme *CAN/CSA-B651-M90* précise les proportions typographiques et la hauteur à donner aux caractères utilisés sur un panneau de signalisation, ainsi que des informations générales sur le contraste et l'éclairage. Avant d'être adoptées, ces lignes directrices devront être validées par des essais faisant appel plus particulièrement à des personnes ayant une incapacité. Cette ligne directrice concernant les personnes âgées et les personnes ayant une incapacité devrait, en outre, être validée par des essais avec des personnes conduisant une voiture. Il faudra pouvoir déterminer la taille des caractères typographiques convenant à l'ensemble de la population conduisant une voiture, notamment les personnes dont la vue est basse et qui portent des lunettes à double foyer.

Présentation et durée de l'information

La durée d'affichage de l'information est-elle suffisante? Il ne faut pas oublier que les personnes âgées et les personnes ayant une incapacité ont besoin de plus de temps pour réagir à une information. Donc, il faut présenter l'information le temps nécessaire pour qu'elles puissent la lire au complet, sans compromettre la sécurité dans l'exécution d'une autre tâche, celle de conduire un véhicule automobile, par exemple.

Combien faut-il de panneaux?

Les décisions relatives au nombre de panneaux à ériger sur un itinéraire particulier se fondent sur plusieurs éléments, entre autres la nature (complexité) de l'environnement, la distance entre les points de départ et d'arrivée et le nombre d'endroits critiques (par exemple, les carrefours) le long de la route. Les études montrent qu'il faut ériger les panneaux juste avant ces endroits critiques. Si ces derniers sont très éloignés les uns des autres, il faudra peut-être répéter le message afin de guider l'utilisateur. Mais cela ne doit pas mener à une prolifération des panneaux. En trop grand nombre, les panneaux finissent par multiplier les points de référence, évacuer l'information essentielle, créer de la confusion et encombrer le cadre visuel.

6. EXEMPLES D'APPLICATIONS

Par la technologie, il est possible désormais de simplifier l'information des voyageurs en rationalisant l'information concernant les diverses étapes d'un voyage, depuis sa préparation jusqu'à son aboutissement. Le fait de pouvoir, grâce à la technologie, confier à des dispositifs et non plus à des opérateurs, le soin d'informer les voyageurs permettra non seulement de baisser les coûts d'exploitation, mais aussi d'accroître l'accessibilité de l'information en faisant appel à des supports plus nombreux, mieux distribués et moins coûteux. Parallèlement, l'implantation de systèmes d'information améliorés permettra de tirer le plein parti des procédés modernes de centralisation, de stockage et de récupération de l'information qui ont l'avantage d'être moins coûteux à mettre en oeuvre. Il s'ensuit que l'information, aussi complexe qu'elle puisse être, est susceptible de rationalisation. Trois grands domaines sont particulièrement visés :

- **l'information préalable au voyage**, susceptible de profiter des applications téléphoniques et informatiques les plus modernes;

- **l'information dans les installations terminales**, par l'implantation d'aides visuelles et sonores améliorant l'orientation et le repérage dans l'espace et dans le temps;
- **l'information embarquée**, devenue plus sélective grâce aux procédés de messagerie électronique.

Les renseignements fournis dans le présent chapitre sont redevables pour la plupart à la Federal Transit Administration des États-Unis qui nous les a transmis par le réseau Internet.

Information préparatoire

Cette information comprend les itinéraires, les horaires, les tarifs et autres renseignements utiles tels que l'emplacement des parcs de stationnement. Elle peut comporter aussi une recherche d'itinéraires d'adresse à adresse, avec transfert éventuel d'un mode de transport à un autre.

Les moyens de l'obtenir sont nombreux : téléphones à clavier, ordinateurs personnels, messagerie électronique, services de communications personnelles, comptoirs d'information et (ou) boîtes vocales. Les dispositifs automatiques prenant la relève des opérateurs sont commodes car ils peuvent être interrogés de jour comme de nuit.

État de l'art

Jusqu'à récemment, les systèmes d'information préalable au voyage s'adressaient surtout à la clientèle régulière que seuls les changements d'horaires intéressaient. Avec les systèmes modernes, par contre, on s'adresse à toutes les clientèles, l'occasionnelle comme l'assidue. On interroge généralement ces systèmes au moyen du téléphone à clavier. Les systèmes les plus modernes fournissent en outre des cartes et des horaires, transmis par le réseau World Wide Web d'Internet. Interrogés directement ou par l'intermédiaire d'un serveur, ils peuvent pousser la recherche d'itinéraires aussi loin que le demande le client.

Une demande d'information placée auprès d'un transporteur aboutit en moins de temps qu'auparavant. L'information est plus abondante, prend moins de temps et revient moins cher. Le nombre de demandes satisfaites par unité de temps a considérablement augmenté.

À l'instar des sociétés de transport aérien et ferroviaire, les transporteurs fournissent maintenant des données en temps réel, sur des supports variés tels que panneaux et comptoirs à messages variables.

Illustration de cas pratiques Il existe aujourd'hui plusieurs systèmes automatiques de recherche d'itinéraires, proposés par divers serveurs et exploités par nombre de sociétés de transport. Il y a, par exemple, le système étudié par Tidewater Consultants Inc. et qui fonctionne sur PC standard dans un environnement Windows. Sur demande, il permet d'obtenir des itinéraires avec arrêts et horaires, tirés d'un SIG, à l'aide d'un module dit de recherche rapide d'itinéraires (Rapid Routing Module). Il suffit de téléphoner au centre d'information du transporteur, d'indiquer le point de départ et la destination pour obtenir, en dix secondes ou moins, l'itinéraire recherché. S'aidant d'un menu déroulant, l'opérateur transmet au client l'itinéraire ainsi obtenu, ou le lui envoie par télécopieur ou par courrier, la transcription se faisant dans l'une de plusieurs langues, en Braille et (ou) en gros caractères.

Winston-Salem (Caroline du Nord)

Par le biais d'un modèle de gestion de la mobilité (Mobility Manager Model) à l'étude dans le cadre du programme APTS de la FTA (Federal Transit Administration), la Winston-Salem Transit Authority (WSTA) sera en mesure de fournir aux usagers de ses services un service de recherche d'itinéraires par téléphone. En composant un seul numéro, ils pourront organiser un voyage, s'informer de la situation d'un itinéraire particulier, s'enquérir sur les transferts intermodes ou demander une table des horaires du réseau régional. Les transporteurs participants peuvent exploiter les données fournies par des serveurs à but lucratif et non lucratif. Le modèle de gestion de la mobilité utilisera éventuellement des panneaux à messages variables sur lesquels seront

affichées en temps réel les informations concernant un véhicule en particulier, telles que délais d'attente ou changements d'horaire.

Los Angeles (Californie)

Caltrans pilote un programme d'information automatique des voyageurs baptisé SMART TRAVELLER pour :

- les renseigner sur l'état des autoroutes et sur les vitesses autorisées
- établir une recherche d'itinéraires
- organiser un déplacement par covoiturage

le tout à titre gratuit. Il s'agit d'un service fonctionnant 24 heures par jour qui fournit des renseignements téléphoniques sur les services de transport en commun dans la région de Los Angeles. Ce même service permet à une personne sur la liste des abonnés au covoiturage et désireuse d'effectuer un voyage sur un itinéraire donné de rechercher un autre abonné susceptible de l'emmener dans sa voiture, tout en partageant les frais. Une fois qu'elle aura trouvé les coordonnées de cet autre abonné, elle pourra lui laisser un message dans sa boîte vocale.

Seattle (Washington)

L'information des voyageurs dans cette ville et dans la région de Puget Sound se fait au moyen des procédés électroniques les plus avancés, notamment via le WWW du réseau Internet. Il s'agit d'un service baptisé Riderlink qui informe sans délai sur le réseau métrobus de Seattle (itinéraires, horaires, cartes) et qui renseigne aussi sur les possibilités de covoiturage, les pistes cyclables, l'état des autoroutes, les règlements sur les transports en commun en banlieue (les migrations journalières) et sur divers autres sujets. En outre, une ligne téléphonique d'information des voyageurs, exploitée par le métro de Seattle, est directement accessible à quiconque dispose d'un téléphone à clavier.

Riverside County (Californie)

Des comptoirs équipés d'écrans tactiles avec images couleurs animées plein écran, haut-parleurs stéréophoniques et cartes électroniques, proposent des recherches d'itinéraires et de covoiturage dans la région de la Coachella Valley dans le comté de Riverside en Californie. Baptisé TransAction Network, ce projet pilote se distingue par un comptoir placé dans les quatre centres commerciaux les plus achalandés. Il s'agit d'un service de renseignements guichet unique, en langues anglaise et espagnole. Il propose cinq menus sur écrans tactiles : covoiturage; recherche d'itinéraires, cartes et vidéo, vidéo de covoiturage et aide ponctuelle. Indiquant un point de départ et une destination, le client obtient gratuitement un itinéraire complet, avec arrêts, tarifs et horaires, ainsi qu'une liste donnant les possibilités de covoiturage. Il reçoit en outre gratuitement un ticket aller simple.

Baltimore (Maryland)

Le centre d'information sur les services de transport en commun pour l'état du Maryland a été réorganisé de manière à centraliser l'information des voyageurs. Pour répondre à une demande d'information, l'opérateur fait appel à une base de données au lieu de consulter des horaires imprimés. En outre, l'ordinateur garde en mémoire les appels parvenant au centre, qu'il organise par numéro de téléphone. Chaque fois qu'un client appelle le centre, ses coordonnées ainsi que la teneur de sa dernière demande en date s'afficheront sur l'écran, d'où une réduction du temps de traitement de la demande. Cinq comptoirs d'information seront implantés dans la région de Baltimore, fournissant automatiquement les mêmes renseignements que les opérateurs.

Columbus (Ohio)

En mars 1995, la Central Ohio Transit Authority (COTA) a mis en service un système d'information des services de transport adapté utilisés par les habitants de Franklin County dans l'Ohio. Il permet aux personnes à mobilité réduite de confirmer une réservation rapidement, en composant sur un téléphone à clavier leur numéro d'identification personnel. Ce service fonctionne 24 heures par jour, 7 jours par semaine. La phase suivante, lancée début 1996, permet à ces mêmes personnes de faire des réservations en composant sur un

téléphone à clavier les codes numériques correspondant aux dates, heures, origine et destination du déplacement. Cette phase profite surtout aux personnes ayant des troubles de la parole qui préfèrent sans doute ce moyen de communiquer à la parole.

Newark (New Jersey)

Le système de renseignements téléphoniques lancé en novembre 1993 par la New Jersey Transit a réduit considérablement les temps d'attente de ceux qui désiraient s'informer sur les horaires des transports en commun et a accru le nombre d'appels auxquels cet organisme peut répondre par unité de temps. Avec ce système automatique, la clientèle peut s'informer sur les horaires et sur les tarifs des voyages par train. Elle peut aussi avoir affaire à un opérateur si elle le désire ou si elle a besoin d'une aide particulière. Bien que le système automatique ne renseigne que sur les déplacements par train, il a eu des retombées bénéfiques sur la clientèle des autobus en permettant à un plus grand nombre de rejoindre cet organisme de transport.

Jamaica (New York)

Le centre d'information des voyageurs de la Long Island Rail Road, ouvert 24 heures par jour, renseigne sur les tarifs et les horaires, donne les dernières nouvelles concernant les arrivées et les départs et organise des voyages et des excursions à prix forfaitaires.

Honolulu (Hawaii)

Le service de transports en commun de Honolulu appelé TheBUS propose aux 10 000 personnes et plus, qui visitent l'île chaque semaine un service de messages téléphoniques préenregistrés en langues anglaise et japonaise, renseignant sur les itinéraires menant aux divers points d'intérêt touristique de l'île. Fonctionnant 24 heures par jour, ce service permet de s'affranchir des services d'un opérateur TheBUS.

Atlanta (Georgie)

En prévision des Jeux Olympiques qui se sont tenues dans cette ville, la Metropolitan Atlanta Rapid Transit Authority a mis en service un système de recherche d'itinéraires baptisé PARIS (Passenger Routing and Information System) complétant le réseau de centres et de comptoirs d'information des voyageurs appelé MARTA. À partir d'une

origine et d'une destination, PARIS affiche un itinéraire indiquant les arrêts d'autobus les plus proches. Les entrées origine-destination prennent la forme d'une adresse, d'un carrefour ou de point clés. Bien qu'il ne donne pas d'indication sur l'itinéraire menant vers et depuis les arrêts d'autobus, il indique cependant le temps de marche ainsi que les voies sans issue (ex. rues aboutissant à une rivière là où il n'y a pas de pont). Lorsqu'il y a plus d'un itinéraire vers une destination, PARIS sélectionne et propose l'itinéraire qu'il juge le moins pénible, en fonction de certains critères. Ces critères ainsi que l'éventualité de proposer ou non plus qu'un itinéraire à la fois seront fixés par MARTA avant la mise en service de la dernière phase de PARIS. Celui-ci fournit en outre une quantité limitée d'informations autoroutières.

Houston (Texas)

La FTA et la FHWA des États-Unis ainsi que l'organisme de transports publics du Texas ont lancé un projet pilote, appelé Houston Smart Commuter, visant à évaluer le potentiel des moyens de transport à taux d'occupation élevé tels que autocars et covoiturage par voitures de tourisme ou fourgonnettes, à envisager des approches novatrices et à utiliser des systèmes d'information de pointe, c'est-à-dire téléphones cellulaires et à clavier, télévision par câble, videotex de type interactif et passif, systèmes de télécommunications de poche.

Minneapolis/St. Paul (Minnesota)

Les responsables des transports dans cette région des États-Unis veulent accroître l'efficacité et l'attractivité des transports en commun par le biais des technologies de pointe. Un projet pilote de 6,5 millions de dollars a été lancé. Baptisé Travlink, ce projet fait partie du Minnesota *Guidestar*, programme intéressant les systèmes intelligents de transport (SIT) et dans le cadre duquel sont testées et mises en oeuvre des nouvelles technologies pour améliorer la circulation des personnes, de biens et des services. *Travlink* est le résultat de l'intégration d'un service de régulation assistée par ordinateur et d'un système de localisation de véhicules (AVL) utilisant le GPS; d'un système avancé d'information des voyageurs (ATIS) et d'un système d'identification automatique de véhicules (AVI), le tout

implanté dans le corridor «intelligent» I-394 desservant les villes de Minneapolis et de St. Paul. *Travlink* est formé d'une gamme variée de dispositifs et de systèmes visant la distribution dynamique et statique de l'information sur les transports en commun et sur la circulation routière. Le projet pilote vise principalement à déterminer dans quelle mesure une information de meilleure qualité facilite la prise de décisions concernant les déplacements et conditionne les habitudes de déplacement. *Travlink* vise aussi à décourager les déplacements en voitures particulières à occupant unique au profit principalement des transports en commun.

