



Conférence Européenne
des Directeurs des Routes

Conference of European
Directors of Roads

L'harmonisation des PMV en Europe



Mars 2009

Auteurs :

Ce rapport a été établi par le **Groupe de Travail 09** de la CEDR

Responsable du groupe : Jacques Nouvier, France

Membres du groupe :

Pays	Nom
Allemagne	Ansgar Dönges
Belgique	Patrick Deknudt
Danemark	Kenneth Kjemtrup
France	Alexis Bacelar
Norvège	Pål Hauge
Pays-Bas	Hans Remeijn
Portugal	Antonio Rodrigues
Royaume-Uni	Brian Harbord
Suisse	Gerhard Petersen

Autres participants :

Nathalie Rolland (France)
Christophe Desnouailles (France)
Gilberto Tognoni (Italie)
Antonio Erario (Italie)
Francesco Mazziotta (Italie)
Ricardo Garcia (Espagne)
Antonio Lucas-Alba (Espagne)

Édité et publié par : Le Secrétariat général de la CEDR

Approuvé et amendé par : Le CONSEIL EXÉCUTIF DE LA CEDR le 12 mars 2009

Adressé au : CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA CEDR le 07 mai 2009

But du rapport :

POUR DÉCISION

Résumé général

Contexte

Les panneaux à messages variables ou PMV (Variable Message Signs – VMS) informent les usagers de la route et permettent de gérer l'écoulement du trafic. Leur diffusion va s'intensifiant et ils gagnent de l'importance. Conçus à l'origine pour rendre service aux résidents du pays où ils étaient installés, les PMV doivent aujourd'hui, pour s'avérer parfaitement efficaces, être compréhensibles par les usagers de la route quelle que soit leur nationalité. Il faut également assurer la continuité de l'exploitation d'un pays à l'autre. L'utilisation croissante du réseau et les développements futurs que connaîtra son exploitation forceront progressivement à développer une stratégie permettant de gérer les PMV.

Objectifs

L'objectif de cette tâche sera de surveiller les évolutions dans toute l'Europe et de comprendre les problématiques engendrées par l'harmonisation et l'interopérabilité des PMV, et les obstacles qui se dressent devant elles.

Les travaux consisteront principalement à informer la CEDR sur la période au cours de laquelle il conviendrait de résoudre les problématiques, et à développer une stratégie à cet effet.

Productions attendues

- Un rapport sur les résultats des activités de surveillance susmentionnées sera publié.
- Des recommandations sur la nécessité d'une stratégie formelle et sur le type de stratégie requise seront émises.
- Une appréciation collective sera fournie sur la façon dont on pourrait parvenir à harmoniser les PMV et les rendre interopérables, et selon quel calendrier.

Statut

Un rapport a été publié, basé sur la surveillance permanente des évolutions dans toute l'Europe, et sur la participation à des débats sur la recherche et le développement de systèmes de PMV. Ce qui suit est uniquement un résumé des principaux volets du document « Harmonisation des PMV en Europe » qui a conduit aux observations et recommandations suivantes :

- L'initiative DREO/DARRE FIVE a engendré trois initiatives parallèles :
 - 1) Mare Nostrum (maintenant appelé ES-4 dans le cadre d'EasyWay),
 - 2) Sur demande de l'UNECE, un petit groupe comprenant quatre pays travaille sur la révision des résolutions sur les panneaux et signaux routiers (Convention de Vienne) et
 - 3) Le projet de recherche SOMS IN-SAFETY pour le 6^e Programme-Cadre de l'UE.
- Il existe actuellement en Europe 3 entités impliquées dans l'harmonisation des PMV : le CEN, la CEDR et l'ES-4, chacun avec sa tâche spécifique.
- Dans le monde, une nouvelle tendance se dessine relativement aux PMV : lorsque opportun, il est possible d'afficher des informations sur la durée du parcours et l'état du trafic sur un panneau dédié recourant à certaines couleurs, graphismes et/ou à du texte.
- Dans différents pays sont utilisés des messages spécifiques visant des situations spéciales, la pollution de l'air par exemple.

Plusieurs administrations routières nationales (ARN) ont modifié leurs directives nationales pour mieux s'aligner sur FIVE. FIVE toutefois laisse une latitude d'interprétation, en particulier dans

les messages du type informatif. Ceci requiert des améliorations qui ont été identifiées au cours d'une enquête. Voici quelques observations pertinentes à cet égard :

Après soumission en 2003 d'une proposition au comité UNECE portant révision de la Convention de Vienne (CV) pour remettre à jour le catalogue de la signalisation routière et ajouter les panneaux variables au cadre de la CV, un groupe de travail sur les PMV a rédigé une proposition en novembre 2007. Une seconde présentation finalement a eu lieu en mars 2008, après laquelle le texte proposé a été adopté.

- Des actions visant le lien avec des systèmes embarqués d'information et de guidage sont en cours. Il est énoncé que « les panneaux utilisés dans les unités d'information embarquées doivent être strictement identiques à ceux utilisés sur les routes. » Certains projets européens sont actifs dans ce domaine. La cohérence avec les sites Web figure également au débat.

Points intéressants visant l'utilisation des PMV en Europe :

- Recours à des limitations de vitesse différentes sur des voies adjacentes. Ces limitations de vitesse différentes ont été introduites dans plusieurs pays, mais demeurent interdites dans d'autres.
- Les PMV n'affichent pas que des messages textuels ; de nouveaux pictogrammes sont également en cours d'introduction.
- Les pictogrammes apparaissent de façon croissante sur les PMV montés sur véhicules. Ces pictogrammes fournissent sous une forme graphique des informations sur l'état de la circulation, et même des animations. On peut se demander si cela respecte la Convention de Vienne.
- Dans certains pays, de petits PMV ont été installés afin d'indiquer aux conducteurs qu'ils ont dépassé la limite de vitesse. Les ARN devraient user de beaucoup de prudence au moment de décider d'utiliser de tels PMV.
- Il est important d'assurer la continuité transfrontalière de l'information.

Sur la base d'actions de surveillance, des recommandations ont été émises visant :

- La répression des infractions commises par rapport aux messages délivrés par les PMV ;
- La prééminence des PMV sur la signalisation fixe ;
- L'affichage de vitesses réelles sur les PMV ;
- L'harmonisation des messages de sécurité ;
- La surveillance du développement des systèmes d'information embarqués en voiture (ou des informations fournies par Internet) ;
- Le développement d'une bibliothèque harmonisée des messages ;
- L'harmonisation des tests pour les PMV et systèmes de PMV.

Décisions

Sur la base des observations susmentionnées et des actions recommandées, le Groupe de Travail 09 conseille :

- 1) **D'incorporer le travail dans l'étude stratégique d'EasyWay sur les PMV (« Mare Nostrum ») ; cette tâche comprendra notamment un petit group permanent qui surveille le domaine VMS ;**
- 2) **De superviser ces activités en tant que partie de la tâche 14 dans le Plan Stratégique 2009-2013 de la CEDR.**

Table des matières

Résumé général	3
1 Introduction.....	6
2 Historique de la signalisation à message fixe	7
3 L'émergence de la signalisation à messages variables.....	8
4 Questions techniques	12
5 Les PMV dans le monde.....	13
5.1 Une nouvelle tendance : l'affichage de la durée du parcours et/ou une signalisation sous forme de diagramme	13
5.2 Panneaux spécifiques	16
6 Différents points intéressants visant l'utilisation des PMV en Europe	17
6.1 Utilisation de pictogrammes avec texte, et de pictogrammes seuls	17
6.2 Utilisation de limites de vitesse différentes sur des voies adjacentes	19
6.3 Panneaux de délestage.....	20
6.4 Priorité possible des panneaux à messages variables.....	22
6.5 Application des règles FIVE	22
6.6 La Plateforme européenne sur les PMV	23
6.7 Aspects juridiques de l'utilisation des PMV	24
6.8 Application de limites de vitesse variables	25
6.9 Messages spécifiquement afférents à la pollution de l'air	25
6.10 Panneaux mobiles à messages variables	26
6.11 Panneaux à messages variables relatifs aux vitesses excessives.....	27
6.12 Messages de sécurité / Messages vides	28
7 Interopérabilité / Exploitation.....	29
8 Révision de la Convention de Vienne	30
9 Liens avec des systèmes embarqués d'information et de guidage	31
10 Panneaux utilisés sur les sites Web.....	33
11 Méthodes pour créer de nouveaux PMV	35
12 Actions recommandées	36
13 Études à lancer.....	38
14 Conclusion.....	39
ANNEXE 1 : liste des membres du groupe de travail O9	41
ANNEXE 2 : mandat révisé du groupe de travail O9	42
ANNEXE 3 : bibliographie.....	44
ANNEXE 4 : Mare Nostrum	46
ANNEXE 5 : priorité possible des panneaux variables : le cas de l'Espagne	48
ANNEXE 6 : notes sur la plateforme PMV	50
ANNEXE 7 : méthodes pour créer de nouveaux PMV	52
ANNEXE 8 : glossaire	55
ANNEXE 9 : texte général sur les panneaux routiers et les PMV	57

1 Introduction

Les panneaux à messages variables (PMV) informent les usagers de la route et permettent de gérer l'écoulement du trafic. On les rencontre de plus en plus souvent et leur importance va croissant. Conçus à l'origine pour rendre service aux résidents du pays où ils étaient installés, les PMV doivent aujourd'hui, pour s'avérer parfaitement efficaces, être compréhensibles par les usagers de la route quelle que soit leur nationalité. Il faut également assurer la continuité de l'exploitation d'un pays au suivant.

Connaissant l'importance de cette problématique et consciente des problèmes existants, la CEDR a décidé de lancer une tâche spécifique (tâche O9). Le mandat (Terms of Reference - ToR) de ce groupe de travail est énoncé à l'annexe 2.

Objectifs de cette tâche : surveiller les évolutions dans toute l'Europe et comprendre les problématiques engendrées par l'harmonisation et l'interopérabilité des PMV, ainsi que les obstacles qui se dressent devant elles.

L'intention n'était évidemment pas d'harmoniser le matériel proprement dit mais l'information fournie aux usagers de la route.

Les travaux se sont concentrés sur ceci : identifier les obstacles restants et les problématiques qu'il faudrait résoudre (ainsi que les méthodologies de résolution possibles).