Metropolitan Council Transit Operations est l'opérateur chargé des transports en commun dans la région de Minneapolis/St. Paul. Il exploite actuellement près de 800 autobus. Dans le cadre du projet *Travlink*, 80 autobus et 9 itinéraires ont été sélectionnés pour être équipés du système CAD/AVL utilisant le GPS. Les données émanant en temps réel de ces autobus, ajoutées aux données émanant du centre de gestion du trafic, fournissent aux voyageurs utilisant *Travlink* les informations les plus récentes sur la circulation autoroutière et sur les transports en commun, ainsi que d'autres types d'information utiles aux voyageurs.

Travlink propose en outre un service de recherche d'itinéraires et de guidage routier, notamment dans le corridor I-394. Ce service intitulé «How Do I Get There» aide à tracer des itinéraires depuis le centre-ville de Minneapolis vers les banlieues à l'ouest de la ville et vice versa; depuis le centre-ville vers les centres d'intérêt touristique et vice versa, et depuis le centre-ville vers l'Université du Minnesota et le Minneapolis Campus et vice versa.

Des terminaux videotex exploitant les logiciels Travlink ont été mis à la disposition des groupes faisant du covoiturage, des usagers des transports en commun et des automobilistes se déplaçant seuls. En novembre 1995, il y avait 315 utilisateurs d'un terminal videotex en plus des 10 entreprises qui se servent elles aussi du *Travlink*.

Information dans les installations terminales

Les systèmes d'information dans les installations terminales et en route servent à actualiser l'information dont disposent déjà les personnes ayant entamé leur voyage. Il s'agit surtout d'horaires - arrivées et départs -, de correspondances et de transferts modaux; et d'information disponible à destination tels que services de transport en commun locaux et possibilités de stationnement. Cette information peut être transmise au moyen de panneaux électroniques, de comptoirs ou d'écrans de télévision.

État de l'art

Jusqu'à présent, et à l'exception des aéroports, l'information présentée dans les installations terminales et en route l'a été sur support papier ou sur panneaux à messages fixes, et celle concernant les heures réelles d'arrivée et de départ d'un autobus faisait complètement défaut. Mais tout cela peut changer avec les systèmes de localisation de véhicules qui renseignent en temps réel et sur des supports variés sur les déplacements d'un véhicule de transport en commun.

Malheureusement, les systèmes automatiques d'information dans les installations terminales sont encore à leur début en Amérique du Nord, peut-être parce que les technologies sur lesquelles ils s'appuient n'ont pas pris encore leur plein essor. Par contre, beaucoup sont à l'étude. Quelques entreprises de transport ont déjà implanté des comptoirs d'information dits intelligents qui renseignent automatiquement sur les horaires, les itinéraires et les endroits d'intérêt immédiat tels que les restaurants. Ils

peuvent être équipés de moyens d'information destinés aux personnes ayant une incapacité visuelle ou auditive qui ne manquent pas d'apprécier leur commodité.

Illustration de cas pratiques Quelques exemples récents de systèmes d'information pour installations terminales sont décrits dans les pages qui suivent, la plupart tenant du comptoir intelligent, maintenant de plus en plus répandu dans les centres commerciaux et autres et qui informent les passants sur les magasins et les services qu'ils peuvent trouver dans ces centres et sur les lieux d'intérêt touristique de la région.

Halifax (Nouvelle-Écosse) L'organisme de transports en commun de Halifax a implanté 14 comptoirs équipés de vidéo, de téléphones mains libres et de téléphones communiquant directement avec le centre d'information, et qui tous donnent des informations en temps réel sur les autobus en circulation. L'utilisateur compose sur l'un de ces téléphones le code à 4 chiffres correspondant à l'arrêt le plus proche et il reçoit de l'information sur les deux prochains autobus à passer à l'arrêt où il se trouve.

Tucson (Arizona) L'entreprise de transports en commun de la ville de Tucson, Sun Tran, étudie présentement un système de localisation automatique de véhicules (AVL). Ce projet prévoit l'implantation de quatre comptoirs d'information équipés de téléphones à clavier dans les trois centres de correspondance du réseau, deux situés au centre-ville et un dans un centre de correspondance en construction. Au départ, l'information fournie portera sur les informations essentielles : horaires, itinéraires et l'heure qu'il est. Lorsque l'implantation du système AVL sera achevée, une information temps réel commencera à être donnée. De trois à six autres comptoirs seront éventuellement implantés en d'autres endroits de la ville, notamment un ou plus dans le campus de l'Université de l'Arizona. Il est en outre prévu que le système AVL fournisse des renseignements téléphoniques concernant certains itinéraires, indiquant l'heure d'arrivée du prochain autobus, et que les autobus soient équipés d'annonceurs vocaux, pour satisfaire à la loi Americans with Disabilities.

Minneapolis/St. Paul (Minnesota)

Comme décrit plus haut, *Travlink*, qui fait partie du programme Minnesota *Guidestar*, est le résultat de l'intégration d'un service de régulation assistée par ordinateur et d'un système de localisation de véhicules (AVL) utilisant le GPS; d'un système avancé d'information des voyageurs (ATIS) et d'un système d'identification automatique de véhicules (AVI), le tout implanté dans le corridor «intelligent» I-394 desservant les villes de Minneapolis et de St. Paul. Trois comptoirs *Travlink* interactifs sont déjà implantés, deux dans des centres commerciaux et un dans le bureau de l'organisme de transport. Les comptoirs donnent des informations sur les horaires et les itinéraires pour des destinations sélectionnées, les tarifs des autobus, les parcs de dissuasion, les dessertes de banlieue, les services de transport adapté, l'état de la circulation - accidents ou retards - et les travaux de construction et d'entretien des autoroutes. Dans deux centres de correspondance, l'information est affichée sur des écrans vidéo.

Cincinnati (Ohio)

Les dirigeants de la Southwest Ohio Regional Transit Authority, organisme de transport par autobus, ont récemment lancé un appel de propositions concernant un système de gestion d'un service de transport par autobus. Les besoins définis dans ce document sont les suivants : système avancé d'information des voyageurs, système de régulation et d'identification automatique des véhicules assisté par ordinateur, suivi de la fidélité aux horaires, annonces des arrêts, suivi de l'état de fonctionnement des véhicules et panneaux d'information aux arrêts. Ce programme sera d'abord appliqué sur des itinéraires sélectionnés. Les résultats seront analysés quant à l'applicabilité du programme à tout le réseau.

New York (New York)

Le centre informatique Baruch College pour personnes malvoyantes et la Metropolitan Transportation Authority de la ville de New York ont lancé conjointement la première phase d'un projet pilote s'étalant sur 18 mois visant l'étude d'un tableau indicateur parlant à être implanté dans les stations

de correspondance. L'information présentée par ce tableau sera accessible sous trois formes différentes :

- Schéma de la station affiché sur carte tactile et à gros caractères;
- Information parlée ou affichée en gros caractères par un système informatique raccordé à cette carte et actionné en touchant des points clés de cette carte;
- Information reproduite en gros caractères et en Braille sur des panneaux implantés au niveau des quais de la station expérimentale.

Le système d'information recherché vise à faciliter aux usagers l'accès, l'usage et la compréhension des endroits de la station accessibles au public.

Ann Arbor (Michigan)

L'organisme de transports publics d'Ann Arbor a récemment lancé un programme de 1,9 million de dollars s'étalant sur 18 mois et qui comporte certaines caractéristiques d'un système intelligent de transport, notamment les suivantes :

- annonces et affichage automatiques à bord des véhicules;
- panneaux dans les arrêts indiquant l'heure d'arrivée de l'autobus suivant - démonstration restreinte de cette caractéristique;
- annonces accessibles sur télévision par câble donnant en temps réel l'état du réseau et des véhicules;
- processeurs embarqués coordonnant le fonctionnement de tous les composants d'un véhicule : comptage des passagers, annonce automatique des arrêts, affichages de destination à l'intérieur et à l'extérieur, sonorisation publique et communication radio.

Corpus Christi (Texas)

L'organisme de transport régional de Corpus Christi envisage l'étude d'un système expérimental pour indiquer aux usagers l'heure d'arrivée de l'autobus suivant, à être implanté dans la station de Staples Street. La phase I du programme consistera à implanter un panneau sur lequel seront affichées en temps réel des informations concernant l'heure probable d'arrivée du prochain autobus et les retards éventuels. Ce programme sera étendu par la suite à d'autres stations si cette première tentative était couronnée de succès.

Spokane (Washington)

L'organisme de transport en commun de Spokane a implanté dans son nouveau centre de correspondance au centre-ville, station Plaza, un système électronique d'information des usagers assisté par ordinateur qui assure la régulation et le suivi du service d'autobus et qui informe les voyageurs des heures d'arrivée et de départ des autobus aux 10 postes de stationnement entourant cette Plaza. Des indicateurs semblables à un feu de circulation, placés à proximité de la zone d'attente des autobus, indiqueront aux conducteurs le moment où leur poste respectif est libéré. À l'intérieur de la Plaza, des écrans vidéo semblables à ceux que l'on trouve dans les aéroports, afficheront les heures d'arrivée et de départ. Enfin, les postes de stationnement auront un panneau indicateur de grande taille signalant l'itinéraire, le numéro de la ligne et l'heure de départ de l'autobus qui s'y trouve.

New York (New York)

En novembre 1994, l'organisme de transport de la ville de New York a commandé auprès de la firme montréalaise Télécité la fourniture d'un système d'affichage électronique à être implanté sur les quais du métro de cette ville. Un total de 409 panneaux d'affichage multicolore avec animation seront implantés dans certaines stations de ce métro. Des annonces intéressant les usagers seront affichées en temps réel, portant sur les retards éventuels, l'heure d'arrivée de la rame suivante, les interruptions dues à des travaux de maintenance et autres messages à caractère publicitaire. Les messages seront à la fois visuels et auditifs, de manière à atteindre aussi les personnes malentendantes. Ce système d'affichage électronique a été étudié et mis au point en

collaboration avec Transports Canada, Industrie Canada et le Conseil national de recherches du Canada.

San Francisco (Californie)

La San Francisco Municipal Railway et l'organisme de transport Bay Area Rapid Transit procèdent à l'évaluation en service expérimental des panneaux parlants implantés dans la station de la rue Powell à San Francisco. Il s'agit là d'une première mondiale pour un service de transport en commun. Les signaux parlants transmettent des messages auditifs aux personnes aveugles ou malvoyantes pour leur permettre de s'orienter dans un lieu, comme le ferait une personne non handicapée grâce aux affichages visuels. Les messages sont diffusés par un émetteur infrarouge intégré à la base du panneau de signalisation et sont reçus par un récepteur qui se tient dans une main et que l'on dirige vers le panneau. L'utilisateur malvoyant peut ainsi savoir où il se trouve à l'intérieur de la station et connaître la direction à prendre pour atteindre le quai ou pour obtenir un service. Les signaux parlants ont été étudiés et réalisés par Smith-Kettlewell du California-Pacific Medical Center, par Love Electronics et par Talking Signs de Baton Rouge en Louisiane, dans le cadre d'un projet de démonstration du Programme ACTION, objet d'un marché conclu avec la FTA.

Houston (Texas)

L'organisme de transport par métro de cette ville participera à un projet intéressant la sécurité publique et visant à implanter des écrans de télévision en circuit fermé ainsi que des boîtes d'appel bidirectionnelles dans les parcs de dissuasion et les centres de correspondance. Ces caméras et ces boîtes seront reliées au centre de gestion des transports en commun de Houston, la TranStar. Il y aura également une caméra et une boîte d'appel implantées dans les arrêts jalonnant l'itinéraire de Main Street, rue principale menant au centre-ville. Les usagers pourront ainsi s'informer sur les horaires avant le déplacement et obtenir d'autres informations en cours de route.

Los Angeles (Californie)

Géré par Caltrans, le programme SMART TRAVELLER propose un service d'information (horaires d'autobus, de

trains et de navettes, itinéraires et tarifs) à partir de comptoirs équipés de terminaux interactifs (écrans tactiles). Ce service permet aussi de faire des recherches d'itinéraires, d'obtenir une copie sur imprimante et de se renseigner sur les possibilités de covoiturage offertes dans la région. L'état de la circulation autoroutière affiché dans les comptoirs est également disponible sur le réseau Internet. À l'avenir, ces services seront disponibles sur télévision par câble.

Systemes d'information embarqués

Les systèmes d'information embarqués font appel aux technologies de pointe et visent à tenir les usagers informés en cours de route, au moyen d'affichages et d'appareils de télécommunication embarqués renseignant sur les itinéraires, les horaires et les correspondances. Les raisons pour lesquelles les transporteurs favorisent ces systèmes sont doubles : 1) encourager les déplacements par transports en commun en rendant l'information plus conviviale, 2) satisfaire aux dispositions de la loi American with Disabilities. Cette loi stipule que tous les véhicules de transport à itinéraires fixes doivent être équipés de moyens annonçant et affichant les correspondances avec d'autres itinéraires fixes, les grands carrefours et les destinations atteintes, ainsi qu'à intervalle plus ou moins fixe de manière à permettre aux passagers ayant une incapacité visuelle ou autre de se repérer mentalement. En outre, les arrêts devront être affichés ou annoncés chaque fois qu'une personne ayant une incapacité en fait la demande. Des dispositifs d'annonce automatisés ont l'avantage d'ôter aux conducteurs cette responsabilité et de leur permettre de se concentrer sur leur tâche essentielle, qui est de conduire, gage d'une sécurité accrue pour les passagers.

Bien que ne faisant pas strictement partie de la panoplie des systèmes d'information embarqués, les caméras de surveillance sont de plus en plus utilisées le long de certains itinéraires et pour certains équipements, comme moyen de

décourager les délits et de protéger les transporteurs contre les poursuites injustifiées en cas d'accident.

État de l'art

L'habitude dans les transports ferroviaires a toujours été d'annoncer les arrêts, parce qu'ils circulent en sites protégés où les voyageurs n'ont pas accès à des repères connus pour se situer. Cette façon de faire commence à être adoptée pour les transports par autobus, grâce à la technologie des annonces automatiques fondée sur la localisation automatique des véhicules et qui permet d'annoncer et d'afficher les arrêts, les grands carrefours et les centres de correspondance. L'information donnée en temps réel devient de plus en plus précise à mesure que se développent les systèmes de localisation de véhicules. On est en mesure maintenant d'implanter des systèmes d'information embarqués qui, non seulement, renseignent sur la position des véhicules, mais font passer aussi des messages divers : nouvelles, météo, publicité.

Illustration de cas pratiques

Voici quelques exemples de systèmes d'information embarqués modernes.

New York (New York)

La Metropolitan Transportation Authority de la ville de New York, organisme de transports en commun dans cette ville, a lancé un certain nombre de projets pilotes conçus pour vérifier la faisabilité des systèmes d'information embarqués. Deux voitures de métro ont été équipées d'un dispositif d'annonce automatique en temps réel, et elle vient de lancer un appel de propositions concernant un système de localisation de véhicules et d'annonce automatique. Il prévoit entre autres un programme pilote d'un an visant la gare routière de la 126^e rue et les divers centres de gestion. Grâce à cette technologie, il sera possible de tenir les passagers des autobus informés et d'informer sur des écrans vidéo les personnes se trouvant dans les stations sur l'heure de départ ou d'arrivée de l'autobus qu'ils veulent prendre.

Corpus Christi (Texas)

L'organisme de transport régional de Corpus Christi envisage de moderniser les systèmes d'information des passagers empruntant aussi bien les transports en commun à itinéraires fixes que le transport adapté. Dans le cas des premiers, il s'agit plus précisément de sonoriser le matériel roulant et de remplacer le matériel de télécommunications actuel par un autre permettant d'annoncer automatiquement les arrêts et d'afficher des messages.

Scranton (Pennsylvanie)

L'organisme de transports en commun de cette ville a récemment mis en service l'un des premiers systèmes de localisation de véhicules de transport en commun, permettant d'annoncer automatiquement les arrêts au fur et à mesure. Conçu par Auto-Trac, Inc., ce système s'appuie sur un GPS différentiel qui déclenche les annonces des arrêts, assure le suivi de la fidélité aux horaires, alimente des postes de contrôle géographique raccordés à un réseau local et comporte une fonction de lecture permettant de visionner les déplacements d'un véhicule à un moment et à une date donnés.

Newark (New Jersey)

L'organisme de transports en commun du New Jersey a mis à l'essai deux systèmes d'annonce automatique des arrêts dans le double but d'améliorer la qualité du service et de satisfaire à la loi Americans with Disabilities. Le premier de ces deux systèmes, baptisé Automatic Passenger Information System, a été étudié et mis en marché par Clever Devices Ltd. et Siemens Transportation Systems Inc. Le second, appelé Talking Bus System, est un produit de Digital Recorders Inc.

Pour annoncer les principaux arrêts, l'Automatic Passenger Information System se fonde sur l'odomètre du véhicule et sur des pré-enregistrements. En plus d'être parlées, ces annonces sont affichées sur un panneau au-dessus du poste de conduite, à l'intention des personnes malentendantes. Lorsque l'autobus s'immobilise à un arrêt, et que la porte s'ouvre, les personnes malvoyantes voulant monter à bord peuvent entendre un message signalant la ligne et sa destination, tandis que les personnes malentendantes peuvent

identifier l'une et l'autre en consultant le panneau de destination à l'avant.

Le Talking Bus System utilise le système GPS pour déterminer la position occupée par le véhicule, qu'il compare ensuite aux données en mémoire. Lorsque celles-ci et la position géographique correspondent, l'annonce est déclenchée.

Programme de recherche associative en transports en commun

Un programme intitulé Programme de recherche associative en transports en commun (Transit Cooperative Research Program) sur les systèmes d'information embarqués a été lancé dans le but de recenser 1) les technologies de présentation de l'information utilisées dans les transports en commun et 2) les technologies utilisées dans les autres secteurs mais susceptibles d'être adaptées aux transports en commun. La recherche a pour objet de définir les besoins du point de vue des usagers, et des transporteurs, et d'approfondir l'aptitude des technologies actuelles ou à l'étude de satisfaire aux besoins définis. Elle vise à mettre en évidence 1) les discordances dans les besoins exprimés par les usagers et ceux des transporteurs et 2) les fonctionnalités des systèmes électroniques d'information des voyageurs. L'écart entre les besoins exprimés et les possibilités offertes par les technologies recensées devra lui aussi être mis en évidence. À cet égard, la recherche devra déboucher sur des lignes directrices permettant de déterminer les possibilités et les limites des technologies envisagées, et de prendre une décision concernant le coût d'opportunité d'implanter telle technologie plutôt que telle autre.

7. CONCLUSIONS

L'accès des personnes handicapées aux différents modes de transport en commun est une question qui fait l'objet, depuis quelques années, d'une attention grandissante. À preuve, l'énergie, les fonds et la recherche consacrés à l'élimination des barrières architecturales gênant les déplacements des personnes à mobilité réduite, notamment celles en fauteuil roulant. Pour leur part, celles qui ont une incapacité sensorielle ou cognitive n'ont pas bénéficié d'autant d'attention.

Pourtant, les besoins de ces dernières doivent être identifiés, afin qu'elles puissent se déplacer avec autant d'efficacité, de commodité et de dignité que le public voyageur dans son ensemble. Ce que ces personnes veulent avant tout, c'est pouvoir se déplacer sans assistance, compte tenu des conséquences de l'environnement sur l'efficacité et la sûreté des déplacements. Il est temps donc que les architectes commencent à tenir compte des personnes ayant une incapacité sensorielle ou cognitive. Or, ces personnes doivent pouvoir s'orienter vers leur destination rapidement et en toute sécurité, ou bien obtenir l'information nécessaire.

Les lignes directrices suggérées dans le présent manuel visent à proposer des solutions aux problèmes de signalisation et à rendre la signalisation implantée dans les installations terminales plus accessible à un plus grand nombre de voyageurs. Les solutions proposées font appel aux sens de la vue, de l'ouïe, du toucher ainsi qu'à la kinesthésie; à des procédés utilisant la parole, les gros caractères et l'écriture Braille; à l'audiovisuel; aux appareils de sonorisation et de télécommunication assistées; à la simplification et à l'uniformisation des formalités et à une assistance humaine par des personnes dûment formées.

Il faut que les systèmes d'information respectent des normes d'accessibilité universelles, qu'ils se caractérisent par la clarté et la simplicité et que les indications données puissent être suivies par tous les voyageurs, y compris ceux qui ont un handicap de mobilité ou de la cognition.

Guide de planification

Voici quelques suggestions sur la meilleure manière de mettre en oeuvre les lignes directrices sur l'étude et l'implantation de systèmes d'information; elles s'inspirent de l'ouvrage publié par *Parcs Canada*, pages 2 et 3.

1. Soyez à l'écoute des conseils et des remarques des groupes représentant les personnes ayant une incapacité. Songez à mettre sur pied un comité ou un groupe d'étude pour le consulter sur ce qui touche à la forme et au contenu du système d'information envisagé. Formulez à son égard des attentes précises, mais soyez prêt à faire des compromis.
2. Dans la mesure du possible, améliorez et adaptez ce qui existe déjà avant d'envisager de nouveaux systèmes. Gardez à l'esprit que les personnes handicapées ne veulent pas être marginalisées ni devenir le centre d'attention malgré elles.
3. Si vous décidez d'établir un nouveau système d'information, faites en sorte qu'il intéresse tous les voyageurs et non seulement ceux qui sont handicapés.

Cherchez le meilleur moyen de toucher le plus grand nombre de voyageurs, en tirant le plein parti des ressources disponibles. Les systèmes de messagerie visuelle, par exemple, sont bien reçus de tous, y compris les personnes malentendantes.

4. L'évaluation aide à corriger le tir. Elle doit faire partie intégrante de toutes les étapes de la conception, et se poursuivre pendant toute la durée d'exploitation pour faire le point sur son impact et son efficacité.
5. Dès que le système d'information est accessible, il faut répandre la nouvelle, c'est-à-dire l'annoncer et la promouvoir par le biais des médias, de présentations à des groupes d'intérêt et de la publicité.

Recommandations

La recherche menée dans le cadre de la présente étude a abouti aux conclusions suivantes :

- Utiliser les lignes directrices pour lancer l'étude de normes concernant les systèmes d'information accessibles.
- Donner aux lignes directrices une large diffusion dans le but d'obtenir des commentaires et des remarques les concernant et qui serviront à la mise au point des normes à l'étude.

RÉFÉRENCES

Adams, J.M. et L. Hoffman. "Implications of Issues in Typographical Design for Readability and Reading Satisfaction in an Aging Population". *Experimental Aging Research*, Volume 20, Number 1, janvier-mars 1994, pp. 61-69.

American with Disabilities Act. U.S. Public Law 101-336, 101st Congress, Washington, D.C., juillet 1990.

American with Disabilities Act Accessibility Guidelines. Federal Register, Volume 56, Number 173, septembre 1991.

Anderson, T.N.D. *Real-Time Passenger Information for Transit Systems, Proposals for the Jubilee Extension Line*. London Underground Limited, Londres, Royaume-Uni, septembre 1993.

Arnold, A.K., U. Wallersteiner, P. Ingelman, T. Geehan et R. Dewar. *Evaluating the User Interface of Information and Communication Systems for Travellers with Sensory and Cognitive Disabilities On-Board Transportation Vehicles*. TP 11582E. Préparé par Ergo Systems Canada Inc. pour le Centre de développement des transports, Politiques et Coordination, Transports Canada, Montréal, Québec, Canada, mars 1993.

Arnold, A.K., U. Wallersteiner et J.P. Ingelman. *Human Factors Evaluation of Information Systems on Board Public Transportation Vehicles: Implications for Travellers with Sensory and Cognitive Disabilities*. Proceedings of the 12th Triennial Ergonomics Association, Toronto, Canada, 15-19 août 1994, pp. 230-232.

Arthur, Paul et Romedi Passini. "What is Wayfinding Design?" *Studio*, Volume 13, N° 1, janvier/février 1995, pp. 40-44.

Arthur, Paul et Romedi Passini. *Wayfinding: People, Signs, and Architecture*. ISBN 0-07-551016-2, McGraw-Hill Ryerson, Whitby, Ontario, 1992, 260 p.

Association canadienne de normalisation. *Accessibilité des bâtiments et autres installations : règles de conception*. CAN/CSA-B651-M90. Association canadienne de normalisation, Toronto, Ontario, septembre 1990, 116 p.

Atkinson, W.G. et T.E. Geehan. *Bus Destination Sign Legibility and Information Needs of Older Riders*. TP 12263E. Préparé pour le Centre de développement des transports, Montréal, Québec, septembre 1994, 38 p.

Bacconnier, C. et B. de Saint-Laurent. *Advanced Passenger Information Aids (POPINS), Achievements and Recommendations Concerning MMI*. Project V2025-EuroBus. CETE Méditerranée, Aix-en-Provence, France, décembre 1993.

Bacconnier, C. et B. de Saint-Laurent. *Recommendations for Advanced Public Transport Info Terminals*. EuroBus Project V2025: European Reference Data Model for Public Transport (Transmodel) Polis Passenger Information Services (Popins). CETE Méditerranée, Aix-en-Provence, France, décembre 1993, 40 p.

Barenti, J.C. *Automated Telephone Information Systems*. Préparé par Tidewater Consultants Inc., Virginia Beach, Virginie, mai/juin 1992.

Barham, Philip et Philip Oxley. *Signage for Pedestrians using Public Transport Interchanges and Terminals: A Review of Existing Research and Guidelines*. Préparé par The Cranfield Institute of Technology for the South Yorkshire Passenger Transport Executive, janvier 1992, 42 p.

- Barham, Philip, Philip Oxley et Tony Shaw. *Accessible Public Transport Infrastructure: Guidelines for the Design of Interchanges, Terminals and Stops*. Mobility Unit of the Department of Transport and the Passenger Transport Executive Group, Londres, Royaume-Uni, 1994, 38 p.
- Barker, Peter, Jon Barrick et Rod Wilson. *Building Sight: A Handbook of Building and Interior Design Solutions to Include the Needs of Visually Impaired People*. Royal National Institute for the Blind, Londres, Royaume-Uni, 1995, 180 p.
- Behnke, Robert W. *California Smart Traveller System*. DOT-92-16. Technology Sharing Program, U.S. Department of Transportation, Washington, D.C., février 1991.
- Bessette, Robert et Denis Cartier. *Répertoire des systèmes d'information à l'usager dans les transports publics*. Direction des communications du ministère des Transports du Québec, Montréal, Québec, octobre 1991, 143 p.
- Bloch, W., R. Hoyt. *Modifications Menu for System-Wide Map and Timetable Design*. Kennedy Center, Inc., Bridgeport, Connecticut, février 1992.
- Burns, P.C., E.K. Kelloway et N.J. Ward. *A Systematic Approach to the Investigation and Improvement of Signage in Buildings*. Actes de la 23^e Conférence annuelle de l'Association canadienne d'ergonomie, Ottawa, Ontario, 26-28 septembre 1990, pp. 19-24.
- Cakir, A., D. Hart et T. Stewart. *Visual Display Terminals*. ISBN 0-471-87548-1. John Wiley & Sons, 1980.
- Caliendo, Barbara et Paola Fieschi. "Signs in the Dark". *Lineagrafica* (International Review of Graphic Design and Visual Communication), Volume 294, novembre 1994, pp. 34-37.
- Carpenter, J.E. "Accommodating Cognitive Disabilities in Public Transit". *Transportation Quarterly*, Volume 48, N°1, hiver 1994, pp. 45-54.
- Casali, Sherry P. *Computer Access by Persons with Disabilities: Existing Solutions, Remaining Obstacles and the Role of Human Factors*. Proceedings of Interface 93 Eighth Symposium on Human Factors and Industrial Design in Consumer Products, Raleigh, Caroline du Nord, 1993, pp. 137-142.
- Center for Accessible Environments. *Signs, Symbols, Wayfinding and Mapping*. (seminar report) Center for Accessible Environments, Londres, Royaume-Uni, 1^{er} avril, 1992.

RÉFÉRENCES

- Cerenio Management Group. *Transfer*. Cerenio Management Group, San Francisco, Californie, avril 1992.
- Clark, T.S. et E.N. Corlett. *The Ergonomics of Workspaces and Machines: A Design Manual*. Taylor & Francis, Londres, Royaume-Uni, 1984.
- Clayton, Richard, Karla Polutchko et Annie Strada. *The Relationship Between Active Area and Legibility for Dot-Matrix Flat-Panel Displays*. Proceedings of Interface 91 Seventh Symposium on Human Factors and Industrial Design in Consumer Products, Dayton, Ohio, 1991, pp. 172-177.
- Coburn, N., C. Martin, R. Thompson et D. Norstrom. *Guidelines for Improvements to Transit Accessibility for Persons with Disabilities*. DOT-T-93-04. Préparé par Batelle pour la Federal Transit Administration, Washington, D.C., septembre 1992.
- Crain-Revis Associates Inc. et The Washington Consulting Group. *A Handbook Describing Low Cost Concepts and Techniques to Make Public Transportation More Accessible for Visually & Hearing Impaired Persons*. DTM 60-81-72903. U.S. Department of Transportation, Urban Mass Transportation Administration, Washington, D.C., avril 1982.
- Crandall, William et al. *Transit Accessibility Improvement through Talking Signs Remote Infrared Signage*. Préparé par The Smith-Kettlewell Eye Research Institute pour la Federal Transit Administration, U.S. Department of Transportation and Project ACTION of the National Easter Seal Society, 15 mars 1995, 30 p.
- Davies, P., C. Hill, N. Emmott et J. Siviter. *Assessment of Advanced Technologies for Transit and Rideshare Applications*. NRC Project 60-1A. Préparé par Castle Rock Consultants pour le National Cooperative Transit Research and Development Program, Transportation Research Board, Washington, D.C., juillet 1991.
- Dejeammes, M. et S. Menoni. *Transport Information Systems by Minitel: Procedure for an Ergonomic Analysis of Softwares*. Actes de la 11^e Conférence de l'Association internationale d'ergonomie, 1991.
- Dejeammes, M., A. Pauzie, A. Begag et G. Claisse. *New Information Systems for Urban Public Transport Passengers: Acceptability and Market*. Proceedings of the International Conference on Road Safety in Europe, Göteborg, Suède, mai 1989.
- Denno, S. et autres. *Human Factors Design Guidelines for the Elderly and People with Disabilities*. MN65-2300. Honeywell Inc., Minneapolis, Minnesota, 1992.