Les pays suivants étaient officiellement représentés dans la tâche O9 : Allemagne, Belgique (Flandres), Danemark, France (présidence), Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni et Suisse. La liste d'experts participants figure à l'annexe 1.

Au cours de la première réunion tenue à Amsterdam le 1^{er} février 2007, il avait été décidé qu'un rapport complet serait préparé sur les différents aspects des PMV, notamment ceux liés à l'harmonisation et à l'interopérabilité.

Plusieurs rédactions de ce rapport ont été discutées par les membres du groupe de travail O9 ; des experts français, italiens et espagnols ont également été consultés.

Deux chapitres (2 et 3) du présent document abordent des sujets historiques. Les sujets techniques sont traités aux chapitres 4 à 11. Les chapitres 12 et 13 sont consacrés aux actions recommandées aux ARN, et aux études à lancer. Le résumé général contient une version abrégée de ces deux chapitres. Et enfin un groupe d'annexes fournit des informations contextuelles pertinentes telles qu'une bibliographie, un glossaire, différents aspects techniques, etc.

Après la réunion de démarrage à Amsterdam, deux autres réunions ont été organisées à Paris par le président. Elles se sont déroulées le 16 juin et le 29 septembre 2008. Le président a également présenté des conclusions provisoires et définitives aux membres de la CEDR lors de réunions tenues à Lyon le 5 octobre 2007 et à Bruxelles le 7 novembre 2008. Sur demande, il est possible de se procurer auprès du président les minutes de chacune des réunions du groupe de travail.

2 Historique de la signalisation à message fixe

On a l'impression aujourd'hui que les panneaux de signalisation routière ont toujours existé, ce qui est vrai jusqu'à un certain point. La signalisation routière toutefois n'est apparue pour de bon qu'avec l'avènement l'automobile à la fin du dix-neuvième siècle. Bien que différents systèmes aient été appliqués à partir de 1890, il avait fallu attendre 1909 pour que soit signée la première convention internationale.

Une conférence des Nations-Unies sur les grandes routes et les transports routiers avait été organisée à Genève en août et septembre 1949. Des délégations en provenance de 28 pays y participèrent. Cette conférence se référait au projet de convention (préparé par le Comité des transports au sein de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe et à la Convention interaméricaine de 1943 sur la réglementation du trafic automobile interaméricain.

Les résultats de cette conférence furent premièrement de décider l'élaboration d'un protocole sur la signalisation routière et deuxièmement le constat qu'il était impossible de s'entendre sur un système uniforme de signalisation routière qui serait universellement accepté par les pays intéressés.

Les géométries et les coloris des panneaux des deux systèmes continuent de différer : pour les panneaux de danger, le liséré rouge prévaut dans les pays européens (système utilisé en Europe et dans de nombreux pays asiatiques (la Chine en premier lieu) et des pays africains), le fond jaune et le symbole noir du système américain étant utilisés aux États-Unis et, assortis de quelques variantes, en Irlande, au Canada, au Mexique, certains pays d'Amérique centrale et du Sud, au Japon, etc..

Voici un exemple de chaque système (fig. 1) :



Fig. 1 : version « américaine » d'un panneau...et son homologue « européen »

Conscients de la nécessité d'harmoniser leurs règlements, les pays européens ont pris depuis 1949 l'habitude de se réunir régulièrement, sous l'égide de la Commission Européenne, des Nations-Unies à Genève et de la Conférence européenne des ministres des transports (CEMT), récemment réorganisée en FIT (Forum International des Transports).

Après toute une série d'accords internationaux, des efforts entrepris pour standardiser et harmoniser les panneaux routiers atteignirent un stade crucial en 1968 lorsque fut rédigée la Convention sur la signalisation routière, encore appelée « Convention de Vienne » et soutenue par un grand nombre de pays en Europe, ainsi que par certains pays asiatiques dont la Corée.

Pour mémoire :

- Les pays qui adhèrent à la Convention de Vienne ne sont pas obligés d'utiliser tous les panneaux de signalisation routière esquissés dans la convention. Ces pays ne peuvent toutefois pas développer leurs propres panneaux si un panneau ayant la même signification existe déjà dans la Convention.
- En outre, les pays qui adhèrent à la Convention de Vienne disposent normalement, dans le cas où une modification est apportée à la Convention, d'une période de 10 ans pour effectuer les investissements et changements nécessaires dans leur infrastructure et leurs équipements routiers.

3 L'émergence de la signalisation à messages variables

L'article 7 était le seul, dans cette Convention de Vienne historique signée en 1968, à faire mention de la signalisation variable : « Rien dans la présente Convention n'interdit d'employer, pour transmettre des renseignements, des avertissements ou des règles applicables seulement à certaines heures ou certains jours, des signaux dont les indications ne sont visibles que lorsque les renseignements qu'ils transmettent sont pertinents. »

Au cours des dernières décennies du vingtième siècle, le nombre de voitures sur les routes et le nombre de problèmes routiers ont rapidement augmenté. Peu de temps en revanche a été consacré à développer le stade le plus avancé du cycle d'information routière, à savoir les signaux routiers affichés sur les PMV. Les PMV gagnant en popularité, différentes administrations chargées de gérer les routes et des exploitants routiers ont tenté de tirer un parti maximal des possibilités offertes.

L'action COST 30 (COST = European Cooperation in the field of Scientific and Technical research) avait été lancée en 1971 et suivie par deux phases d'études : les phases COST 30 (1977 - 1980) et COST 30 bis (1980 - 1985). Douze pays y participaient : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, l'Espagne, la Finlande, la France l'Italie, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Yougoslavie). Son objectif général était d'améliorer la sécurité routière et l'écoulement du trafic en recourant à des systèmes électroniques.

Un certain nombre d'actions avaient été recommandées à l'intention de la signalisation à messages variables, dont en particulier :

- L'utilisation de nouveaux pictogrammes, y compris la flèche d'itinéraire conseillé, le symbole « Vitesse recommandée » et les nouveaux pictogrammes « Accident » et « Bouchon ». En outre, et vu qu'il n'existait pas de version sous forme de panneaux fixes de ces pictogrammes, ils furent les premiers à être créés à des fins d'exploitation.
- L'introduction d'une inversion du noir et du blanc (symboles lumineux sur fond foncé) dans les règlements actuels (utilisée maintenant dans toute l'Europe et dans le monde, sauf en Italie).

En outre, certaines des principales recommandations émises par les experts de la COST (notamment celles portant sur la conception du pictogramme de bouchon, et la possibilité d'inverser le noir et le blanc (disposition appelée aussi « inversion vidéo », ou « inversion foncé/clair », en français) pour tirer un parti maximal des possibilités techniques d'affichage

existantes) ont été introduites dans l'amendement apporté en 1995 à la Convention de Vienne de 1968.



Fig. 2 : pictogrammes recommandés par COST 30 bis

A noter que le panneau d'avertissement « Danger : pluie, brouillard ou neige » envisagé par le groupe a finalement été abandonné.

Certains pays considérant que le panneau d'avertissement « Accident » n'était pas suffisamment clair, ils l'ont amendé comme suit :



Fig. 3 : pictogramme du panneau d'avertissement accident proposé par le COST 30 bis (version amendée)

Outre l'initiative COST, de nombreux projets européens traitant des PMV méritent d'être mentionnés : VAMOS (Drive 1, 1991), TROPIC (4^e Programme-cadre, 1999), EAVES (Drive 2, 1994), d'autres projets plus généraux tels que PLEIADES et MELYSSA (1995), ainsi que les initiatives MAGIC et TELTEN. Un rapport important sur TELTEN et TELTEN 2 a été rédigé entre 1995 et 1997 ; il couvre un certain nombre de domaines, dont celui des panneaux à messages variables.

Si l'on examine le « catalogue » de la Convention de Vienne, il devient clair que seul un petit nombre de pictogrammes pour événements variables (les encombrements par exemple) a été introduit. En outre, la seule innovation technique additionnelle à avoir été autorisée fut l'inversion noir / blanc (cf. ci-dessus), consignée dans l'article 8 de l'amendement de 1995 à la Convention de Vienne. En même temps toutefois, la plupart des administrations routières et des exploitants de routes, loin d'être gênés dans leurs mouvements, ont testé (ou improvisé) de nouvelles conceptions graphiques dans le but de trouver des réponses à leurs problèmes spécifiques de circulation routière. Plusieurs projets européens intégrés dans les programmes-cadres (PC6 et PC7) ont testé les dessins requis (notamment les panneaux d'avertissement accident et d'avertissement brouillard)

Un autre jalon important a été atteint avec l'initiative FIVE : à l'instigation des Directeurs des Routes d'Europe Occidentale (West European Road Directors – WERD) et des Directeurs adjoints des réseaux routiers européens (DARRE), l'action cadre FIVE de mise en œuvre harmonisée des PMV (Framework for harmonised Implementation of VMS in Europe) a été lancée en 1996 à titre de poursuite de l'inventaire répertoriant les besoins et priorités propres à l'harmonisation internationale.

Deux conclusions importantes furent tirées par l'atelier FIVE réuni à Amsterdam en septembre 1997 :

- Les représentants des États membres des DARRE ont considéré que la pratique européenne conjointe relative aux PMV était viable. Une telle pratique conjointe pouvait même couvrir les règles de composition liées aux messages sur base textuels.
- Les représentants des DARRE ont considéré en majorité que combiner des signes/symboles avec des textes explicatifs additionnels donnait les messages informatifs les mieux appropriés. Dans les messages réglementaires et ceux prévenant d'un danger, les symboles sont préférés aux textes car il s'avère que les conducteurs provenant de différents pays les perçoivent et y réagissent rapidement.