- Dewar, Robert. *Ergonomic Considerations in Montreal Metro Communication System*. University of Calgary, Calgary, Alberta, 13 novembre 1989.
- Dewar, Robert et Jerry Ellis. *The Design and Evaluation of Traffic Signs*. Proceedings of the 12th Triennial Ergonomics Association, Toronto, Canada, 15-19 août 1994, pp. 221-223.
- Dreyfuss, Henry Associates. *The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design*. Whitney Library of Design, New York, N.Y., 1993, 91 p.
- Edling, A. et E. Jacobson. *Service on Equal Terms*. The National Board for Consumer Policies and the Swedish Handicap Institute, Stockholm, Suède, juin 1992.
- Finke, Gail Deibler. "The Ins and Outs of Symbol Design". *How: The Bottomline Design Magazine*, Volume 9, N° 4, juillet/août 1994, pp. 54-59.
- Fitzpatrick, M.E., B. Barkowet et J. Beattie. *Le transport interurbain des voyageurs sourds ou malentendants : analyse de l'accessibilité actuelle*. TP 9839F. Préparé par la Société Behavioural Team pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, septembre 1989.
- Ford, R. "Passenger Information - State of the Art". *Modern Railways*, novembre 1992.
- Green, P. "Design and Evaluation of Symbols in Automobile Controls and Displays" in *Automotive Ergonomics*. Peacock B. et W. Karwowski (Eds), 1993.
- Harris, Cyril M. (Ed) *Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control*. McGraw-Hill, Inc., New York, N.Y., 1962, v.p.
- Harris, D. et G. Whitney. *Proceedings of the First Conference on: Improving Signs and Displays for Blind and Partially Sighted Passengers*, tenue au Royal National Institute for the Blind, Londres, Royaume-Uni, 9 décembre 1993.
- Harzem, Peter et Bret Smith. *The Effective Use of Color in Communication*. Proceedings of Interface 91 Seventh Symposium on Human Factors and Industrial Design in Consumer Products, Dayton, Ohio, 1991, pp. 162-165.
- Hickling Partners Inc. *Un guide pour apprendre à accepter, comprendre et aider les voyageurs handicapés*. TP 3461F. Préparé par Hickling-Partners Inc. en collaboration avec Transports Canada, Ottawa, Ontario, mars 1983.

Holmes, K. *The Impact of Public Transport Deregulation on the Development of New Technology Passenger Information Systems*. Project V2018-QUARTET. Centro, Birmingham, Royaume-Uni, 1994.

Holmes, K. "Passenger Information -- No Single System Will Meet Every Need". *International Railway Journal*, janvier 1992.

Hunter-Zaworski, K. M. *Improving Bus Accessibility Systems for Persons with Sensory and Cognitive Impairments*. NTIS FTA-OR-11-0007-93-1. Préparé pour la Federal Transit Administration, Washington, D.C., août 1993.

Hunter-Zaworski, K. M. et D. Watts. *The Development of Ergonomic Guidelines for Electronic Customer Information Systems*. NTIS FTA-OR-26-7000-94. Préparé par the Transportation Research Institute, Oregon State University pour la Federal Transit Administration, Washington, D.C., décembre 1994, 59 p.

ICE Ergonomics. *The Design of In-Vehicle Information Systems*. Code of Practice and Design Guidelines Préparé par ICE Ergonomics pour le Department of Transport, Londres, Royaume-Uni., 1993.

Imbeau, D., Wierwille et Beauchamp. "Age, Display Design and Driving Performance" in *Automotive Ergonomics*. Peacock B. et W. Karwowski (Eds), 1993.

Jahns, S.K., M.A. Mollenhauer, M.C. Hulse et T.A. Dingus. *Human Factors Analysis of Information Format Options for Advanced Traveller Information Systems*. Proceedings of the 12th Triennial Ergonomics Association, Toronto, Canada, 15-19 août 1994, pp. 136-139.

James, C.L., B.D. Ehret et W.S. James. *Advanced Traveller Information Systems (ATIS) Displays: Minimizing Attentional Demands on the User*. Proceedings of the 12th Triennial Ergonomics Association, Toronto, Canada, 15-19 août 1994, pp. 219-220.

Kaufmann, R. et S.M. McFadden. *The Use of Colour on Electronic Displays*. Actes de la 22^e Conférence annuelle de l'Association canadienne d'ergonomie, Toronto, Ontario, 26-29 novembre 1989, pp. 21-30.

Kihl, M. *The Appeal of the Smart Traveller*. Presentation at the Transportation Research Board Meeting on Advanced Public Transportation, San Francisco, Californie, août 1992.

Klein, G. *The Promise of Urban Traveller Information*. Project V2012-PROMISE. Castle Rock Consultants, Nottingham, Royaume-Uni.

- Kline, D.W. "Optimizing the Visibility of Displays for Older Observers". *Experimental Aging Research*, Volume 20, N° 1, janvier/mars 1994, pp. 11-23.
- Kline, D.W. et P. Fuchs. "The Visibility of Symbolic Highway Signs Can Be Increased Among Drivers of All Ages". *Human Factors*, Volume 35, N° 1, mars 1993, pp. 25-34.
- KRW Incorporated. *Guidelines for Transit Facility Signing and Graphics*. Preliminary Draft Final. Préparé par KRW Inc. pour la Federal Transit Administration, U.S. Department of Transportation, Washington, D.C., septembre 1995.
- Labell, L., C. Schweiger et M. Kihl. *Advanced Public Transportation Systems: The State of the Art Update '92*. Préparé pour la Federal Transit Administration, U.S. Department of Transportation, Washington, D.C., avril 1992, 108 p.
- Love, Bill. *Signage for the Blind*. Préparé par InfoGrip Inc. pour le Smith-Kettlewell Eye Research Institute, San Francisco, Californie, 1989.
- Marner, E. *Display Evaluation Day Report*. Technical Development Department, Royal National Institute for the Blind, Londres, Royaume-Uni, mai 1991.
- Martin, J.E. et M.F. Schneider. *Signs: A Review of Major Issues for Industrial Applications*. Proceedings of the 1984 International Conference on Occupational Ergonomics, Volume 1, Toronto, Ontario, 7-9 mai 1984, pp. 90-94.
- Martin, M.M., B.H. Williges et R.C. Williges. *Improving the Design of Telephone-Based Information Systems*. Proceedings of the Human Factors Society 34th Annual Meeting, Orlando, Floride, octobre 1990, pp. 198-202.
- Maxwell, C. "Flicker Science and the Consumer". *Information Display*, novembre 1992.
- Mayer, David L. et Lila F. Laux. *Evaluating Vehicle Displays for Older Drivers*. Performed by the Human Factors Laboratory of Rice University for the AAA Foundation for Traffic Safety, Washington, D.C., septembre 1992.
- McCauley, M.E., D.L. Clarke et T.J. Sharkey. *Comparable Systems Analysis of Advanced Traveller Information Systems*. Proceedings of the 12th Triennial Ergonomics Association, Toronto, Canada, 15-19 août 1994, pp. 143-145.

McInerney, P., B. Barkow et L. Suen. *Difficultés de déplacement dans le cas des personnes éprouvant des troubles visuels, auditifs et d'ordre cognitif ou émotionnel*. Actes de la 6^e Conférence internationale sur la mobilité réduite et le transport des personnes à mobilité réduite, Lyon, France, mai-juin 1992, pp. 471-478.

McInerney, P., S. Stein, B. Barkow, S. Wiseman. *Le vol 201 a été déplacé à la porte 102 : Problématique du transport des personnes ayant des difficultés d'ordre cognitif ou émotionnel*. TP 10450F. Préparé par The Behavioural Team pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, Montréal, Québec, juin 1990.

Mochizuke, T. *The Present State of the Passenger Information System and Its Prospects for the Future*. Japanese Railway Engineering, No. 119, juin 1992.

Moreyne, M. *Étude de perception d'un nouveau système électronique intégré de communications, d'information et de sécurité (ICISS)*. TP 10187F. Préparé par Télécité Inc. pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, Montréal, Québec, janvier 1990.

Moreyne, M., A. Bouiron et T. Smith. *The Visual Communication Network: An Integrated Communication, Information and Security System inside Transit Vehicles*. Presentation at the National Conference on Advanced Technologies in Public Transportation, San Francisco, Californie, août 1992.

Nordic Committee on Disability. *Nordic Guidelines for Computer Accessibility*. Nordic Committee on Disability, C. Thorn (Ed.). ISBN: 91-86954-15-6, 1993.

Noy, Y. Ian. *Attention et performance pendant la conduite avec des affichages auxiliaires de bord*. TP 10727F. Direction de la sécurité routière et de la réglementation automobile, Transports Canada, Ottawa, Ontario, décembre 1990, 130 p.

Onaga, H., Y. Fukuda et A. Yoshida. *Speech Intelligibility of Hearing Impaired Persons Under Reverberant Conditions*. Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Canada, Volume 3, 15-19 août 1994, pp. 134-136.

Oson, P. L. "Vision and Perception" in *Automotive Ergonomics*. Peacock B. et W. Karwowski (Eds), 1993.

- Parcs Canada. *Série sur l'accessibilité - Guide d'accessibilité physique et sensorielle : publication, exposition et audiovisuel*. Patrimoine canadien, Parcs Canada, Ottawa, Ontario, 1994, 55 p.
- Parker, Jeffrey A. *Mobility Management and Market-Oriented Local Transportation*. DOT-T-91-07. Préparé pour la Urban Mass Transportation Administration, U.S. Department of Transportation, Washington, D.C., mars 1991.
- Passini, Romedi, Gwen Shiels, Alison Smiley et S.L. Rochford. *Wayfinding by and Wayfinding for Blind and Visually Impaired Users of Transportation Terminals*. Préparé par Human Factors North pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, Montréal, Québec, mai 1991, 27 p.
- Paul, R.D. et M.G. Helander. *Effectiveness of a Color Metaphor in Menu Navigation*. Actes de la 22^e Conférence annuelle de l'Association canadienne d'ergonomie, Toronto, Ontario, 26-29 novembre 1989, pp. 145-149.
- Pauzie, A. et M. Dejeammes. *Elderly and New Technology: Analysis of Behaviour in Front of an Automatic Information System for Public Transport Network*. Actes de la 5^e Conférence internationale sur la mobilité réduite et le transport des personnes à mobilité réduite, Stockholm, Suède, mai 1989, pp. 1139-1152.
- People Accessing Community Transportation (PACT). *Modifications Menu for System-Wide Map and Timetable Design*. Kennedy Center, Bridgeport, Connecticut, mars 1991.
- Peterson, M. *How Computers Can Help Customer Services*. Presentation at APTA Western Education and Training Conference, Seattle, Washington, 3 avril, 1990.
- Petterson, Timothy. "How Readable are the Hospital Information Leaflets Available to Elderly Patients?" *Age and Ageing*, Volume 23, N^o 1, janvier 1994, pp. 14-16.
- Powell, R. *Public Transport Passenger Information Systems*. Project V2050-SCOPE. Engineering Policy Division, Southampton City Council, Southampton, Royaume-Uni, 1994.
- Rea, M. *Lighting the VDT: Office Application Topics Important to Workstation Visibility*. Notes from presentation at the 1992 VDT Ergonomics Seminar IV, Atlanta, Georgie, février 1992.
- Research Institute for Consumer Affairs. *Transport Information for People With Disabilities*. Commission des communautés européennes, 1995.

système avancé d'information aux voyageurs, convivial et économique, qui indiquera l'itinéraire le plus rapide entre deux points en empruntant soit les transports en commun, soit sa propre voiture. Le Smart Traveller System proposé permet aux usagers d'obtenir de l'information fiable au bon moment, leur permettant de prendre les bonnes décisions lorsqu'il s'agit d'effectuer des déplacements urbains ou interurbains.

Référence : Behnke, Robert W. *California Smart Traveller System*. DOT-92-16. Technology Sharing Program, U.S. Department of Transportation, Washington, D.C., février 1991.

Map and Timetable Design

Kennedy Center

Un sondage a été mené auprès de personnes ayant un handicap cognitif dans le but de déterminer la lisibilité et l'intelligibilité des cartes et des horaires affichés dans les installations terminales. À partir des observations recueillies, des recommandations sont formulées visant à aider les concepteurs de supports d'information aux voyageurs dans leur tâche, notamment en ce qui concerne les caractères, la couleur, la symbolisation et le langage utilisés. Ces recommandations sont également applicables aux systèmes d'information électroniques.

Référence : Bloch, W., R. Hoyt. *Modifications Menu for System-Wide Map and Timetable Design*. Kennedy Center, Inc., Bridgeport, Connecticut, février 1992.

Guidelines for Transit Accessibility

Batelle Institute

Ce rapport traite des barrières auxquelles les personnes ayant un handicap sensoriel ou cognitif ou qui sont à mobilité réduite doivent faire face lorsqu'elles empruntent les transports en commun. Il présente un tableau montrant les aptitudes fonctionnelles qu'elles doivent mettre en oeuvre et propose des moyens visant à permettre à ces personnes de mieux utiliser les transports en commun. Les recommandations concernant les personnes ayant un handicap cognitif portent surtout sur la nécessité de mettre en oeuvre une signalisation uniforme et intelligible et sur la formation à donner tant aux agents des transports qu'aux personnes handicapées, elles-mêmes. Les auteurs recommandent que les agents, les groupes d'intervention et les organismes communautaires qui servent les handicapés cognitifs reçoivent une formation appropriée, et que l'information sur les transports soit 1) accessible par des moyens tels que tableaux d'affichage électronique, systèmes de renseignements téléphoniques et télécopieurs et 2) uniforme : panneaux d'arrêt, parti architectural, éclairage, consignes en cas d'urgence, panneaux électroniques, icônes et code couleur, identification des sièges réservés aux handicapés.

Référence : Coburn, N., C. Martin, R. Thompson, D. Norstrom. *Guidelines for Improvements to Transit Accessibility for Persons with Disabilities* DOT-T-93-04. Préparé par Batelle pour la Federal Transit Administration, Washington, D.C., septembre 1992.

Handbook for Transit Accessibility

Crain-Revis Associates Inc.

Ce rapport traite des moyens permettant de transmettre l'information sur les transports aux personnes ayant un handicap visuel, tels que plans acoustiques, signaux parlants, feux de circulation sonores, bandes tactiles, surfaces texturées, horaires en caractères Braille et enregistrements sur bande sonore. Il traite également des systèmes pour les malentendants, à savoir télécriteurs et ATME (appareils de télécommunication pour malentendants), sans oublier le manuel d'interprétation gestuelle publié par la Bay Area Rapid Transit Authority (BART). Enfin, il donne le nom des fabricants des produits cités et le nom de quelques-uns des organismes qui les mettent en oeuvre.

Référence : Crain-Revis Associates Inc. et The Washington Consulting Group. *A Handbook Describing Low Cost Concepts and Techniques to Make Public Transportation More Accessible for Visually and Hearing Impaired Persons*. U.S. Department of Transportation, Urban Mass Transportation Administration, Washington, D.C., avril 1982.

Assessment of Advanced Technologies

Castle Rock Consultants

Dans ce rapport sont décrits les systèmes avancés d'information routière actuellement utilisés ou en voie de réalisation, y compris les systèmes japonais tels que le RACS (Road-Automobile Communication System) et le «MARIA» (Mitsubishi Advanced Real-Time Information AutoSystem) pour l'information embarquée. D'autres systèmes avancés sont également décrits : information routière, gestion de la circulation urbaine, gestion et régulation de parcs roulants et commandes automatiques, en développement aux États-Unis, en Europe et au Japon. Des évaluations tant qualitatives que quantitatives sont faites et des cadres d'évaluation sont proposés, permettant de comparer les rapports avantages-coûts respectifs.

Référence : Davies, P., C. Hill, N. Emmott, J. Siviter. *Assessment of Advanced Technologies for Transit and Rideshare Applications*. NRC Project 60-1A. Préparé par Castle Rock Consultants pour le National Cooperative Transit Research and Development Program, Transportation Research Board, Washington, D.C., juillet 1991.

Le transport interurbain des voyageurs sourds ou malentendants

Société Behavioural Team

Ce rapport rend compte de l'évaluation faite des installations terminales de transports interurbains, du point de vue des voyageurs sourds ou malentendants, et particulièrement quant à la disposition des lieux et au nombre de dispositifs destinés à les aider. Les données pertinentes ont été tirées : 1) de visites et d'observations sur place, c'est-à-dire aéroports, gares ferroviaires et terminus d'autocars et de traversiers au Canada, 2) d'un sondage par la poste auprès de personnes sourdes ou malentendantes. Le but de ce sondage a été de cerner les problèmes particuliers gênant leurs déplacements, et d'avoir un aperçu global de ce qui a été fait pour les aider. Des recommandations sont formulées visant à rendre ces installations encore plus accessibles, et concernant aussi les travaux de recherche et de développement à faire qui profiteront au public voyageur malentendant.

Référence : Fitzpatrick, M.E.; B. Barkow; J. Beattie. *Le transport interurbain des voyageurs sourds ou malentendants. Analyse de l'accessibilité actuelle*. TP 9839F. Préparé par la société Behavioural Team pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, septembre 1989.

Improving Displays for Blind Passengers

Royal National Institute for the Blind

Ce compte rendu traite de l'accessibilité des transports aux personnes aveugles ou malvoyantes, et met l'accent sur la visibilité des signaux et des affichages. Il décrit les méthodes permettant de rendre l'information visuelle plus visible, en tirant parti des nouvelles techniques d'affichage. Un usager des transports en commun qui a un handicap visuel commente la lisibilité de divers panneaux couramment utilisés à Londres.

Référence : Harris, D., G. Whitney. *Proceedings of the First Conference on : Improving Signs and Displays for Blind and Partially Sighted Passengers*. Conférence tenue au Royal National Institute for the Blind à Londres (Royaume-Uni), 9 décembre 1993.

Un guide pour aider les voyageurs handicapés

Hickling Partners Inc.

Le secteur des transports doit faire en sorte que ses agents ayant contact avec le public soient en mesure de fournir des services délicats et efficaces aux voyageurs ayant des besoins spéciaux. Le présent guide fourmille d'informations que les agents qui ont contact avec cette catégorie de voyageurs ont intérêt à connaître. Il leur montre comment accepter, comprendre et aider les voyageurs handicapés, selon le type de dysfonctions qui sont au nombre de cinq. Cet ouvrage pourra inspirer les chargés de cours de manière à donner aux agents une formation appropriée.

Référence : Hickling Partners Inc. *Un guide pour apprendre à accepter, comprendre et aider les voyageurs handicapés*. TP 3461. Préparé par Hickling Partners Inc. pour Transports Canada, Ottawa, Ontario, mars 1983.

Improving Bus Accessibility

Federal Transit Administration

Cette étude traite des besoins des personnes handicapées lorsqu'elles empruntent les transports en commun, et met en évidence les mesures susceptibles de les aider. Elle fait la distinction entre handicap sensoriel et handicap cognitif. Elle montre que le meilleur moyen d'aider les personnes ayant un handicap cognitif consiste moins à recourir à des aides techniques qu'à favoriser les interactions personnelles et à leur donner une formation sur l'utilisation des transports en commun. Il y a un besoin de normalisation pour ce qui est de la signalisation, tant fixe qu'électronique. Le rapport ressort que les technologies et les politiques visant à venir en aide aux personnes ayant un handicap visuel ou auditif sont actuellement disponibles, mais peu d'attention a été portée aux personnes ayant un handicap cognitif. Il donne enfin un bon aperçu informatif sur les besoins des personnes handicapées.

Référence : Hunter-Zaworski, Hron. *Improving Bus Accessibility Systems for Persons with Sensory and Cognitive Impairments*. NTIS FTA-OR-11-0007-93-1. Préparé pour la Federal Transit Administration, Washington, D.C., août 1993.

Signage for the Blind

Smith-Kettlewell Eye Research Institute

Les signaux parlants sont pour les personnes incapables de lire des textes imprimés ce que les messages imprimés sont pour celles capables de les lire. Il s'agit d'émetteurs d'ondes infrarouges modulées par la parole, petits et très économiques. L'information qu'ils

transmettent sur la direction à suivre est «décodée» par un récepteur. Ce dernier est un détecteur-démodulateur qui transforme les ondes infrarouges en information audible. Petit, il se transporte dans la poche, mais il est aussi robuste, fiable et bon marché (il faut mettre des piles neuves, à l'occasion), il se fait bien entendre des personnes qui l'utilisent.

Référence : Love, Bill. *Signage for the Blind*. Préparé par InfoGrip Inc. pour la Smith-Kettlewell Eye Research Institute, San Francisco, Californie, 1989.

Travellers with Cognitive or Emotional Disabilities

Société Behavioural Team

Ce rapport analyse les difficultés éprouvées par les personnes ayant des troubles d'ordre cognitif ou émotionnel lorsqu'elles empruntent les transports en commun au Canada. Il comporte un lexique des termes utilisés, une classification des désordres mentaux et une revue des questions juridiques en jeu. Des recommandations sont formulées concernant la formation à donner au personnel, les instructions destinées aux personnes concernées, les améliorations à apporter à l'information et aux moyens d'affichage de celle-ci, l'aménagement des installations terminales et enfin la poursuite de la recherche dans ce domaine.

Référence : McInerney, P.; S. Stein; B. Barkow; S. Wiseman. Le vol 201 a été déplacé à la porte 102 : Problématique du transport des personnes ayant des difficultés d'ordre cognitif ou émotionnel. TP 10450F. Préparé par la société The Behavioural Team pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, Montréal (Québec), juin 1990.

Variable Message Signs

Transportation Research Board

Cette étude avait pour objet d'évaluer trois technologies différentes portant sur les panneaux à messages variables, sur les plans de la distance de lecture, de la lisibilité et du confort visuel, c'est-à-dire les panneaux à disques pivotants, à diodes électroluminescentes et à fibre optique. Deux groupes d'observateurs, l'un formé de jeunes et l'autre de personnes âgées, ont effectué une randonnée en voiture tout en observant les panneaux de signalisation disposés au-dessus de la voie. L'aisance avec laquelle ils ont pu observer et déchiffrer les messages dans des conditions d'éclairage variées a été observée et enregistrée. L'étude a montré que les panneaux à fibre optique étaient les plus lisibles, suivis de ceux à diodes électroluminescentes et ensuite des panneaux à disques pivotants.

Référence : Upchurch, J., H. Baaj, J. Armstrong, G. Thomas. *Evaluation of Variable Message Signs : Target Value, Legibility and Viewing Comfort*. Présentation au Transportation Research Board, réunion de janvier 1992.

Blind and Visually Impaired Travellers

American Foundation for the Blind

Ce rapport traite des déplacements à bord de métros légers et des autobus, de l'effet des systèmes de transport de masse sur les personnes aveugles ou malvoyantes et des innovations technologiques susceptibles de les aider à emprunter ces moyens de transport. Il traite aussi des techniques et des méthodes mises au point récemment dans le but d'aider ces personnes à s'orienter et à mieux utiliser les transports de masse.

Référence : Uslan, M.M., A.F. Peck, W.R. Wiener et A. Stern. *Access to Mass Transit for Blind and Visually Impaired Travellers*. American Foundation for the Blind, New York (New York), 1990.

Richesin, C., G. Grace, M. Iantkowiak et T.K. Gilles. *Étude sur l'adaptation des installations terminales de transport aux besoins des voyageurs aveugles ou malvoyants : Lignes directrices d'aménagement*. TP 9048F. Préparé par l'Institut national canadien pour les aveugles pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, Montréal, Québec, décembre 1989.

Richesin, C., G. Grace, M. Iantkowiak et T.K. Gilles. *Lignes directrices visant la conception d'installations terminales de transport concernant les besoins des voyageurs aveugles ou malvoyants*. TP 10067F. Préparé par l'Institut national canadien pour les aveugles pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, Montréal, Québec, décembre 1989.

Ross, Tracy, Gill Vaughan et Colette Nicolle. *Developing Human Factors Design Guidelines for Route Guidance and Navigation Systems*. Proceedings of the 12th Triennial Ergonomics Association, Toronto, Canada, 15-19 août 1994, pp. 159-161.

Rumble, Janet L. *Lighting the Way*. Metropolis, Volume 14, N° 8, avril 1995, pp. 70-73, 99, 105.

Rutenberg, Uwe. *Accessible Information Centre for Airports -- A Human Factors Design Approach in the Development of Products for Disabled and Seniors*. Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Canada, Volume 3, 15-19 août 1994, pp. 271-273.

Rutenberg, Uwe. *Development of a Portable Communicator/Translator Prototype*. TP 10556E. Préparé par Rutenberg Design Inc. pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, Montréal, Québec, juillet 1990.

Schieber, Frank, D.W. Kline et Robert Dewar. *Optimizing Symbol Highway Signs for Older Drivers*. Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Canada, Volume 6, N° 2, 15-19 août 1994, pp. 199-201.

Society of Automotive Engineers. *Ergonomic Aspects of Electronic Instrumentation: A Guide for Designers*. SAE-576. Society of Automotive Engineers, Warrendale, Pennsylvanie, 1984.

Stahl, N.A., W.A. Henk et U. Eilers. "Are Drivers Manuals Understandable?" *Transportation Quarterly*, Volume 49, N° 1, hiver 1995, pp. 105-114.

Suen, L. et T. Geehan. *Transportation Technologies for Improving Independence*. Transportation Research Record No. 1378, Transportation Research Board, Washington, D.C., 1993, pp. 68-73.

Suen, L. et T. Geehan. "Information for Public Transport Users". In *Information Technology Applications in Transport*. VNU Science Press, Pays-Bas, 1986, pp. 287-318.

Sweeney, L., M. Sheldirck, W. Zavoli et J. Buxton. *Utilizing Geographic Data Bases to Enhance Public Transportation Information for Travellers*. Communication à la Transportation Research Board National Conference on Advanced Technologies in Public Transportation, San Francisco, Californie, août 1992.

Takeichi, K., K. Sagawa et Y. Kuchinomachi. *Discomfort Glare of the Aged*. Proceedings of the 12th Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Canada, Volume 6, N° 2, 15-19 août 1994, pp. 406.

Thoren, Clas. *Nordic Guidelines for Computer Accessibility*. Nordiska Namnden for Handikappfragor, 1993.

Turnbull, Alex et Jim McKenzie. *Les personnes handicapées et le transport au Canada : un aperçu*. TP 12545F. Préparé par Goss, Gilroy Inc. pour le Centre de développement des transports, Montréal, Québec, juillet 1995, 50 p.

Upchurch, J., H. Baaj, J. Armstrong et G. Thomas. *Evaluation of Variable Message Signs: Target Value, Legibility and Viewing Comfort*. Presentation at the 1992 Transportation Research Board Meeting, janvier 1992.

Uslan, M.M., A.F. Peck, W.R. Wiener et A. Stern. *Access to Mass Transit for Blind and Visually Impaired Travellers*. American Foundation for the Blind, New York, New York, 1990.

Velche, Dominique. *Access to Signage Information and Use of Transportation Systems by Mentally Disabled People*. Actes de la 6^e Conférence internationale sur la mobilité réduite et le transport des personnes à mobilité réduite, Lyon, France, mai-juin 1992, pp. 479-489.

Wardell, Ron W. *Computer Graphic Simulation of Visual Impairment*. Proceedings of Interface 87 Fifth Symposium on Human Factors and Industrial Design in Consumer Products, Rochester, New York, 13-15 mai 1987, pp. 57-62.

Watanabe, N. "Recent LED Display Devices". *Japanese Railway Engineering*, No. 119, juin 1992.

Wierwille, W. W. "Visual and Manual Demands of In-Car Controls and Displays" in *Automotive Ergonomics*. Peacock B. et W. Karwowski (Eds), 1993.

Woodson, W. *Information and Guidelines for the Design of Systems, Facilities, Equipment and Products for Human Use*. ISBN 0-07-071765-6, McGraw-Hill, New York, New York, 1981, 1056 p.

Wright, G.A. et M.S. Rea. *Age, A Human Factor in Lighting*. Proceedings of the 1984 International Conference on Occupational Ergonomics, Volume 1, Toronto, Ontario, 7-9 mai 1984, pp. 508-512.

Wright, P., A. Lickorish, A. Hull et N. Ummelen. "Graphics in Written Directions: Appreciated by Readers but not Writers". *Applied Cognitive Psychology*, Volume 9, 1995, pp. 41-59.

Zalinsky, Marilyn. "Finding Solutions (Raynes Rail, a true universal design, incorporates audio and touch tools for the visually impaired and the able-bodied)". *Interiors*, Volume CLIII, N° 8, 1994, pp. 54-55.

ANNEXES

A. Bibliographie annotée

Programme de coordination de l'image de marque (PCIM)

Conseil du Trésor

Il s'agit du programme d'identification du gouvernement du Canada. La politique du programme est publiée par le Conseil du Trésor (chapitre 470 du *Manuel de la politique administrative*). Le *Manuel du Programme de coordination de l'image de marque (PCIM)* réglemente l'application du système de signalisation de ce programme. Le Conseil du Trésor a publié un *Guide* de design qui donne des indications précises sur l'apparence des panneaux.

Aspect général : On utilise des caractères Helvetica semi-gras, majuscules et minuscules, blancs, sur fond gris anthracite et, pour les symboles, des formes géométriques à codage de couleur.

Panneaux extérieurs : La partie recto et les supports sont gris anthracite. On utilise différentes combinaisons de formats pour les éléments des messages. Le symbole fédéral est généralement placé dans le coin supérieur gauche. La signature «Gouvernement du Canada» ainsi que le nom de l'immeuble ou bien les principaux services fédéraux figurent sur les panneaux des immeubles à occupation multiple. D'autres types de panneaux indiquent les noms des services ou des directions, avec ou sans le nom de l'immeuble. La bande inférieure de chaque panneau gris anthracite est constituée d'un module gris clair montrant le mot-symbole Canada.