Fig. 4 : pictogrammes que FIVE avait recommandé d'utiliser sur les PMV
(les flèches affectées aux voies ont été considérées comme faisant partie du jeu utilisable sur des PMV)

Depuis 2000, l'impression que le rapport FIVE ne couvrait pas toutes les situations possibles auxquelles les PMV pouvaient être affectés à entraîné trois initiatives parallèles :

- Mare Nostrum (maintenant appelée ES-4 dans le cadre d'EasyWay) a englobé la FIVE et tente de pousser plus avant l'harmonisation des PMV. Elle a commencé par se concentrer sur des « textes codés », non asservis à une langue spécifique et recourant à des caractères symboliques, à utiliser sur des PMV polyvalents pouvant afficher des pictogrammes et 2-3 lignes de texte. L'annexe 4 contient des détails sur cette action.
- A la demande de l'UNECE et plus précisément du groupe de travail sur la sécurité et la circulation routières (WP.1), un petit groupe de travail composé de quatre pays a soumis des propositions portant révision des résolutions sur la signalisation routière (Convention de Vienne), ceci afin de préparer l'inclusion des panneaux à messages variables dans cette Convention. Pour plus de détails, voir la 6^e partie de ce document.
- Le projet de recherche SOMS IN-SAFETY pour le 6^e Programme cadre de l'UE a créé des pictogrammes compréhensibles qui se substitueront aux messages écrits utilisés sur les routes, et optimisera les messages écrits non remplaçables par des pictogrammes, à des fins de compréhension et d'harmonisation, en tenant compte des langues officielles de l'UE. De nombreuses universités et instituts sont impliqués, mais aucune administration routière nationale. A la fin du projet, un rapport sur l'utilisation conjointe de texte et de pictogrammes pour la signalisation à message fixe et celle à messages variables a été produit.

Le « petit groupe sur les PMV » a achevé ses travaux en 2008. Il y a actuellement en Europe trois organismes principaux impliqués dans l'harmonisation des PMV :

- Le CEN qui promeut les normes PMV concernant essentiellement les questions de perception (luminance, visibilité, lisibilité, , etc.) ;
- La CEDR, laquelle promeut les paramètres généraux de conception PMV conformément aux principales fonctions de signalisation routière (obligations, avertissements de danger, informations) et met l'accent sur les problématiques principales (présentes et futures) impliquant des systèmes qui affichent des informations routières (interopérabilité) ;
- L'ES-4 qui traite de l'harmonisation des PMV à son niveau le plus concret, conformément à des paramètres spécifiques tels que situation sur la route / état du trafic (congestion, délestage, événements imprévus, chantiers routiers, intempéries, etc.), emplacement des PMV (lorsque les PMV se trouvent loin, ou près d'événements, ou encore au cœur de ces derniers), et type de PMV (pictogramme + texte ; pictogramme + texte + pictogramme ; deux pictogrammes + texte ; matrice complète).

Il importe enfin de noter que certains États non signataires de la Convention de Vienne ont adopté une démarche complètement différente. Par exemple, dès le départ, les PMV utilisés par le Japon ont été complètement différents de la signalisation à message fixe, et ils ont été créés par des dessinateurs de dessins animés. Ceci explique pourquoi les PMV japonais ont une allure très différente des panneaux à message fixe (cf. exemples ci-dessous).



Fig. 5 : pictogrammes japonais dans le style de dessins animés

<i>Accident de la route</i>	<i>Brouillard</i>	<i>Raz-de-marée</i>
<i>Chute de rochers</i>	<i>Pluie</i>	<i>Séisme</i>
<i>Incendie</i>	<i>Neige</i>	<i>Chasse-neige</i>

4 Questions techniques

Les PMV diffèrent à double égard de la signalisation à message fixe : d'une part il est possible de les allumer / éteindre, et d'autre part ils peuvent afficher différents messages.

Du point de vue technique, il existe deux types de PMV : les PMV à décor continu et les PMV à décor discontinu.

- Les PMV à décor continu ressemblent beaucoup aux panneaux à messages fixes, la seule différence résidant en ce qu'il est possible d'afficher dessus différents messages par des moyens électromécaniques.
- Les PMV à décor discontinu créent des messages à l'aide d'éléments individuels, ce qui permet de créer différents messages sur une face avant de panneau identique.

Vu qu'un PMV à décor continu « ressemble » à un panneau à message fixe, il convient parfois d'ajouter un artifice pour attirer l'attention sur lui, de le doter par exemple de flashes. Sinon les conducteurs risqueraient de ne pas réaliser que le message a changé.

Il est moins probable que les conducteurs « omettent » de regarder un PMV à décor discontinu. En effet, de nos jours, la plupart des PMV à décor discontinu sont du type émetteur de lumière et recourent à des LED. Bien que ceci rende le panneau mieux visible, ceci peut également causer des problèmes si le PMV n'a pas été correctement conçu.

Les paramètres à considérer incluent la luminance, le contraste, la/les couleur(s), les tailles des caractères, la largeur du faisceau, etc. Le présent rapport ne fournit pas de détails sur ces paramètres.

Remarque sur la hauteur des caractères :

Lorsqu'on recourt à un texte, il faudrait veiller à ce que ce dernier soit lisible depuis une distance suffisante. Une règle générale indique que la distance minimum de lecture (en mètres) doit être 5 à 6 fois supérieure à la taille des caractères (en centimètres). Ainsi par exemple, une lettre de 36 cm de haut pourra être lue à une distance d'environ 200 m du panneau.

Lorsqu'elles planifient d'installer de nouveaux PMV, les autorités devraient savoir que la norme européenne sur les PMV (EN 12966) s'applique obligatoirement à tous les panneaux PMV fixes entrant dans des applications destinées à la circulation. Ce n'est pas encore le cas des PMV temporaires ou mobiles car la Directive sur les Produits de Construction (DPC) ne s'applique qu'aux produits utilisés en permanence. Une annexe informative de la norme européenne EN 12966 sur les PMV guide dans le choix de la combinaison correcte des différents points précédemment mentionnés.

5 Les PMV dans le monde

Pour des raisons évidentes, il n'est pas possible de fournir au lecteur un aperçu complet de tous les PMV utilisés dans le monde. Par ailleurs, il est plus intéressant de limiter un tel récapitulatif pour mettre en évidence des pictogrammes et tendances nouveaux d'une part, et certains panneaux spécifiques d'autre part.

5.1 Une nouvelle tendance : l'affichage de la durée du parcours et/ou une signalisation sous forme de diagramme

Lorsque c'est opportun, il est possible d'afficher des informations sur la durée du parcours et l'état du trafic sur un panneau dédié recourant à certaines couleurs, graphismes et/ou à du texte. Il s'agit par nature d'une information au contenu variable, dont le concept s'utilise partout dans le monde. Voici à titre d'exemple les photos ci-dessous.



Fig. 6 : le Japon et la Corée du Sud se sont hissés à la pointe dans le développement de panneaux dédiés renseignant sur la durée du parcours et l'état du trafic, et fournissant ainsi des informations sur le réseau



Fig. 7 : la Chine utilise maintenant des panneaux graphiques (en particulier à Pékin et Shanghai)

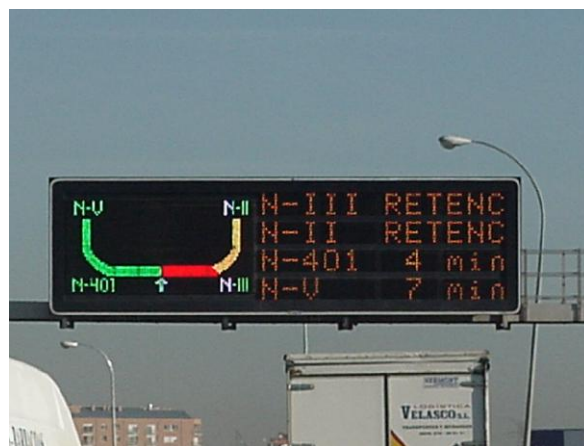


Fig. 8 : certains pays européens ont adopté ce type d'affichage ces dernières années. Voici quelques exemples photographiés en Allemagne, aux Pays-Bas et en Espagne

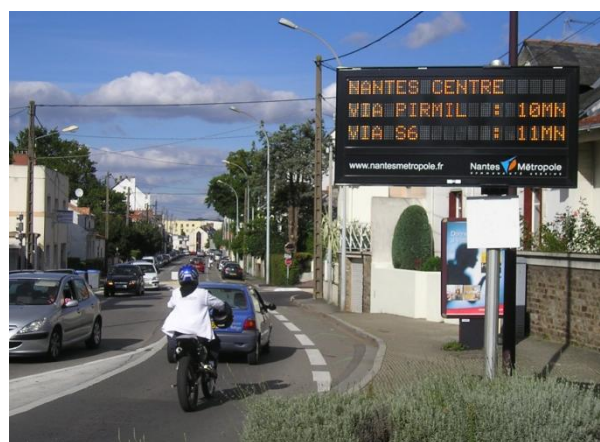


Fig. 9 : les PMV peuvent aussi afficher des informations numériques comme l'illustrent ces deux exemples photographiés au Danemark et en France



Fig. 10 : ce type de panneau peut également fournir des informations sur le tronçon de route ; l'Écosse et l'Australie l'utilisent



Fig. 11 : la forte demande d'informations multimodales a entraîné l'apparition de PMV multimodaux (dont voici deux exemples photographiés en Allemagne et au Japon)

90 minutes par la route
30 minutes par l'autoroute
40 minutes par le train
Emplacements disponibles en parc-relais

Plusieurs recommandations visant le dernier type de panneaux cité ont été faites pendant un atelier d'experts européens tenu à Heathrow en mars 2003. Les principales recommandations figurent ci-dessous :

- Il faudrait utiliser des lignes/blocs rouges pour désigner les gros bouchons.
- Il faudrait utiliser des lignes/blocs jaunes pour désigner les ralentissements.
- L'absence d'éclairage assortie d'une mention sur la durée du parcours devrait servir à indiquer que le trafic s'écoule fluide. A titre d'alternative, la couleur verte là où l'absence de lumière ne convient pas pourrait servir à signaler que le trafic est fluide.
- Il faudrait approfondir les recherches pour déterminer si l'utilisation de texte avec un code-couleurs aide à indiquer les durées de parcours sur les itinéraires les plus courts.

- Les panneaux basés sur des tronçons devraient afficher la durée totale du parcours entre l'endroit actuel et la destination. S'il est proposé d'afficher les durées de parcours sur des tronçons particuliers, il faudrait entreprendre des recherches pour savoir si l'information est clairement comprise et si elle n'est pas préjudiciable à la compréhension des panneaux affichant la durée totale du parcours.
- La recommandation intérimaire basée sur la recherche menée aux Pays-Bas indique que les panneaux devraient être dirigés dans la direction du parcours. Des méthodes d'affichage alternatives pourraient être testées, à condition de faire des recherches pour savoir si ces nouveaux panneaux sont bien compris et qu'ils ne sont pas inférieurs aux panneaux dirigés dans la direction du parcours.
- L'information affichée sur les panneaux est la meilleure disponible, elle est basée sur les systèmes de collecte et de traitement des données. Si l'information change entre l'instant où le conducteur passe devant le premier panneau et celui où il quitte le réseau, il faudrait si possible fournir une actualisation mentionnant une raison de ce changement.
- Les durées de parcours devraient être affichées à la minute près, en mentionnant une moyenne lissée sur un certain nombre de minutes.
- Il faudrait si possible qu'une partie du panneau affiche du texte expliquant pourquoi ce panneau ne peut pas afficher des informations précises. Lorsque la route est fermée ou bloquée, il ne faudrait afficher aucune durée de parcours. Lorsque l'information sur un tronçon de route est incomplète, il faudrait que l'affichage reste vide sauf s'il est possible d'estimer cette information avec précision par d'autres moyens et sauf si le panneau vide risque d'être interprété comme signalant que le trafic est fluide.