Panneaux intérieurs : Les couleurs de base des panneaux fonctionnels sont les mêmes que celles des panneaux extérieurs. Les panneaux courants utilisent des caractères blancs ou noirs sur fond coloré : rouge sur blanc pour les messages interdisant de faire quelque chose; blanc sur noir pour donner l'ordre de faire quelque chose; noir sur jaune pour avertir d'un risque et blanc sur vert pour transmettre des consignes en cas d'urgence. Pour les symboles graphiques, on associe des couleurs à des formes géométriques variées (cercles, triangles et carrés) selon la nature du message à transmettre).

Référence : Conseil du Trésor du Canada. *Manuel du programme de coordination de l'image de marque (PCIM)*. Plusieurs fascicules. Conseil du Trésor, Secrétariat, Ottawa (Ontario), septembre 1987 à mars 1990.

Accessibilité des bâtiments

Association canadienne de normalisation

Norme importante (CAN/CSA-B651-M90) préparée par Travaux publics Canada et qui couvre toute la question de l'accès et de l'utilisation des immeubles recevant du public par les personnes handicapées.

Il s'agit essentiellement d'une norme technique applicable tant aux nouveaux immeubles qu'aux immeubles existants. Il y a lieu de consulter les ministères chargés de la surveillance ou de la gestion des biens immobiliers pour connaître les modalités d'application dans un immeuble donné. La norme définit un niveau d'accessibilité susceptible d'aider une vaste gamme d'utilisateurs, notamment les personnes en fauteuil roulant, les malentendants, les malvoyants, les personnes dont la résistance, la force, la dextérité et la mobilité sont amoindries, les personnes âgées, par exemple, les ambulanciers et les personnes valides. Elle impose un niveau d'accessibilité et une sécurité des services publics et des lieux de travail pour les rendre compatibles avec le principe de l'équité en matière d'emploi. Les exigences en aménagement et les mesures opérationnelles relatives à la sécurité des personnes et à l'évacuation des immeubles en font aussi partie.

La norme est divisée en trois chapitres. Le premier expose brièvement les lignes directrices pour la mise en application de la norme. Le deuxième décrit les exigences techniques concernant l'aménagement des lieux et des éléments qui font partie de l'installation. Le troisième, en une série d'annexes, fournit des renseignements supplémentaires. Mots clés : Aménagement pour accès facile, immeubles, invalides, personnes handicapées, bureaux, accessibilité.

Référence : Association canadienne de normalisation. *Accessibilité des bâtiments et autres installations : règles de conception - Une norme nationale canadienne*. CAN/CSA-B651-M90. Association canadienne de normalisation, Toronto (Ontario), 1990.

Signaux et symboles dans le milieu de travail

Association canadienne de normalisation

La norme CAN3-Z231-77, Signaux et symboles dans le milieu de travail, a été élaborée à la demande du Conseil canadien de la sécurité avec l'appui de la Société canadienne de la santé et de la sécurité au travail. Après une étude exhaustive des symboles graphiques utilisés au Canada, le Conseil canadien de la sécurité conclut à la nécessité d'une norme, vu la prolifération de ces symboles.

La Norme comporte une classification des symboles, une définition des exigences générales ainsi que les caractéristiques des symboles, légendes et signaux de direction.

En cours de normalisation, le comité technique a pris connaissance des normes et des pratiques existant au Canada et ailleurs et, dans la mesure du possible, a fait siens les principes établis par les normes TC 80 et TC 145 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Cette Norme a été élaborée par le Comité technique de la CSA sur les signaux et les symboles dans le milieu de travail, sous l'égide du Comité directeur de normalisation CSA sur les équipements et les produits de protection en milieu de travail. Formellement approuvée par tous ces comités, cette Norme a été approuvée comme norme nationale par les Normes nationales du Canada.

Référence : Association canadienne de normalisation. *Signaux et symboles dans le milieu de travail*. CAN3-Z321-77. Association canadienne de normalisation (CSA), Toronto (Ontario), septembre 1977.

Guide d'évaluation et d'aménagement 1-2-3 Orientation

Travaux publics Canada

Publié par Travaux publics Canada, ce document est un guide complétant les spécifications du PCIM et servant à résoudre des problèmes d'orientation dans les immeubles recevant du public. Il comporte les trois parties suivantes :

Partie 1 : Elle explique les composantes d'orientation dans l'immeuble et précise ce qui constitue une information réellement utile. Elle introduit le lecteur aux grands principes généraux qui sont analysés dans la partie 2.

Partie 2 : Elle guide le lecteur relativement aux données à saisir, en insistant sur le fait que la signalisation n'est qu'une des façons de transmettre des communications environnementales aux visiteurs.

Partie 3 : Après identification des problèmes d'orientation, elle propose deux approches de solutions : des solutions à court terme, temporaires et économiques et des solutions à long terme, permanentes et plus coûteuses. Il faut savoir, cependant, que dans le domaine des communications environnementales, le terme «permanent» est trompeur, vu la dynamique de l'environnement concerné.

Le document se termine par des annexes où figurent notamment un lexique, des détails d'installation et d'aménagement et des schémas.

Référence : Travaux publics Canada. *Guide d'évaluation et d'aménagement 1-2-3 Orientation*, AES/SAG 1-4 : 86-15. Services d'architecture et de génie, Travaux publics Canada, Ottawa (Ontario), janvier 1990.

Airport Building Signs Manual

Transports Canada

Préparé par le Groupe Aéroports de Transports Canada, ce manuel a été conçu pour aider les gestionnaires, planificateurs, concepteurs et consultants dans l'étude d'une nouvelle signalisation ou dans sa mise à jour. Il recense les normes, les lignes directrices et les pratiques courantes touchant l'implantation efficace d'une signalisation dans un aéroport. Les normes techniques qui y figurent seront remplacées par la norme CAN/CSA-B651-M90 *Accessibilité des bâtiments et autres installations : règles de conception - Une norme nationale canadienne*.

Le manuel affirme qu'une signalisation normalisée sera moins coûteuse à implanter qu'une conçue exprès, et qu'elle facilitera la compréhension des pictogrammes utilisés.

Le manuel concerne les panneaux intérieurs, extérieurs et d'identification. En ce qui concerne la signalisation routière et les panneaux routiers, le lecteur est renvoyé au *Manual of Uniform Traffic Control Devices*, et, pour la signalisation des pistes et des voies de circulation, au document *Airport Operational Guidance Signs* (Guide opérationnel des signaux de guidage).

Le document couvre tous les aspects du domaine concerné : établissement des techniques de signalisation, panneaux de signalisation intérieurs et extérieurs, panneaux indicateurs des compagnies aériennes, des concessions et des comptoirs de contrôle de sécurité et panneaux publicitaires. Tous les pictogrammes sont illustrés et accompagnés des spécifications respectives.

Référence : Transports Canada. *Airport Building Signs Manual*. AK-62-07 (TP 130). Groupe Aéroports, Transports Canada, Ottawa (Ontario), novembre 1986.

Graphics Standards Manual

Marine Atlantic

Version revue et condensée du *Graphic Standards Manual* préparé par Marine Atlantic, ce manuel explique les fondements du programme de symbolisation graphique institué par cette société. Il fait remarquer que c'est seulement par l'application minutieuse et uniforme des règles édictées que cette société a réussi à imposer une image de marque aussi frappante qu'originale. Le manuel se compose des quatre parties suivantes :

Éléments de base du programme de symbolisation graphique, qui sont le mot-symbole, la signature, la typographie et les couleurs.

Papier à lettre et formulaires qui sont les supports du programme. Sont donnés les principes généraux visant à projeter une image de marque uniforme mais qui ne laisse pas d'être frappante.

Navires et véhicules portant les symboles de la société pour les rendre identifiables. Cette partie traite de l'application du logo et des couleurs sur les navires appartenant à la société.

Signalisation et immeubles, qui sont un volet important du programme de symbolisation graphique de Marine Atlantic. La signalisation est le principal moyen par lequel la société informe et oriente les utilisateurs de ses services.

Référence : Marine Atlantic. *Marine Atlantic Graphic Standards Manual*. Marine Atlantic, Moncton, (Nouveau-Brunswick), 1991.

Signes internationaux destinés aux usagers des aéroports

Organisation de l'aviation civile internationale

En 1970, le Conseil de l'OACI a publié des signes normalisés visant à aider les voyageurs et autres usagers à mieux s'orienter dans les aéroports. La décision de publier une symbolisation graphique normalisée pour répondre aux besoins des voyageurs a été prise en vue d'aider les milieux aéroportuaires à mieux gérer la congestion qui se faisait sentir dans les aéroports, soit dans l'immédiat, soit à l'occasion de modifications d'aéroports existantes ou encore de la construction de nouveaux aéroports.

Dix années plus tard, l'OACI a révisé ces signes et a réédité une nouvelle version du document, en supprimant certains signes et en introduisant de nouveaux. Les signes nouveaux ou modifiés devaient faire leur apparition dans les aéroports à partir de la date de parution du nouveau document, c'est-à-dire en 1984.

Ce rapport donne les grands principes concernant l'utilisation de signes et donne des exemples de signes internationaux conçus pour aider les voyageurs et autres usagers.

Référence : Organisation de l'aviation civile internationale. *Signes internationaux destinés aux usagers des aéroports (Doc 9430-C/1080)*. Publié par l'Organisation de l'aviation civile internationale, Montréal (Québec), 1984.

Symboles destinés à l'information du public

Organisation internationale de normalisation ISO

Cette Norme internationale ISO 7001 de 1990 spécifie le contenu graphique des symboles utilisés pour l'information du public. Le domaine d'application attribué à chaque symbole indique de quelle manière il est entendu que celui-ci doit être utilisé; l'emploi du symbole peut être étendu à d'autres domaines si on le juge approprié.

Elle tire sa justification du fait que l'on voit de plus en plus, dans les lieux et bâtiments ouverts au public, de même que dans toute la matière imprimée que le public utilise, des informations données sous une forme qui ne recourt plus au texte. Des symboles doivent être employés là où le recours au texte risque de constituer un obstacle à la compréhension du message.

Le rapport technique ISO 9186 spécifie des procédures pour le développement et l'essai des symboles destinés à l'information du public. Compte tenu des différences constatées dans la culture et la technique des divers pays, il a été décidé de ne normaliser que la description des éléments figuratifs de chaque symbole, son contenu graphique en quelque sorte, et non

pas sa représentation graphique elle-même. Pour chacun des contenus graphiques figurant dans la présente Norme internationale, des détails spécifiques sont donnés sur une feuille individuelle. Chaque feuille individuelle contient aussi un exemple-guide conforme au contenu graphique normalisé du symbole en cause. Ces exemples-guides n'ont pas caractère d'obligation, mais il est vivement conseillé de les suivre.

La Norme ISO/TR 7239 a été établie pour servir de guide pour l'utilisation de la Norme ISO 7001. Elle fixe un certain nombre de définitions et de principes concernant l'élaboration et la mise en oeuvre des symboles destinés à l'information du public.

Référence : Organisation internationale de normalisation. *Symboles destinés à l'information du public (ISO 7001/1990)*. Publiée aussi par la British Standards Institution sous l'appellation BS 6034 : 1990, Londres (Royaume-Uni), juillet 1990.

Lignes directrices concernant les besoins des voyageurs aveugles ou malvoyants

Institut national canadien pour les aveugles

Ce document présente des lignes directrices et des recommandations pour l'adaptation des installations terminales de transport aux besoins des aveugles et des autres handicapés visuels. Il décrit quelques méthodes utilisées par cette catégorie de voyageurs pour s'orienter et se déplacer. Des exemples sont donnés de problèmes d'aménagement intérieur et extérieur, auxquels sont confrontées les personnes souffrant d'un handicap visuel.

Les mécanismes d'orientation et la mobilité des handicapés visuels sont définis dans le contexte des déplacements qu'ils font. L'utilisation des aides à la mobilité : canne blanche, chien-guide, dispositifs électroniques, etc. est abordée, ainsi que les indices sensoriels (visuels, tactiles et auditifs) sur lesquels les handicapés visuels s'appuient pour se déplacer en toute sécurité et avec dignité dans les lieux publics.

Par des nombreuses recommandations, ce rapport vise surtout à améliorer l'accessibilité des transports aux aveugles et aux malvoyants.

Référence : Institut national canadien pour les aveugles. *Lignes directrices visant la conception d'installations terminales de transport concernant les besoins des voyageurs aveugles ou malvoyants*. TP 10067F. Préparé par l'Institut national canadien pour les aveugles pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, Montréal (Québec), décembre 1989.

Real-Time Passenger Information

London Underground Limited

Ce rapport décrit en détail l'information dont le public voyageur a besoin lorsqu'il emprunte un moyen de transport, ainsi que les systèmes d'information temps réel implantés dans les installations terminales et à bord des véhicules. Il montre comment répondre aux besoins de sept clientèles différentes lorsqu'elles prennent le métro ou se trouvent à quai, lorsqu'elles pénètrent dans la gare, lorsqu'elles empruntent une ligne ou sont prises en charge par le réseau, ou lorsqu'elles sont chez elles. Plusieurs catégories d'information sont proposées, l'accent étant mis sur l'information à afficher, où l'afficher et quand l'afficher.

Référence : Anderson, T.N.D. *Real-Time Passenger Information for Transit Systems, Proposals for the Jubilee Extension Line*. London Underground Limited, Londres (Royaume-Uni), septembre 1993.

Evaluating the User Interface of Information

Ergo Systems Canada Inc.

Ce rapport met en évidence les besoins des voyageurs ayant une incapacité. Des personnes handicapées sans expérience de voyage ont exécuté des scénarios de voyage. À la lumière des observations faites, des recommandations précises sont formulées concernant la présentation et le contenu des messages diffusés par les systèmes d'information aux voyageurs.

Référence : Arnold, A.K.; U. Wallersteiner; P. Ingelman; T. Geehan; R. Dewar. *Evaluating the User Interface of Information and Communication Systems for Travellers with Sensory and Cognitive Disabilities On-Board Transportation Vehicles*. TP 11582E. Préparé par Ergo Systems Canada Inc. pour le Centre de développement des transports, Politiques et Coordination, Transports Canada, Montréal (Québec), Canada, mars 1993.

Smart Traveller System

U.S. Department of Transportation

Ce rapport décrit comment les systèmes audiotex et videotex peuvent accroître la clientèle des transports en commun, et comment ce nouveau système pourra être implanté dans les réseaux de transports en commun, le transport adapté et le covoiturage. Il s'ensuivra une réduction des embouteillages, de la consommation de carburant et de la pollution de l'air; et des transports plus efficaces et plus économiques pour les contribuables. Il décrit aussi comment utiliser les services d'information téléphonique pour le développement d'un

système avancé d'information aux voyageurs, convivial et économique, qui indiquera l'itinéraire le plus rapide entre deux points en empruntant soit les transports en commun, soit sa propre voiture. Le Smart Traveller System proposé permet aux usagers d'obtenir de l'information fiable au bon moment, leur permettant de prendre les bonnes décisions lorsqu'il s'agit d'effectuer des déplacements urbains ou interurbains.

Référence : Behnke, Robert W. *California Smart Traveller System*. DOT-92-16. Technology Sharing Program, U.S. Department of Transportation, Washington, D.C., février 1991.