5.2 Panneaux spécifiques

Il vaut la peine de mettre en évidence un certain nombre de panneaux utilisés dans certains pays.



Fig. 12 : **Italie** : l'utilisation de 2 pictogrammes avec du texte (à noter que l'inversion « foncé / clair » n'est pas utilisée en Italie)



Fig. 13 : **Corée du Sud** : l'utilisation de PMV du type « image vidéo » fournit une certaine quantité d'informations sur la circulation, y compris, comme sur cette photo, sur l'état actuel du trafic quelques kilomètres plus loin

6 Différents points intéressants visant l'utilisation des PMV en Europe

6.1 Utilisation de pictogrammes avec texte, et de pictogrammes seuls

Historiquement une séparation stricte avait été maintenue entre l'utilisation du texte et celle de pictogrammes. Dans le cas des systèmes de pilotage des voies tels celui illustré par la fig. 14 (Allemagne), ce système recourt à des pictogrammes pour signaler des restrictions et/ou avertissements. Dans la plupart des cas, ces pictogrammes proviennent du code de la route.



Fig. 14 : système allemand de gestion des voies

Normalement, on ne se sert pas de panneaux à texte pour gérer les voies, mais pour afficher des messages d'avertissement et/ou d'information sur l'état du trafic. Dans la plupart des cas, la partie textuelle de ces panneaux ne convient pas pour afficher des pictogrammes. Dans de nombreuses applications toutefois (rencontrées surtout dans le sud de l'Europe), un ou pictogrammes séparés sont installés sur le(s) côté(s) des panneaux. Ceci permet de « faire passer » graphiquement le contenu du message d'une façon le rendant encore mieux compréhensible, en particulier aux conducteurs étrangers (cf. fig. 15).



Fig. 15 : utilisation combinée de textes et de pictogrammes en Italie

Le projet Mare Nostrum a enquêté sur l'utilisation de symboles simples (tels que → ou =) dans la partie textuelle des messages. Lorsque par exemple on affiche le pictogramme d'un bouchon combiné au texte « = 10 km », ceci permet au message de devenir supra-linguistique. Pour plus de détails sur le projet Mare Nostrum, se reporter à l'annexe 4.

Vu que les panneaux PMV modernes utilisent souvent une technologie avancée (plus de LED, pixels plus serrés), il est également devenu possible d'utiliser des symboles graphiques plus sophistiqués, incrustés dans le texte, tels que :



signifiant respectivement « carrefour », « sortie », « bouchon », « chantier », « pont mobile ouvert » et « accident ».



Et enfin les PMV librement programmables fournissent encore plus de possibilités pour combiner des pictogrammes, du texte et des pictogrammes au trait comme sur la photo ci-dessous. Il est toutefois conseillé de restreindre cette « liberté » au moyen d'un règlement adéquat sur la façon dont ces pictogrammes devraient être utilisés pour éviter d'obtenir des images indésirables pour les autorités routières ou inutilement complexes !



6.2 Utilisation de limites de vitesse différentes sur des voies adjacentes

La question est de savoir s'il convient d'utiliser des panneaux à messages variables pour indiquer différentes limites de vitesses sur les différentes voies d'un même profil en travers.

Tandis que cette option est possible dans certains pays (tels qu'en Belgique -Flandres-, aux Pays-Bas et en Italie) elle est interdite dans d'autres (dont en France).

On peut arguer qu'il est dangereux d'encourager une dispersion des vitesses sur plusieurs voies adjacentes. De fait, l'affichage de plusieurs limites de vitesses différentes sur un même profil en travers peut accroître le nombre de changements de voies, et donc provoquer une augmentation des risques.

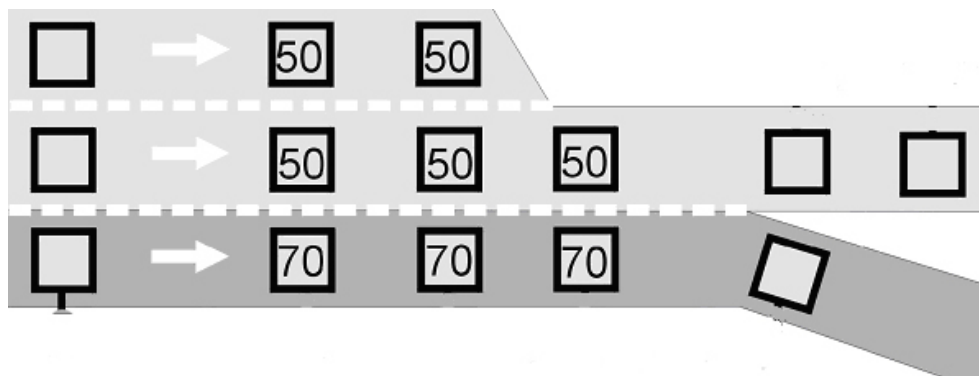
D'un autre côté, encourager le changement de voie (en particulier vers la voie à haute vitesse) serait bénéfique en termes de débit et même de sécurité dans certaines situations spécifiques (cf. le cas 2 ci-dessous).

Dans tous les cas, la différence entre vitesses autorisées sur deux voies adjacentes devrait être limitée à 20 km/h (comme en Belgique -Flandres- et aux Pays-Bas). D'autres pays peuvent appliquer des règles similaires.

Voici des cas typiques dans lesquels différentes limites de vitesse sont / pourraient être utilisées sur des voies différentes (la suite de la section 6.2 se réfère aux pays où l'on roule à droite).

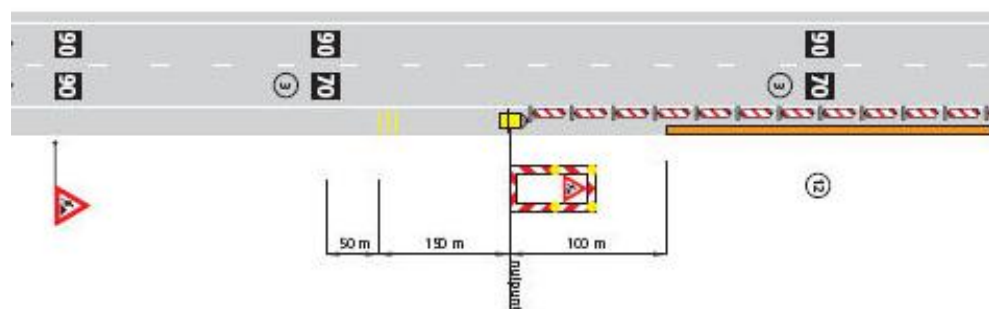
Cas 1 :

La situation probablement la plus courante est celle où règnent deux « flux de trafic » différents aux carrefours autoroutiers ou aux « sections d'entrecroisement » près des sorties et entrées (configuration utilisée en Belgique (Flandres) et aux Pays-Bas). En pareils cas, le choix de la voie dépend de la destination, ce qui réduit les changements de voie qui pourraient être encouragés par les limites de vitesse.



Cas 2 :

En présence de chantiers, on peut recourir à des limites de vitesse différentes sur des voies différentes, la voie de droite étant celle où s'applique la vitesse la plus lente (ici 70).



Cas 3 :

Ces limites différentes peuvent également servir sur les voies réservées à des véhicules spéciaux : celles réservées aux véhicules multi-occupants, aux bus, etc., où l'on recourt à une limite de vitesse dans un but stratégique, pour encourager l'usage des transports publics. C'est le cas en Belgique (Flandres) et en France (pendant les heures de pointe, les bus grenoblois peuvent rouler sur la bande d'arrêt d'urgence).

Cas 4 :

On peut également les utiliser lorsqu'on applique une limitation de vitesse pour des raisons liées au trafic, sur les autoroutes multivoies (3 voies ou plus), dans certains cas la voie de gauche reste sous-utilisée parce que rien ne pousse à doubler. Ceci peut affecter le débit, et pourrait être évité en appliquant une limite de vitesse légèrement plus élevée sur la voie de gauche.

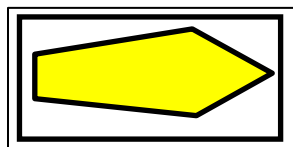
Cas 5 :

Dans les cas où l'on se sert de la bande d'arrêt d'urgence, il faudrait appliquer des mesures spécifiques. Toutefois, il faut poursuivre les recherches afin de parvenir à une solution unique.

6.3 Panneaux de délestage

Il continue d'y avoir besoin d'un symbole de délestage uniforme dans toute l'Europe. Par le passé, plusieurs propositions ont été émises.

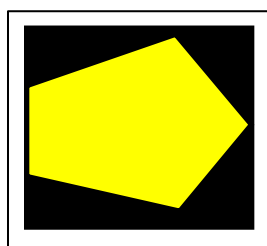
La flèche dite de « délestage » a été créée en France à la fin des années 1960.



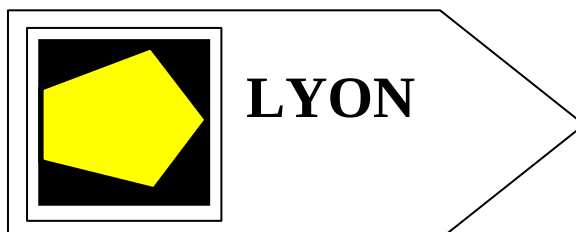
L'action COST 30 bis a recommandé d'utiliser une telle flèche, laquelle a été adoptée (avec quelques variantes) par la Belgique et l'Allemagne.

Une étude complète du panneau de délestage a été réalisée sous l'égide du projet SERTI en 1998. En Europe, le débat se poursuit sur le symbole à préférer. Tant les Projets euro-régionaux que la Plateforme européenne sur les PMV sont très actifs dans ce domaine.