Map and Timetable Design

Kennedy Center

Un sondage a été mené auprès de personnes ayant un handicap cognitif dans le but de déterminer la lisibilité et l'intelligibilité des cartes et des horaires affichés dans les installations terminales. À partir des observations recueillies, des recommandations sont formulées visant à aider les concepteurs de supports d'information aux voyageurs dans leur tâche, notamment en ce qui concerne les caractères, la couleur, la symbolisation et le langage utilisés. Ces recommandations sont également applicables aux systèmes d'information électroniques.

Référence : Bloch, W., R. Hoyt. *Modifications Menu for System-Wide Map and Timetable Design*. Kennedy Center, Inc., Bridgeport, Connecticut, février 1992.

Guidelines for Transit Accessibility

Batelle Institute

Ce rapport traite des barrières auxquelles les personnes ayant un handicap sensoriel ou cognitif ou qui sont à mobilité réduite doivent faire face lorsqu'elles empruntent les transports en commun. Il présente un tableau montrant les aptitudes fonctionnelles qu'elles doivent mettre en oeuvre et propose des moyens visant à permettre à ces personnes de mieux utiliser les transports en commun. Les recommandations concernant les personnes ayant un handicap cognitif portent surtout sur la nécessité de mettre en oeuvre une signalisation uniforme et intelligible et sur la formation à donner tant aux agents des transports qu'aux personnes handicapées, elles-mêmes. Les auteurs recommandent que les agents, les groupes d'intervention et les organismes communautaires qui servent les handicapés cognitifs reçoivent une formation appropriée, et que l'information sur les transports soit 1) accessible par des moyens tels que tableaux d'affichage électronique, systèmes de renseignements téléphoniques et télécopieurs et 2) uniforme : panneaux d'arrêt, parti architectural, éclairage, consignes en cas d'urgence, panneaux électroniques, icônes et code couleur, identification des sièges réservés aux handicapés.

Référence : Coburn, N., C. Martin, R. Thompson, D. Norstrom. *Guidelines for Improvements to Transit Accessibility for Persons with Disabilities* DOT-T-93-04. Préparé par Batelle pour la Federal Transit Administration, Washington, D.C., septembre 1992.

Handbook for Transit Accessibility

Crain-Revis Associates Inc.

Ce rapport traite des moyens permettant de transmettre l'information sur les transports aux personnes ayant un handicap visuel, tels que plans acoustiques, signaux parlants, feux de circulation sonores, bandes tactiles, surfaces texturées, horaires en caractères Braille et enregistrements sur bande sonore. Il traite également des systèmes pour les malentendants, à savoir télécriteurs et ATME (appareils de télécommunication pour malentendants), sans oublier le manuel d'interprétation gestuelle publié par la Bay Area Rapid Transit Authority (BART). Enfin, il donne le nom des fabricants des produits cités et le nom de quelques-uns des organismes qui les mettent en oeuvre.

Référence : Crain-Revis Associates Inc. et The Washington Consulting Group. *A Handbook Describing Low Cost Concepts and Techniques to Make Public Transportation More Accessible for Visually and Hearing Impaired Persons*. U.S. Department of Transportation, Urban Mass Transportation Administration, Washington, D.C., avril 1982.

Assessment of Advanced Technologies

Castle Rock Consultants

Dans ce rapport sont décrits les systèmes avancés d'information routière actuellement utilisés ou en voie de réalisation, y compris les systèmes japonais tels que le RACS (Road-Automobile Communication System) et le «MARIA» (Mitsubishi Advanced Real-Time Information AutoSystem) pour l'information embarquée. D'autres systèmes avancés sont également décrits : information routière, gestion de la circulation urbaine, gestion et régulation de parcs roulants et commandes automatiques, en développement aux États-Unis, en Europe et au Japon. Des évaluations tant qualitatives que quantitatives sont faites et des cadres d'évaluation sont proposés, permettant de comparer les rapports avantages-coûts respectifs.

Référence : Davies, P., C. Hill, N. Emmott, J. Siviter. *Assessment of Advanced Technologies for Transit and Rideshare Applications*. NRC Project 60-1A. Préparé par Castle Rock Consultants pour le National Cooperative Transit Research and Development Program, Transportation Research Board, Washington, D.C., juillet 1991.

Le transport interurbain des voyageurs sourds ou malentendants

Société Behavioural Team

Ce rapport rend compte de l'évaluation faite des installations terminales de transports interurbains, du point de vue des voyageurs sourds ou malentendants, et particulièrement quant à la disposition des lieux et au nombre de dispositifs destinés à les aider. Les données pertinentes ont été tirées : 1) de visites et d'observations sur place, c'est-à-dire aéroports, gares ferroviaires et terminus d'autobus et de traversiers au Canada, 2) d'un sondage par la poste auprès de personnes sourdes ou malentendantes. Le but de ce sondage a été de cerner les problèmes particuliers gênant leurs déplacements, et d'avoir un aperçu global de ce qui a été fait pour les aider. Des recommandations sont formulées visant à rendre ces installations encore plus accessibles, et concernant aussi les travaux de recherche et de développement à faire qui profiteront au public voyageur malentendant.

Référence : Fitzpatrick, M.E.; B. Barkow; J. Beattie. *Le transport interurbain des voyageurs sourds ou malentendants. Analyse de l'accessibilité actuelle*. TP 9839F. Préparé par la société Behavioural Team pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, septembre 1989.

Improving Displays for Blind Passengers

Royal National Institute for the Blind

Ce compte rendu traite de l'accessibilité des transports aux personnes aveugles ou malvoyantes, et met l'accent sur la visibilité des signaux et des affichages. Il décrit les méthodes permettant de rendre l'information visuelle plus visible, en tirant parti des nouvelles techniques d'affichage. Un usager des transports en commun qui a un handicap visuel commente la lisibilité de divers panneaux couramment utilisés à Londres.

Référence : Harris, D., G. Whitney. *Proceedings of the First Conference on : Improving Signs and Displays for Blind and Partially Sighted Passengers*. Conférence tenue au Royal National Institute for the Blind à Londres (Royaume-Uni), 9 décembre 1993.

Un guide pour aider les voyageurs handicapés

Hickling Partners Inc.

Le secteur des transports doit faire en sorte que ses agents ayant contact avec le public soient en mesure de fournir des services délicats et efficaces aux voyageurs ayant des besoins spéciaux. Le présent guide fourmille d'informations que les agents qui ont contact avec cette catégorie de voyageurs ont intérêt à connaître. Il leur montre comment accepter, comprendre et aider les voyageurs handicapés, selon le type de dysfonctions qui sont au nombre de cinq. Cet ouvrage pourra inspirer les chargés de cours de manière à donner aux agents une formation appropriée.

Référence : Hickling Partners Inc. *Un guide pour apprendre à accepter, comprendre et aider les voyageurs handicapés*. TP 3461. Préparé par Hickling Partners Inc. pour Transports Canada, Ottawa, Ontario, mars 1983.

Improving Bus Accessibility

Federal Transit Administration

Cette étude traite des besoins des personnes handicapées lorsqu'elles empruntent les transports en commun, et met en évidence les mesures susceptibles de les aider. Elle fait la distinction entre handicap sensoriel et handicap cognitif. Elle montre que le meilleur moyen d'aider les personnes ayant un handicap cognitif consiste moins à recourir à des aides techniques qu'à favoriser les interactions personnelles et à leur donner une formation sur l'utilisation des transports en commun. Il y a un besoin de normalisation pour ce qui est de la signalisation, tant fixe qu'électronique. Le rapport ressort que les technologies et les politiques visant à venir en aide aux personnes ayant un handicap visuel ou auditif sont actuellement disponibles, mais peu d'attention a été portée aux personnes ayant un handicap cognitif. Il donne enfin un bon aperçu informatif sur les besoins des personnes handicapées.

Référence : Hunter-Zaworski, Hron. *Improving Bus Accessibility Systems for Persons with Sensory and Cognitive Impairments*. NTIS FTA-OR-11-0007-93-1. Préparé pour la Federal Transit Administration, Washington, D.C., août 1993.

Signage for the Blind

Smith-Kettlewell Eye Research Institute

Les signaux parlants sont pour les personnes incapables de lire des textes imprimés ce que les messages imprimés sont pour celles capables de les lire. Il s'agit d'émetteurs d'ondes infrarouges modulées par la parole, petits et très économiques. L'information qu'ils

transmettent sur la direction à suivre est «décodée» par un récepteur. Ce dernier est un détecteur-démodulateur qui transforme les ondes infrarouges en information audible. Petit, il se transporte dans la poche, mais il est aussi robuste, fiable et bon marché (il faut mettre des piles neuves, à l'occasion), il se fait bien entendre des personnes qui l'utilisent.

Référence : Love, Bill. *Signage for the Blind*. Préparé par InfoGrip Inc. pour la Smith-Kettlewell Eye Research Institute, San Francisco, Californie, 1989.

Travellers with Cognitive or Emotional Disabilities

Société Behavioural Team

Ce rapport analyse les difficultés éprouvées par les personnes ayant des troubles d'ordre cognitif ou émotionnel lorsqu'elles empruntent les transports en commun au Canada. Il comporte un lexique des termes utilisés, une classification des désordres mentaux et une revue des questions juridiques en jeu. Des recommandations sont formulées concernant la formation à donner au personnel, les instructions destinées aux personnes concernées, les améliorations à apporter à l'information et aux moyens d'affichage de celle-ci, l'aménagement des installations terminales et enfin la poursuite de la recherche dans ce domaine.

Référence : McInerney, P.; S. Stein; B. Barkow; S. Wiseman. Le vol 201 a été déplacé à la porte 102 : Problématique du transport des personnes ayant des difficultés d'ordre cognitif ou émotionnel. TP 10450F. Préparé par la société The Behavioural Team pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, Montréal (Québec), juin 1990.

Variable Message Signs

Transportation Research Board

Cette étude avait pour objet d'évaluer trois technologies différentes portant sur les panneaux à messages variables, sur les plans de la distance de lecture, de la lisibilité et du confort visuel, c'est-à-dire les panneaux à disques pivotants, à diodes électroluminescentes et à fibre optique. Deux groupes d'observateurs, l'un formé de jeunes et l'autre de personnes âgées, ont effectué une randonnée en voiture tout en observant les panneaux de signalisation disposés au-dessus de la voie. L'aisance avec laquelle ils ont pu observer et déchiffrer les messages dans des conditions d'éclairage variées a été observée et enregistrée. L'étude a montré que les panneaux à fibre optique étaient les plus lisibles, suivis de ceux à diodes électroluminescentes et ensuite des panneaux à disques pivotants.

Référence : Upchurch, J., H. Baaj, J. Armstrong, G. Thomas. *Evaluation of Variable Message Signs : Target Value, Legibility and Viewing Comfort*. Présentation au Transportation Research Board, réunion de janvier 1992.

Blind and Visually Impaired Travellers

American Foundation for the Blind

Ce rapport traite des déplacements à bord de métros légers et des autobus, de l'effet des systèmes de transport de masse sur les personnes aveugles ou malvoyantes et des innovations technologiques susceptibles de les aider à emprunter ces moyens de transport. Il traite aussi des techniques et des méthodes mises au point récemment dans le but d'aider ces personnes à s'orienter et à mieux utiliser les transports de masse.

Référence : Uslan, M.M., A.F. Peck, W.R. Wiener et A. Stern. *Access to Mass Transit for Blind and Visually Impaired Travellers*. American Foundation for the Blind, New York (New York), 1990.

B. Lexique

Appareil de télécommunication pour malentendants (ATME) - dispositif qui permet de transmettre des messages typographiques visuels et de les recevoir au moyen des lignes téléphoniques.

Application - le fait d'appliquer les normes graphiques ou les règles générales du PCIM aux objets tels qu'un panneau ou un véhicule.

Bande Info - bande d'information horizontale réservée à l'affichage de l'information d'orientation.

Bordure - espace vide entourant un symbole.

Boucle magnétique - système sonore spécialisé composé d'un câble isolé placé dans une pièce; le câble transmet un courant électrique qui, à son tour, établit un champ magnétique, lui-même reconverti en son par un récepteur; le récepteur peut être un appareil auditif équipé d'un interrupteur «T».

Braille - méthode d'écriture au moyen de points, à l'usage des personnes aveugles. Chaque unité d'écriture (consistant en une disposition de points dans une matrice à six points) est un mot ou un son. On se sert du toucher pour les déchiffrer.

Cadrage (à gauche ou à droite) - positionnement latéral d'un mot ou d'un message, à gauche ou à droite du champ d'observation, plutôt qu'au centre.

Caractère - symbole ou marque, dans un système d'écriture.

Carte mentale ou cognitive - représentation mentale que l'on se fait d'un endroit qui ne peut être appréhendé globalement, mais seulement à partir de plusieurs points de vue.

Codage couleur - utilisation d'un petit nombre de couleurs identifiables pour aider à l'orientation visuelle et au repérage.

Cognition - la connaissance; aptitude générale à retenir, structurer et traiter l'information parvenant par les sens.

Communication visuelle - information perçue grâce au sens de la vue.

Communications environnementales - transfert d'information relative, entre autres, à l'orientation et aux points de repère dans l'environnement construit, au moyen de signaux, d'autres dispositifs de communication ou de détails architectoniques et permettant aux voyageurs de se retrouver dans cet environnement.

Communications non verbales - celles qui emploient, pour leur signification, des symboles ou des pictogrammes.

Compréhensibilité - qualité d'une signalisation permettant de comprendre le message.

Contraste de couleurs - moyen par lequel on parvient à discerner la différence entre deux couleurs sur un panneau : une pour le message et une pour le fond.

Couleurs - la nuance d'une couleur associée à chaque symbole.

Diagramme de décision - représentation graphique du processus de prise de décision, pour un dessin ou une recherche, par exemple.

Direction - l'un des quatre types fondamentaux d'information dans les communications environnementales.

Domaine d'application - l'ensemble des objets tels que les articles de papeterie, les véhicules, les panneaux de signalisation, qui portent les éléments d'identification du PCIM.

Éblouissement - éclat excessif émanant de la surface d'un signal et réduisant ainsi la lisibilité de celui-ci.

Empattement - «pied» d'un caractère; les caractères à empattement sont marqués par des traits courts à leurs terminaisons (contrairement aux caractères sans empattement).

Forme - forme géométrique d'un symbole.

Glyphe - représentation symbolique d'un objet ou d'un concept.

Halo - irradiation, en parlant d'une illustration (ou d'une lettre) claire sur un fond sombre, phénomène donnant l'impression d'un accroissement de sa taille.

Haptique - relatif au toucher.

Hauteur des majuscules - distance verticale occupée par une majuscule (caractère occupant la partie supérieure de la casse).

Helvetica mi-gras - de nos jours, le caractère le plus employé dans la signalisation, retenu par le Programme de coordination de l'image de marque pour signaler les édifices du gouvernement fédéral.

Image - représentation graphique ou mentale d'une réalité; représentation mentale qu'on se fait d'un endroit qui ne peut être appréhendé globalement.