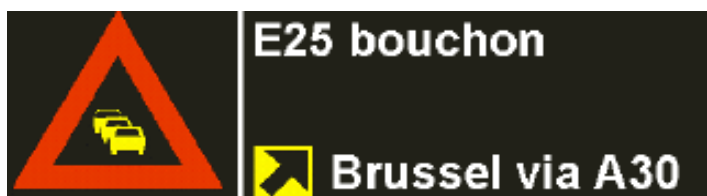
Le projet SERTI a proposé le panneau suivant :



Voici quelques exemples d'utilisations possibles. On a estimé toutefois que ce symbole était clair lorsque utilisé sur un panneau à message fixe, mais pas forcément très lisible lorsque utilisé sur un PMV.



Le projet CENTRICO a lancé une proposition appuyée par les Pays-Bas, la Belgique, la Norvège et l'Allemagne. L'Espagne appuie aussi la flèche CENTRICO et l'a introduite dans le Code espagnol de la route en novembre 2003. La Norvège l'a également ajoutée à ses règlements sur les panneaux routiers en 2006.



A l'origine, la France ne favorisait pas ce symbole pour ressembler beaucoup à un autre symbole, déjà utilisé dans ce pays pour signaler les routes à sens unique.

Toutefois, en conformité avec l'actualisation du catalogue des panneaux routiers et avec les panneaux à messages variables ajoutés dans le cadre de la Convention de Vienne, les panneaux de déstagement SERTI et CENTRICO ont été inclus dans les Résolutions consolidées et pourront être utilisés au choix en Europe.

6.4 Priorité possible des panneaux à messages variables

Il peut être souhaitable d'introduire un règlement donnant aux PMV la prééminence sur des panneaux à message fixe, par exemple dans des situations où il faut limiter la vitesse.

Cette règle pourrait être utile dans certains pays (en France par exemple), où la limitation dynamique de la vitesse a été introduite. D'autres pays toutefois (par exemple la Suède et le Japon) n'ont pas besoin d'un tel règlement, car tous les panneaux routiers indiquant des limites de vitesse sont variables et modifiables selon besoins.

Cette hiérarchie semble nécessaire. Elle est toutefois difficile à faire entrer en application parce que le public en général peut avoir du mal à faire la distinction entre les deux types de panneaux. Il faut donc un système qui rendra les panneaux fixes plus faciles à distinguer des panneaux variables.

Il s'agit d'une question en suspens qui a été discutée par le petit groupe sur les PMV dépendant du WP.1 de l'UNECE. Une solution pourrait consister à utiliser, sur les panneaux variables, l'inversion vidéo (cf. chap. 3). Ceci pourrait toutefois causer des problèmes en Italie.

L'annexe 5 fournit des détails relatifs à la démarche espagnole (l'inclusion d'une telle priorité dans le code de la route). Bien qu'elle soit très intéressante, cette démarche soulève de nombreuses questions, y compris celle de sa compréhension par le grand public.

L'annexe 9 livre une approche plus générale, avec un texte danois intéressant.

Et il y a lieu enfin de signaler que la situation actuelle est en train de se compliquer avec le développement de nouveaux dispositifs, par exemple de panneaux capables de « lire » la limite de vitesse, de l'afficher sur le tableau de bord et même d'adapter la vitesse maximale de la voiture sur la base des informations recueillies de cette manière.

6.5 Application des règles FIVE

L'action cadre FIVE (Framework on Implementation of VMS in Europe) a été lancée afin d'empêcher que les divergences n'augmentent dans les messages affichés sur panneaux à messages variables (PMV), en stipulant que des directives d'harmonisation soient appliquées par les administrations routières nationales (ARN).

En résultat de ce qui précède, plusieurs ARN ont modifié leurs directives nationales afin de les aligner sur FIVE.

FIVE laisse toutefois une latitude d'interprétation, en particulier pour ce qui concerne les messages du type informatif. Vu que l'action cadre FIVE a été imaginée comme une première tentative pour harmoniser les PMV sur la base des meilleures pratiques, les recommandations FIVE sont un peu trop générales et susceptibles d'interprétations trop différentes. Il y a un manque de spécificité concernant les différents types de panneaux et les différentes stratégies d'utilisation des messages.

Les améliorations requises, identifiées par l'enquête et les ateliers sont les suivantes :

- Nouveaux pictogrammes pour situations dynamiques (cf. le pictogramme « Mauvaise visibilité » dans la liste FIVE, COST 30, et les symboles afférents à des situations nouvelles de gestion du trafic telles que « l'usage temporaire de la bande d'arrêt d'urgence ») ;
- L'utilisation de panneaux limiteurs de vitesse et de panneaux destinés à la gestion des voies sur des portiques successifs ;
- Symboles supra-linguistiques (+, =, ->, ...) dans des messages textuels ;
- Règles plus réalistes spécifiant la structure du texte ;
- Une distinction plus claire entre les messages avertissant d'un danger immédiat (proches de l'événement) et les messages informatifs (loin de l'événement) ;
- Il faudrait faire une autre distinction entre l'information immédiate ou l'information traitant d'informations futures (par ex. « Évitez cette zone demain ») ;
- Les messages sur les déviations longue ou moyenne distance ou sur le délestage n'ont pas été étudiés avec précision, mais il semble que ce ne soit pas une priorité absolue pour la majorité des pays participants.

6.6 La Plateforme européenne sur les PMV

La Plateforme européenne sur les PMV était un groupe de travail mis sur pied en 1999 par les DARRE (Directeurs Adjointes des Réseaux Routiers Européens). L'objectif était de mettre en œuvre et de poursuivre le travail d'harmonisation des PMV entamé par le groupe de l'action cadre FIVE.

Sur la base d'un questionnaire complet et d'une série d'ateliers, la plateforme PMV a rédigé un document récapitulant sa position sur :

- Les messages informatifs ;
- Les critères de positionnement ;
- Les pictogrammes avertissant d'un danger ;
- La priorisation des messages ;
- Les pictogrammes signalant une obligation.

Pays participants : Angleterre, Allemagne, Belgique, Danemark, Écosse, Espagne, Finlande, France, Irlande, Irlande du Nord, Norvège, Pays de Galles, Pays-Bas, Suède, Suisse.

A la demande de la Commission Européenne, un atelier conjoint avec les Projets euro-régionaux s'est réuni à Düsseldorf en juin 2003, avec pour objectif de coordonner les travaux dans les différents groupes de travail et de discuter des travaux futurs.

Cet atelier conjoint a rédigé un rapport (cf. annexe 6) contenant :

- Des propositions visant l'harmonisation des pictogrammes pour panneaux de tunnel, panneaux de danger, panneaux d'obligation, messages d'information et panneaux d'informations en temps réel sous forme graphique (panneaux appelés parfois « panneaux diagrammatiques » en français).

- « The Way Forward », c'est-à-dire une proposition de structure organisationnelle potentielle.

Au printemps 2003, une nouvelle version (version 3.4) du Rapport Five « Cadre d'une mise en œuvre harmonisée des PMV en Europe » a été rédigée. Elle contenait de nouvelles sections dont la section 3.7 « Panneaux dédiés indiquant la durée du parcours et/ou l'état du trafic, avec information sur un tronçon » et la section 3.8 « Panneaux dédiés indiquant la durée du parcours et l'état du trafic, avec information sur un réseau ».

Et enfin le sous-groupe Télématicque de la CEDR a produit un document intitulé « Recommandations sur l'application de FIVE » daté du 08 avril 2005. Ce document conclut en indiquant que :

« La gestion dynamique du trafic et les informations en temps réel aux usagers se développent rapidement vu qu'il est nécessaire d'optimiser l'efficacité et le niveau de service des réseaux routiers existants.

Les groupes FIVE et la plateforme PMV ont produit un solide corpus de règles et recommandations servant à définir les messages aux usagers de la route, et à préciser l'usage des PMV. Ces principes sont encore valides mais il faut les amender afin de les adapter aux situations locales, nationales et aux possibilités techniques différentes. Un petit groupe de travail pourrait être constitué pour étendre les résultats existants et déterminer :

- Ce qu'il conviendrait vivement de confirmer et d'appliquer au niveau européen (définition des situations, utilisation de pictogrammes et symboles, etc.),
- Ce qu'il faudrait modifier pour s'adapter aux situations nationales et régionales spécifiques (types de problèmes et de trafics, organisations et dispositifs, règles existantes et habitudes de conduite, etc.).

La conception et l'utilisation des PMV peuvent être spécifiées pour chaque catégorie principale de panneau (obligation, avertissement, information) et, si nécessaire, il est possible d'effectuer des tests complémentaires pour vérifier les besoins des usagers et s'ils comprennent bien les panneaux.

Pour améliorer la compréhension collective entre opérateurs et conducteurs européens, des brochures présentant des règles-clés communes pourraient être produites et distribuées. Il serait possible d'ajouter aussi des directives nationales ou régionales. »

6.7 Aspects juridiques de l'utilisation des PMV

Pendant la phase d'essai du projet TROPIC, qui a pris fin en 1997, les aspects légaux de l'usage des PMV ont été discutés. A cette époque, l'affichage d'informations fausses ou d'aucune information avait été considéré comme faisant problème, un problème cependant plus potentiel que réel. En outre, la menace de poursuites n'était pas considérée comme très grave : la plupart des pays ne voyaient pas là de problème, d'autres en revanche estimaient que des poursuites pouvaient occasionner des problèmes bien que cela n'ait, en fait, jamais été le cas par le passé.

Aujourd'hui, bien que les actions juridiques liées aux PMV soient très rares, il y en a eu quelques unes en Europe, aux Pays-Bas notamment. Par ailleurs, en France par exemple, certains messages sont interdits pour éviter que des procès ne soient intentés (il est par exemple interdit d'afficher la température lorsqu'elle est proche de zéro). En outre, il y a des exemples de cas où des gens réacheminés vers des autoroutes à péage ont demandé à l'administration routière de lui rembourser le montant de ce dernier.

A cet égard, il est important de se demander si un gestionnaire de la circulation doit obligatoirement fournir aux conducteurs toutes les informations disponibles ou s'il peut dissimuler une partie de la vérité.

En outre et afin d'éviter des problèmes potentiels, il est généralement conseillé aux exploitants routiers de conserver un enregistrement des messages sur PMV pendant une période spécifique (au moins 3 ans en France).

6.8 Application de limites de vitesse variables

A cet égard, la situation varie d'un pays européen à l'autre :

- L'Angleterre applique les limites de vitesse variables ; la photo prise doit montrer simultanément le panneau à messages variables et la plaque d'immatriculation du véhicule.
- En Allemagne, un conducteur dépassant une limite de vitesse variable au cours de la période comprise entre 5 minutes avant et 5 minutes après son entrée en application n'est pas sanctionné.
- Aux Pays-Bas, les limitations de vitesse variables n'entrent en application que pendant des périodes stabilisées (c'est-à-dire celles sans bouchons, etc.).
- En France et en Espagne, la répression est possible, mais non appliquée à l'heure actuelle.

Bien que le lien avec le PMV puisse apparaître léger, le contrôle d'une vitesse moyenne sur une section routière (également appelé « contrôle de section ») est également pertinent. Les Pays-Bas et l'Angleterre l'utilisent mais, pour des motifs juridiques, il n'est pas permis en France pour l'instant.

Chaque pays devrait en dernier ressort tirer ce point au clair. C'est important pour que les PMV soient crédibles et ce sera nécessaire si le processus européen de répression est harmonisé.

Il serait en outre utile d'inventer un nouveau panneau indiquant aux conducteurs qu'ils entrent dans une zone où les limites de vitesse peuvent varier en fonction d'un certain nombre de paramètres.

A noter qu'au Japon certaines autoroutes sont déjà dotées de limites de vitesse variables, et que les panneaux fixes ont été déposés.

6.9 Messages spécifiquement afférents à la pollution de l'air

Ce type de message sert parfois pour conseiller aux conducteurs de réduire leur vitesse.

Dans certains pays comme la France, ce type de message peut également être communiqué par radio ou la presse, ce qui peut entraîner des problèmes, vu que personne n'est obligé d'écouter la radio ou de lire le journal !

Dans d'autres pays, des panneaux indiquent la zone dans laquelle la limite de vitesse a été abaissée pour motifs de pollution (cf. fig. 16). Un pictogramme commun pourrait être utile.

A noter que la réglementation de la vitesse a habituellement des impacts positifs sur la sécurité routière, sur l'environnement et sur l'efficacité du réseau routier (la vitesse optimale se situant à env. 60/70 km/h).

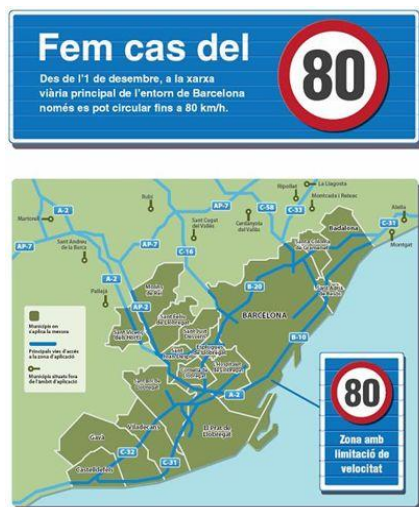


Fig. 16 : panneau utilisé en Espagne pour indiquer une limitation de vitesse imposée compte tenu de la pollution de l'air

6.10 Panneaux mobiles à messages variables

L'utilisation de messages variables dans les applications routières n'est pas limitée aux panneaux placés à un endroit donné.

Comme le montrent les exemples suivants, les panneaux PMV peuvent également être montés sur véhicules (la fig. 17 montre un véhicule de gestion d'incident) ou sur des remorques.



Fig. 17 : PMV monté sur un véhicule

Une technologie améliorée permet maintenant à ces applications mobiles de faire plus que simplement afficher des textes. Les pictogrammes apparaissent de plus en plus sur ces panneaux, ils peuvent fournir des représentations graphiques de l'état du trafic.

Dans certains cas, l'animation pourra même servir à indiquer quel comportement est attendu du conducteur. On peut se demander si cela respecte la Convention de Vienne, même si les pays utilisant ce type de dispositif (par exemple l'Allemagne et la Suisse) semblent en être satisfaits. Il faudrait procéder à d'autres études pour répondre aux questions suivantes : est-il acceptable, dans certaines configurations, d'utiliser des signaux animés (qui tentent de montrer aux

conducteurs quel comportement il leur faudrait adopter dans des cas non typiques) ? Si la réponse est « oui », est-ce acceptable pour tous les PMV ou seulement sur les PMV mobiles (ce dernier cas paraissant plus raisonnable) ?



Fig. 18 : PMV mobiles

6.11 Panneaux à messages variables relatifs aux vitesses excessives

Dans certains pays, de petits PMV ont été installés afin d'indiquer aux conducteurs qu'ils dépassent la limite de vitesse.

Ces panneaux ont été étudiés par le Groupe de travail OCDE sur la gestion de la vitesse (président : Jacques Nouvier). Dans le rapport produit par ce groupe, la section sur ces panneaux indique ceci :

« Certains pays mesurent la vitesse réelle des véhicules et affichent sur des panneaux à messages variables soit la vitesse réelle, soit une mention du genre « Vitesse excessive ». De tels systèmes peuvent avoir un effet pervers en ce sens que certains usagers, sachant qu'aucune mesure punitive n'accompagne de tels systèmes informatifs, tenteront de « battre des records ».

L'effet de tels panneaux est toutefois limité s'ils n'affichent que la mention « Vitesse excessive » et pas la vitesse réelle des conducteurs en excès de vitesse. »

La photo de la figure 19 montre un PMV affichant soit la vitesse réelle, soit le message « vitesse excessive ».



Fig. 19 : PMV norvégien prévenant les conducteurs que leur vitesse est excessive (Fartsmåling = mesure de la vitesse ; Din fart = votre vitesse ; For høy = excessive)

Les administrations routières nationales (ARN) devraient envisager très soigneusement l'usage de tels PMV. Et ce souci devient de plus en plus important vu notamment que certains fabricants proposent maintenant des PMV capables d'afficher non seulement la vitesse réelle mais encore le nombre de points de pénalité et même le montant de l'amende potentielle !

6.12 Messages de sécurité / Messages vides

Comme énoncé dans le texte qui a été préparé et adopté pour la future révision de la Convention de Vienne, il faudrait qu'un PMV ne mentionne rien lorsqu'il n'y a aucun message lié au trafic à afficher. Une exception pourrait consister à afficher des points ou l'heure pour bien montrer que le PMV fonctionne (message vides).

Toutefois, il serait acceptable d'afficher d'autres messages (par exemple des messages de sécurité ou des messages « d'alerte enlèvement »). Il faut être conscient du fait que ce type de message peut réduire l'efficacité des PMV situés en aval.

7 Interopérabilité / Exploitation

Les PMV sont parfois installés près des frontières. En pareils cas, il arrive qu'ils fournissent des messages relatifs à un pays autre que celui où ils sont implantés.

Ce serait pécher par excès d'optimisme que s'imaginer que tous les PMV deviendront interopérables en Europe dans un avenir proche. Le scénario selon lequel des PMV interopérables pourraient être pilotés par tout Centre de gestion du trafic en Europe (Traffic Control Center - TCC) - ou au moins par tout TCC détenant le droit d'effectuer un tel pilotage - est appelé « interopérabilité technique ».

Il serait plus réaliste de penser en termes « d'interopérabilité fonctionnelle ». Selon ce scénario, chaque pays conserverait la maîtrise des PMV sur son territoire et des accords pourraient être conclus visant l'affichage de messages requis par les pays voisins.

Ainsi par exemple, suite à la signature d'un accord entre deux sociétés d'exploitation autoroutière, certains PMV situés en France sur l'autoroute ESCOTA fournissent maintenant des messages visant l'Autostrada dei fiori en Italie. En outre, afin de faciliter la tâche aux opérateurs dans les TCC de ces deux sociétés, un certain nombre de mesures ont été développées telles que des télécopies bilingues français / italien.

Il est également important d'assurer la continuité transfrontalière de l'information. A l'origine, l'intention était de dénommer le présent rapport « Harmonisation et interopérabilité des PMV ». Toutefois, le titre a été modifié vu que le volet « interopérabilité », même s'il n'est pas secondaire, semble être plus étroitement lié à la problématique de la gestion du trafic frontalier.

En ce qui concerne l'exploitation des PMV, une question est souvent posée : dans quelles conditions devrait-on autoriser l'automatisation (par exemple un système de DAI -détection automatique d'incidents- envoyant directement des messages aux PMV) ? L'idée est d'améliorer le délai de réaction et en même temps de ne pas perdre de crédibilité en affichant trop souvent des informations incorrectes. La réponse définitive, par conséquent, n'est pas évidente.

8 Révision de la Convention de Vienne

En 2003, les représentants officiels de plusieurs pays européens ont examiné la situation et une proposition visant la possibilité d'actualiser le catalogue de panneaux routiers et d'ajouter des panneaux variables dans le cadre de la CV a été soumis au comité WP1 de l'UNECE.

Après la décision de créer un sous-groupe (dit « petit groupe sur les PMV » et incluant des représentants en provenance d'Allemagne, d'Espagne, de France et des Pays-Bas), plusieurs réunions ont eu lieu et une proposition a été soumise en novembre 2007 à Genève au WP 1 (UNECE). Plusieurs points ont été discutés par les membres du groupe.

Finalement a été émise une seconde proposition suivie d'une présentation au WP1 en mars 2008, et le texte proposé a été adopté.

Les principaux points de la proposition émise par le groupe peuvent se résumer comme suit :

- Recourir au design des panneaux à messages fixes (ou à des designs très proches de ceux des panneaux à messages fixes) ;
- Éviter les conflits entre les panneaux à messages fixes et les panneaux à messages variables ;
- Adopter et même encourager l'inversion « foncé et clair » (appelée aussi « inversion vidéo » en français) ;
- Interdire l'utilisation des PMV dans certains types de signalisation, par exemple les panneaux indicateurs de priorité ;
- Ajouter de nouveaux pictogrammes (accident par exemple) qui ne seraient utilisés que sur les PMV ;
- Fournir des règles visant l'utilisation des PMV (structure du message, utilisation de pictogrammes, utilisation du triangle rouge, interdiction d'afficher des publicités ou messages commerciaux, etc.).