Incapacité - en matière de santé publique, l'incapacité est toute réduction (due à une déficience) partielle ou totale de la capacité d'accomplir une activité d'une façon ou dans les limites considérées comme normales pour un être humain.

Information auditive - information perçue par le sens de l'ouïe

Inscriptions - messages verbaux renforçant la signification d'un symbole ou informant sans être accompagné d'un symbole; se rapporte aussi aux lettres ou aux images découpées à l'emporte-pièce.

Interactif - pouvant être interrogé; dispositif employé dans les communications environnementales et pouvant, sur demande, fournir l'information particulière aux besoins de l'utilisateur, généralement au moyen d'une présentation sur un écran vidéo ou au moyen d'une liaison téléphonique.

Interrupteur «T» - interrupteur dont est muni un appareil auditif et qui permet aux personnes atteintes de surdité d'employer le téléphone.

Lignes directrices - énoncé précisant des instructions qui, sans être obligatoires, devraient être suivies, à moins qu'il n'existe de sérieuses raisons d'agir autrement. Une autorisation préalable du Conseil du Trésor n'est pas nécessaire, bien que les raisons pour lesquelles elles ne sont pas suivies doivent être explicitées.

Lisibilité - aisance de lecture d'un texte, provenant de la qualité du style ou de la typographie. Conseil du Trésor

Loi sur les langues officielles - loi qui prévoit l'emploi du français et de l'anglais (les langues officielles du Canada) et précise la forme qu'elles doivent prendre dans leur utilisation.

Lumière ambiante - diffusion des sources lumineuses existantes.

Majuscules - caractères plus grands que les autres, ces derniers occupant la partie inférieure de la casse.

Mauvaise perception des couleurs - incapacité de distinguer entre certaines couleurs.

Message verbal - qui se sert de mots.

Minuscules - lettres qui ne sont pas des MAJUSCULES.

Mobilité - capacité de se mouvoir ou de voyager en sécurité, confortablement et en autonomie.

Norme graphique - règles approuvées prescrivant l'emploi des éléments de communication graphique du PCIM, tels que forme, taille, disposition, couleurs, typographie et utilisation des symboles.

Panneau - surface plane destinée à servir de support à des inscriptions. *Panneau d'information* : montre la direction à suivre ou indique une chose à faire. *Panneau de réglementation* : interdit de faire quelque chose. *Panneau d'avertissement* : avertit d'un risque ou d'un danger.

Panneau courant - panneau dont le message porte sur les installations mêmes. Ce type de panneau demeure valable malgré les changements d'occupants (par exemple, un tableau répertoire, un panneau de sécurité-incendie ou un panneau indiquant les numéros des pièces).

Panneau d'identification principal - le premier panneau portant la signature et le mot-symbole «Canada» et servant à identifier une installation du gouvernement fédéral.

Panneau de projet - panneau qui donne des renseignements sur les programmes ou les projets fédéraux, par exemple, ceux qui touchent les travaux publics, les programmes d'emploi ou de logement.

Panneau fonctionnel - panneau portant un message relié aux besoins opérationnels de l'organisme occupant, qui en assume par conséquent la responsabilité. Ce type de panneau se trouve généralement dans l'espace occupé par l'organisme.

Pictogrammes - glyphes ou symboles compris dans un signal, d'où le mot «pictographique» en parlant d'un signal non verbal.

Plan acoustique - description orale de l'implantation d'un édifice ou d'un espace complexe, destinée à faciliter l'orientation. On dit aussi *plan verbal ou parlé*.

Points de repère - ce qui permet à un voyageur de se rendre sans difficulté à sa destination.

Profilé - composant modulaire de la face d'un signal.

Programme de coordination de l'image de marque du gouvernement fédéral - moyen par lequel le Gouvernement du Canada signale visuellement ses installations et sa présence.

Référent - ce que signifie le symbole.

Répertoire d'édifice - information, habituellement typographique, donnant les noms des occupants d'un édifice.

Sans serif - caractère sans empattement

Signalisation du PCIM - panneaux d'identification principaux; panneaux d'usage courant; panneaux fonctionnels et panneaux de projet. Sont exclus les panneaux régis par un règlement qui en précise la forme.

Signature - ensemble constitué d'un symbole et d'un titre.

Signaux tactiles - panneaux à lettres en relief qui sont interprétées ou lues en promenant les doigts sur les surfaces; le relief est de 1 mm.

Surface d'un panneau - partie d'un panneau où sont présentées les inscriptions, les symboles.

Symbole d'accès - représentation graphique signalant à la personne en fauteuil roulant que l'entrée près de laquelle le symbole est fixé est accessible et que les installations de l'édifice tout entier sont également accessibles.

Symbole spécial - élément graphique à l'exception des armoiries du Canada, du symbole du drapeau et du mot-symbole «Canada», qui sert à identifier systématiquement un projet, un programme, un service, une activité ou un produit du gouvernement. Par exemple, un logo, un emblème, un insigne.

Symboles - les glyphes et les pictogrammes sont des représentations symboliques; employés dans les signaux, ils constituent un moyen non verbal de communiquer de l'information; de tels signaux, appelés «signaux symboliques», comprennent une bordure, des couleurs, un glyphe et une forme géométrique.

Système à infrarouge - système sonore spécialisé qui convertit le son en rayonnement infrarouge, lui-même reconverti en son par un récepteur portatif.

Système dynamique de signalisation - système interactif, par opposition à un système passif de signalisation.

Tableau indicateur d'étage - tableau où sont indiqués les étages occupés par un organisme ou un service et le chemin pour s'y rendre.

Tactile - que l'on peut sentir avec les doigts.

Texture - mesure dans laquelle des différences essentielles dans les parties constituantes d'un matériau ou d'un objet peuvent être discernées par les yeux, par l'oreille ou par le toucher.

Titre d'usage - titre autorisé qui est utilisé dans la signature et qui sert à identifier un organisme, un programme ou une activité.

Visibilité - caractère d'un panneau qui se détache de l'arrière-plan (conspicuité).

C. Liste de contrôle

Le secret de l'information accessible en transports est d'être attentif aux besoins de tous.

Et ensuite de poser les bonnes questions. La liste de contrôle établie dans les pages qui suivent vise à aider l'utilisateur à poser les bonnes questions et à évaluer l'information présentée sous l'angle de l'accessibilité.

Mais la grande utilité de cette liste de contrôle est de mobiliser les esprits sur l'importance à accorder à l'information accessible de manière à rendre celle-ci partie intégrante des enjeux.

Ce qu'il faut garder à l'esprit c'est que l'information accessible ne profite pas seulement aux personnes à mobilité réduite ou ayant une incapacité sensorielle ou cognitive, mais à l'ensemble des voyageurs, sans exception.

À l'extérieur des installations terminales				
Liste de contrôle			Références	
Oui	Non		CAN/CSA B651-95	Loi ADA des É.-U.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Voies d'accès accessibles depuis le stationnement, la rue, le trottoir ou la zone d'embarquement jusqu'à l'aérogare.	4.1	4.3.2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Voies d'accès piétonnières d'une largeur libre d'au moins 920 mm et d'une pente d'au plus 1 : 20.	4.1.1	4.3.2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Voies ayant une surface stable, ferme et antidérapante. Dénivellations nulles ou ne dépassant pas 125 mm.	3.3.2	4.5.2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Entrées et chemins d'accès aux entrées et aux parcs de stationnement clairement indiqués par des panneaux de direction.	7.4.3	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Marquise ou auvent surplombant les zones d'embarquement et les entrées principales, à une hauteur d'au moins 2,9 m.	recommandation	4.6.5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	À l'extérieur, symboles et signalisation -- en relief/tactiles, bon contraste de couleurs, gros caractères.	6.4.1	4.30.5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Éclairage suffisant, bien placé. Minimum de 10 lux dans les voies piétonnières pour un maximum de sûreté et de sécurité. Éclairage bien dirigé de façon à réduire les risques d'éblouissement.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Parcs de stationnement : équipement d'accès facile à comprendre, à manoeuvrer, possibilité de communiquer avec un préposé.	3.2.3	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Organes de manoeuvre éclairés à un niveau d'au moins 100 lux.	3.2.4	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Places de stationnement réservées aux personnes handicapées bien identifiées et à proximité de l'aérogare, de la billetterie, sans changement de niveau.	7.4.1	4.6.2

À l'extérieur des installations terminales (suite)				
Liste de contrôle			Références	
Oui	Non		CAN/CSA B651-95	Loi ADA des É.-U.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Traversées clairement indiquées avec bateaux ou contrepeintes à contraste de couleur.	4.4.1	4.7.1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contraste de couleur et de texture dans le revêtement de sol, pour matérialiser une voie piétonnière et mettre en évidence le point de contact entre circulation piétonnière et véhiculaire. Chaussée texturée pour les traversées piétonnières.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Surfaces repères avec dômes tronqués en relief, 23 mm de diamètre, hauteur 5 mm et entraxe de 66 mm.	6.5	4.29.2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Objets sortant du sol entourés d'une protection ou de couleur contrastante.	3.4.3	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mains courantes visibles, à contraste de couleur et installées des deux côtés de l'escalier ou de la rampe.	4.5.4	4.8.5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aucun vide sous les rampes d'une cage d'escalier.	4.5.1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hauteur libre d'au moins 1 980 mm au-dessus d'une voie piétonnière, et sous un objet suspendu.	3.4.5	4.4

À l'intérieur des installations terminales				
Liste de contrôle			Références	
Oui	Non		CAN/CSA B651-95	Loi ADA des É.-U.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	À chaque entrée accessible, au moins une porte doit satisfaire aux exigences minimales concernant la largeur, la force d'ouverture des portes et les dégagements de manoeuvre.	4.2.3	4.13.6

À l'intérieur des installations terminales (suite)				
Liste de contrôle			Références	
Oui	Non		CAN/CSA B651-95	Loi ADA des É.-U.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aux entrées principales, les portes à commande assistée doivent prendre au moins 3 s pour s'ouvrir et il ne faut pas une force supérieure à 66 N pour arrêter leur mouvement.	4.2.8	4.13.12
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Portes vitrées et fenêtres doivent porter une bande d'avertissement à 0,8 m and 1,6 m au-dessus du sol.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Éclairage suffisant et bien placé.	3.2.4	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Information présentée dans le plus grand nombre de langues possibles (les barrières linguistiques constituent un obstacle très répandu à l'accessibilité).	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Signalisation suffisante et adéquate (statique et active) pour présenter l'information (consignes, emplacement, direction, formalités, etc.).	6.4.1	4.30.5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Information et messages communiqués en temps réel (surtout pour annoncer les retards et autres faits inattendus).	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Systèmes d'aide à l'audition type à boucle d'induction, à modulation de fréquence ou à infrarouge.	6.3	4.33
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Systèmes de messagerie visuelle sur grand écran ou moniteur de télévision pour compléter la sonorisation publique.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moyens de communication simples et fiables (bloc-notes, papier, crayon, etc.).	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Polices de caractères et fond contrastés adaptés aux besoins.	6.4.1	4.30.3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Panneaux tactiles du même côté que la poignée de porte.	6.4.4	4.30.3

À l'intérieur des installations terminales (suite)				
Liste de contrôle			Références	
Oui	Non		CAN/CSA B651-95	Loi ADA des É.-U.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Systèmes d'information sur les vols à bandes de couleur bleue alternant avec des bandes de couleur noire.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revêtements de sol ni glissants, ni très réfléchissants.	3.3.1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tapis solidement fixés au sol sur toutes les rives et présentant un biseau d'au plus 1 : 2.	3.3.3	4.5.3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contraste de couleur pour matérialiser voies piétonnières, itinéraires et éléments d'aménagement et d'architecture (mains courantes, tapis, colonnes, ressauts).	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contraste de couleur entre les portes et ce qui les entoure.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Couleurs contrastantes entre les nez de giron et les marches des escaliers droits. Éclairage non éblouissant et créant peu d'ombres.	4.5.1	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Escaliers équipés de mains courantes conformes aux exigences.	4.6.1	4.9.4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Voyant lumineux s'allumant dès qu'un appel d'ascenseur est enregistré et indiquant que l'ascenseur monte ou descend.	E14.2	4.10.3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Voyant lumineux accompagné d'un signal sonore (deux coups pour en bas et un coup pour en haut) indiquant que l'ascenseur a répondu à l'appel.	E9.1	4.10.4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boutons de commande d'ascenseurs à 1,4 m du sol ou moins, avec chiffres en Braille et en lettres tactiles figurant à la gauche des boutons.	E8.3	4.10.5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boutons de commande d'ascenseurs avec marquages en relief et non en creux.	E8.4	4.10.12

À l'intérieur des installations terminales (suite)				
Liste de contrôle			Références	
Oui	Non		CAN/CSA B651-95	Loi ADA des É.-U.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boutons de secours groupés au bas du tableau de commande. Téléphone ou système de communication interne dans les ascenseurs.	E8.2	4.10.12
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Position de l'ascenseur dans la gaine indiquée par un signal sonore d'au moins 20 dB à une fréquence d'au plus 1 500 Hz, ou par un message parlé automatique.	C2.1	4.10.13
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Téléphone ou système de communication interne dans les ascenseurs.	recommandation	4.10.14
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mains courantes adaptées aux ascenseurs, avec des extrémités arrondies ou doucement recourbées.	E12.1	4.8.5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Comptoir d'enregistrement/d'information bas.	recommandation	7.2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chariots de bagages remisés à l'extérieur des grandes voies de circulation.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contraste de couleurs entre le mobilier et le revêtement de sol.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Téléphones et comptoirs d'information éloignés des sources de bruit (surtout de la sonorisation publique).	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Téléphones clairement indiqués, avec coupleur d'induction et bouton-poussoir de réglage du volume.	6.2.7	4.31.5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Téléphones publics pouvant se raccorder à un appareil de télécommunication pour malentendants.	6.2.6	4.1.3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Panneaux tactiles avec caractères en relief figurant sur la porte des toilettes, etc.	6.4.4	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alarme sonore de 15 dBA plus forte que le bruit ambiant et se faisant entendre pendant 60 secondes.	recommandation	4.28.2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dans les aires publiques, avertisseurs visuels clignotant à intervalle de 0,2 seconde, à la fréquence de 3 Hz, avec une intensité lumineuse de 75 candelas.	10.1.4	4.28.2

<i>À bord des véhicules</i>				
Liste de contrôle			Références	
Oui	Non		CAN/CSA B651-95	Loi ADA des É.-U.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Éclairage suffisant, bien placé.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Information présentée dans le plus grand nombre de langues possibles (les barrières linguistiques constituent un obstacle très répandu à l'accessibilité).	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Signalisation suffisante et adéquate (statique et active) pour présenter l'information (consignes, emplacement, direction, formalités, etc.).	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Information et messages communiqués en temps réel (surtout pour annoncer les retards et autres faits inattendus).	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Moyens de communication simples et fiables (bloc-notes, papier, crayon, etc.).	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Polices de caractères et fond contrastés adaptés aux besoins.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Information sur les vols sur fond contrastant.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contraste de couleur entre les portes et ce qui les entoure.	recommandation	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Panneaux tactiles avec caractères en relief figurant sur la porte des toilettes, etc.	recommandation	