Il faudrait noter que d'autres points tels que la possible prééminence des PMV sur les panneaux à messages fixes ont été examinés, mais qu'ils ne sont pas encore considérés comme suffisamment « mûrs » pour les intégrer dans la Convention pour l'instant (pour plus de détails, voir le paragraphe spécifique à cette question).

Le président du groupe de travail O9 du CEDR a participé à toutes les phases de ce processus et fournirait avec plaisir toute information additionnelle requise.

9 Liens avec des systèmes embarqués d'information et de guidage

Avant d'examiner les liens entre les systèmes d'information à bord (unités) et de guidage, il vaut la peine d'aborder la définition que le Comité Européen de Normalisation donne des « unités embarquées » (On Board Units – OBU). Pour le CEN ISO/TS 14823, une OBU est une unité montée à bord d'un véhicule dans le but d'afficher des informations sur le trafic et le parcours ; elle recueille des informations routières et transfère des informations, notamment sur les transports en commun.

Récemment (2008), la Commission Européenne a émis des recommandations visant ces dispositifs. Certaines ont été énumérées ci-après.

Premièrement, les panneaux utilisés dans les unités d'information embarquées doivent être strictement identiques à ceux utilisés sur les routes.

Il faudrait surveiller constamment si les constructeurs automobiles, où qu'ils opèrent dans le monde, respectent cette exigence. Toutefois et comme expliqué ci-avant, il existe deux systèmes de signalisation différents dans le monde.

Comparés aux panneaux routiers, les systèmes embarqués en véhicule peuvent présenter plusieurs avantages :

- Ils couvrent tout le réseau routier et non pas seulement certaines parties du réseau des grandes routes.
- Les conducteurs reçoivent des informations pertinentes seulement lorsqu'ils en ont besoin. La gestion des incidents va à coup sûr s'améliorer grâce à une information meilleure et plus précoce sur l'emplacement de l'incident, à la possibilité de communiquer entre véhicules et aussi à la possibilité de communiquer entre le(s) véhicule(s) d'une part et les centres de gestion du trafic d'autre part.
- Les messages à l'intérieur du véhicule sont plus flexibles et il est possible d'intégrer différents signaux en provenance de différentes sources. Nous devons de toute évidence être très attentifs à la cohérence de ces différentes données et à la relation entre les messages de gestion du trafic et d'autres services offerts aux conducteurs.
- A long terme, cela pourra se traduire par de gigantesques réductions des frais afférents à l'installation et l'entretien des équipements en bordure de route.

Par conséquent, on peut dire que les unités d'information à bord accroissent l'effet des panneaux routiers et améliorent la sécurité de la circulation.

Au moment d'embarquer de tels systèmes en véhicules, les ARN doivent être conscientes que différents problèmes d'intégration et d'acceptation peuvent surgir :

- L'information à bord peut distraire les conducteurs dans l'accomplissement des tâches primaires. Il faut réduire la charge mentale, sinon cela pourrait affecter la sécurité routière. Certaines expériences recommandent d'afficher peu de messages, et un seul message à la fois. D'autres soulignent que les conducteurs ne se disent pas en faveur des messages sonores.
- Ce processus dépend, naturellement, de l'accueil que lui réserve le public. Les propriétaires de véhicules accepteront-ils tous de recevoir des messages ou les considéreront-ils comme une violation de leur vie privée ? Comment les conducteurs adapteront-ils à long terme leur comportement à ce type de système ?

- Il faudrait souligner qu'il y a une différence importante entre les PMV en bordure de route et les systèmes embarqués : dans le cas des PMV en bordure de route, les autorités routières ont besoin de communiquer simultanément avec tous les usagers de la route, tandis que dans le cas des systèmes embarqués, la communication a lieu sur une base individuelle, et la langue de communication cesse de faire problème.
- Il faut définir les responsabilités en cas d'accident lié au système d'information embarqué. Est-ce le gouvernement qui a suscité la fourniture d'information à bord du véhicule, ou le centre de gestion de la circulation ?
- Il faut discuter du problème de la plateforme et de sa normalisation.
- A l'avenir, il faudrait débattre d'autres questions liées aux systèmes embarqués en véhicule :
 - Certains systèmes par exemple pourraient être conçus pour réagir à un comportement incorrect du conducteur après franchissement d'un panneau routier. Cette problématique est liée à une nécessité de feedback.
 - Une information multimodale pourrait être intégrée dans le système.
 - Il faudra débattre du problème que constitue l'application de la loi. En fait, l'équipement embarqué peut surveiller certaines caractéristiques comportementales du conducteur (vitesse, dépassement, emplacement de parking, etc.) sujettes à des restrictions d'ordre légal.

L'intégration à bord d'informations sous forme de panneaux routiers est une approche prometteuse, mais elle inclut un certain nombre d'aspects rendant sa réalisation compliquée. Les ARN, la communauté scientifique et la CEDR ont besoin de temps pour enquêter sur les différents effets qu'ont ces systèmes sur le comportement des conducteurs.

Enfin, le président du groupe entretient des liens avec le BNA (Bureau de Normalisation Automobile, l'organisme français chargé de standardiser les tableaux de bord) afin d'éviter d'éventuels problèmes (certains panneaux par exemple qui pourraient paraître ambigus lorsque comparés aux panneaux routiers).

Voici une description de quelques projets européens liés à ce thème :

- **HARDIE** : ce projet recherchait une harmonisation entre les messages des PMV et les messages informatifs à bord. Il a émis quelques recommandations visant la présentation de l'information aux conducteurs basée sur la compréhensibilité, la possibilité d'utilisation et la sécurité pendant la conduite, ainsi que sur l'harmonisation avec l'information présentée à l'extérieur.
- **ROAD WISE** : projet appuyé par le Ministère néerlandais des travaux publics et de la gestion des eaux.
Le projet étudie les possibilités et les conséquences liées à la fourniture d'une information de gestion du trafic par un équipement de navigation et de communication embarqué dans les véhicules. Une caractéristique importante du système Road Wise réside en ce que le conducteur est confronté seulement à des informations importantes à l'endroit où il se trouve et sur son itinéraire actuel.
L'expérimentation a montré que l'information customisée embarquée pouvait présenter des avantages clairs pour les usagers de la route et les gestionnaires du trafic. L'analyse des données a montré que le système devrait calculer la charge de travail permise et appliquer un filtre d'informations basé sur cette charge de travail. En outre, pour qu'un système d'information sur le trafic fonctionne efficacement, il faudrait que toutes les routes principales composant le réseau routier soient intégrées dans le système, et que

les informations sur le réseau de routes secondaires soit également disponibles afin de présenter des informations fiables.

- **INVENT** : avec le soutien du Ministère fédéral allemand de l'éducation et de la recherche.
Un volet du projet est appelé « L'égalisateur de trafic sur le réseau » ; il intègre des stratégies sophistiquées de gestion de la circulation dans une nouvelle génération de systèmes de navigation, en recourant à des méthodes avancées incluant l'intelligence artificielle. Ces systèmes de navigation vont fournir aux conducteurs les meilleurs itinéraires alternatifs pour parvenir à destination, en leur faisant éviter des retard et en tenant compte de la politique publique de gestion du trafic, de la sécurité et de considérations environnementales. Dans certaines situations, il y aurait peut-être un risque de surcharger les conducteurs ou qu'une foule d'informations ne les distraie excessivement. Il est possible de réduire efficacement ce risque par une conception appropriée et en interconnectant les sous-systèmes.
- **Projet IN-SAFETY** : l'idée principale est de bâtir un consensus sur les priorités visant les processus de réglementation et de normalisation, dans le but d'intégrer le déploiement d'ADAS et d'IVIS sur une infrastructure routière existante.

Bien que le président du groupe de travail O9 de la CEDR soit également membre du BNA, il faudrait un groupe de travail permanent. La durée de cette participation personnelle ne sera toutefois pas longue, raison pour laquelle il faudrait trouver une organisation à caractère plus permanent.

10 Panneaux utilisés sur les sites Web

Certains pays (ou régions ou villes) ont mis sur pied des sites Web afin de fournir au grand public des informations sur le trafic. Dans certains cas, des pictogrammes de style américain évoqués plus haut ont été utilisés (voir exemple page suivante). Il est probable que ces symboles aient été les seuls à la disposition du webmestre ! C'est regrettable et il faudrait que les pouvoirs publics découragent ces pratiques (ou même les interdisent sur les sites Web dont ils assument la responsabilité). Pour l'instant, il est essentiel que les pouvoirs publics entament une campagne d'information.

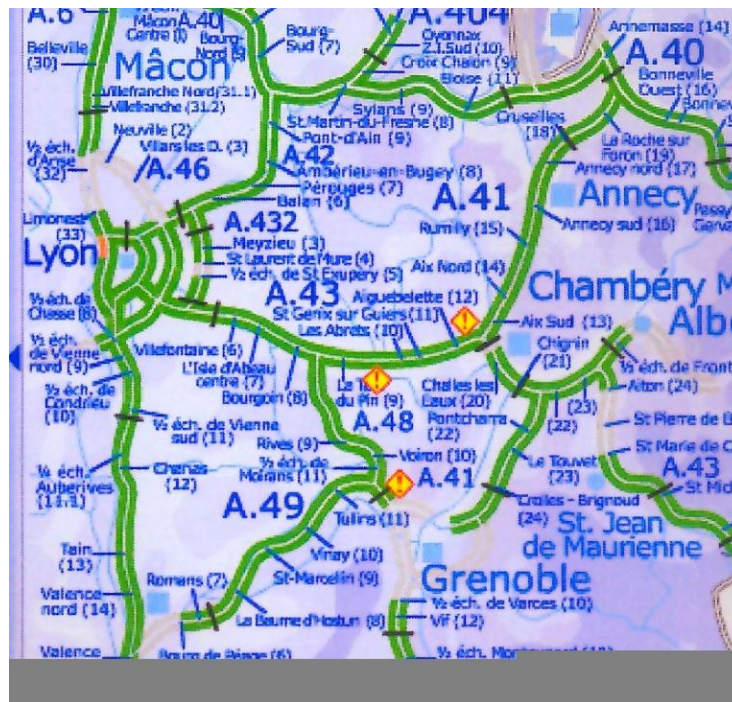


Fig. 20 : exemple d'un site Web utilisant des pictogrammes de style américain

11 Méthodes pour créer de nouveaux PMV

Quant aux nouveaux messages et pictogrammes, il faut procéder à leur définition et à leur évaluation avec beaucoup de soin. Les nouveaux pictogrammes sont définis par les groupes de travail nationaux ou européens, pour être ensuite testés dans des conditions de laboratoire.

Il est hors de question que les opérateurs routiers inventent des pictogrammes et les affichent sur leurs réseaux.

Concernant les messages, un opérateur routier doit commencer par dresser un inventaire de ce qui existe déjà, et joindre des documents d'accompagnement. Si une demande exprimée ou suggérée par les utilisateurs est impossible à satisfaire à l'aide des messages existants, on peut lancer un processus d'évaluation afin de tester la compréhension et la lisibilité du nouveau message. De telles évaluations sont également utiles car elles permettent aux usagers de la route de voir que l'on tient compte de leur point de vue.

Une fois que de nouveaux messages ou pictogrammes ont été définis, il faut prendre un certain nombre de mesures pour poursuivre les discussions entre membres d'un groupe de travail :

- On réalise d'abord une pré-étude conforme à la procédure ISO [2001] afin d'évaluer l'acceptabilité, la compréhension, la facilité de mémorisation et les impacts de ces nouveaux messages (ou pictogrammes).
- Cette étude peut être réalisée via Internet avec des usagers de la route qui indiquent ce qu'ils comprennent lorsqu'ils voient le nouveau message ou pictogramme. Pour que l'utilisation du nouveau panneau soit acceptée, il faut qu'au minimum 65 % des réponses soient correctes. A titre d'exigence minimum, l'ISO recommande de tester les panneaux avec au minimum 50 personnes provenant de trois pays différents.
- Ensuite, on effectue des tests en laboratoire dans des conditions précises et contrôlées. Il existe trois procédures de base pour tester les nouveaux panneaux : le tachistoscope, le simulateur et des circuits fermés. Vu le coût de ces procédures, les tests impliquent habituellement entre 30 et 50 personnes.
- La dernière étape implique des enquêtes et observations sur site qui habituellement confirment ou clarifient les remarques ou réflexions antérieures. Les messages sont normalement affichés sur un PMV et des enquêteurs interrogent les conducteurs dans des zones désignées situées en dehors de la route (aires de repos ou stations services), à courte distance (2 à 4 km) des PMV.

En conclusion, il est d'une importance capitale de consacrer beaucoup d'attention à la conception et au test des nouveaux PMV. L'annexe 7 contient des idées additionnelles sur ce thème.

12 Actions recommandées

Il est juste de dire que des efforts considérables ont été accomplis par le passé, en Europe, pour harmoniser les PMV. Toutefois, il reste encore indéniablement beaucoup à faire. Il faudrait que la CEDR agisse et que des études additionnelles soient effectuées dans un certain nombre de cas.

Ces actions sont énoncées dans le présent chapitre, tandis que les études additionnelles le sont dans le chapitre suivant.

Les actions suivantes sont recommandées aux administrations routières nationales (ARN) :

- **Actions visant à faire appliquer les PMV**

Bien qu'il soit clairement indiqué que les PMV ont la même valeur que les panneaux fixes, il y a une certaine réticence pour l'accepter ; c'est le cas en particulier des forces de police. Par conséquent, il faut tirer cette notion au clair et identifier les contraintes afférentes, en conservant à l'esprit les actions de contrôle-sanction (contrôle-sanction automatique compris).

Il serait par conséquent souhaitable que les autorités nationales examinent cet aspect. Une année de réflexion semble un délai raisonnable.

- **Actions visant la prééminence des PMV**

Comme nous l'avons mentionné plus haut, dans un certain nombre de pays, l'utilisation d'une signalisation variable impose que toute la signalisation soit variable. Ceci peut engendrer des problèmes, par exemple en cas de panne de courant. Dans ces circonstances toutefois, il n'y a pas d'incohérence entre les panneaux fixes et les variables. Pour des motifs économiques, d'autres pays utilisent les deux types de signalisation, ce qui peut engendrer des incohérences. Ceci préjudicie de toute évidence à la crédibilité de la signalisation et la rend également plus difficile à faire appliquer, par exemple dans le cas des mesures prises pour contrôler la vitesse.

C'est la raison pour laquelle le « petit groupe sur les PMV », qui a été chargé d'examiner les problématiques liées à la Convention de Vienne, a eu l'idée d'introduire la notion de prééminence de la signalisation à messages variables sur celle à message fixe.

Cela suppose toutefois que les utilisateurs puissent clairement faire la distinction entre les deux types de panneaux.

Un pays, l'Espagne, a déjà ancré le principe de la prééminence de la signalisation à messages variables dans sa réglementation de la circulation. Toutefois, les conceptions et emplacements des PMV dans ce pays sont tels qu'il n'y a pas d'ambiguïté.

Dans les autres pays, il faut trouver une solution : cette dernière pourrait consister par exemple à dire que lorsque les deux types de signalisation existent, celle à messages variables devrait être affichée sur un fond de couleur noire en conformité avec l'article 8 de la Convention de Vienne, et qu'elle serait prioritaire sur les panneaux à message fixe.

Bien que cette proposition soit intéressante, elle n'a pas été avancée en vue de la révision suivante de la Convention de Vienne ; en effet, il faudrait convaincre les autorités italiennes d'adopter un fond inverse (noir en l'occurrence), or l'Italie est le seul pays à ne pas avoir adopté cette possibilité. Toutefois, des réunions informelles ont montré que les pouvoirs publics italiens compétents ne s'opposent pas en principe à cette idée.

A l'avenir, un pays devra prendre l'initiative d'examiner cette problématique avec les autorités italiennes et proposer que cette idée entre dans une révision future de la Convention de Vienne.

Lorsqu'on sait quels délais sont habituellement nécessaires, il est peu probable que l'on y arrive dans les 4 ou 5 prochaines années.

- **PMV qui affichent la vitesse réelle**

Les ARN devraient user de prudence dans l'utilisation de PMV affichant la vitesse réelle des véhicules, ceci en raison des potentiels effets pervers.

- **Harmonisation des « Messages de sécurité » (et d'autres messages possibles non directement liés à la gestion de la circulation)**

Les messages portant sur la « sécurité en général » devraient être utilisés très parcimonieusement, en conformité avec les propositions de révision de la Convention de Vienne. Mais quelle est la définition actuelle de ces messages ? Les messages annonçant une vague de chaleur, un kidnapping (alerte enlèvement), etc., sont-ils acceptables et si oui dans quelles conditions ? Pour réfléchir sur cette question (et d'autres) il serait utile de constituer un petit groupe ad-hoc (cf. ci-dessous).

- **Surveiller continuellement les pictogrammes affichés sur les tableaux de bord, en particulier sur les systèmes de guidage**

Comme indiqué plus haut, il serait utile de surveiller continuellement ce que les constructeurs automobiles prévoient de lancer, par exemple par le biais d'une présence à long terme d'un représentant PMV européen au sein du BNA. Il pourrait s'agir d'une action permanente.

- **Surveiller continuellement les pictogrammes affichés sur Internet**

Comme mentionné plus haut, chaque pays devrait surveiller les sites Web contenant des panneaux routiers afin de les convaincre d'adopter des pictogrammes conformes à la Convention de Vienne. Ici aussi, il faut une action permanente.

- **Édifier une bibliothèque harmonisée de messages en faisant un pas de plus que FIVE**

FIVE a permis de progresser considérablement, et Mare Nostrum a permis d'aller plus loin. L'idéal toutefois serait de poursuivre ces travaux. Ce serait possible si un groupe permanent chargé de cette question était créé au niveau européen.

- **Tenter d'harmoniser les PMV et les tests des systèmes de PMV**

Il faudrait insister sur le fait que de nouvelles nécessités apparaissent continuellement, qui requièrent de nouveaux PMV ou de nouveaux usages de ces derniers. Entre autres choses, les travaux sur cette harmonisation seraient hautement bénéfiques en ce sens qu'ils réduiraient les coûts engendrés par l'essai de nouveaux panneaux. Les pays participant à Mare Nostrum ont ouvert la voie à ce type d'initiative (cf. annexe 7).

- **Recommander que les administrations routières nationales (ARN) établissent et financent en permanence un petit groupe de spécialistes européens chargés des PMV.**

Ce groupe devrait se réunir une à deux fois par an, disposer d'un secrétariat permanent et d'un site Web par lequel échanger des informations, des rapports et des bonnes pratiques. Il est très important de tenir compte des problèmes rencontrés par les initiatives antérieures, de manière à dépasser les difficultés prévisibles.

Il est par conséquent évident qu'une continuité d'action est absolument essentielle. En outre, les nombreux contacts noués à travers des projets européens et sur l'initiative de la CEDR ont permis de créer un réseau de spécialistes en Europe. Nous devrions tirer parti de cela, en créant et en faisant vivre un groupe permanent comprenant les principaux pays européens que de telles problématiques intéressent.

Il va sans dire qu'afin que ce groupe puisse fonctionner, il faudrait le doter de moyens adéquats (budget déplacements, secrétariat, site Web qui faciliterait l'échange d'information). Il faut bien admettre que ce n'est pas la première fois qu'une telle action est proposée. Jusqu'à aujourd'hui toutefois, les administrations routières nationales (ARN) ne se sont pas résolument engagées à prendre une telle mesure. C'est la raison pour laquelle l'idée a de nouveau été proposée.

13 Études à lancer

Le groupe de travail O9 recommande que plusieurs études soient lancées :

- **Vitesse par voie dans le cadre de mesures visant à contrôler la vitesse**

Il n'existe à l'heure actuelle aucune harmonisation des réglementations nationales et les avis des experts diffèrent sur cette problématique. Les travaux doivent par conséquent continuer.

- **Brouillard et pollution (à étudier)**

Des limites de vitesse s'appliquent en présence de brouillard et de pollution. Un pays, la France, a adopté des règlements originaux dans ce domaine. Toutefois, il faut recueillir plus de connaissances sur la situation dans d'autres pays.

- **Panneaux animés**

Ici aussi, les opinions des experts divergent quant à la conformité avec la Convention de Vienne. Est-il acceptable, dans certaines configurations spécifiques, d'utiliser des panneaux animés (qui tentent de montrer aux conducteurs quel comportement ils devraient adopter) ? Est-ce acceptable pour tous les types de PMV ou seulement pour les PMV mobiles ?

- **L'intégration de PMV dans des systèmes (par exemple la démarche suédoise aux carrefours, les PMV automatisés, directement couplés à des systèmes DAI, etc.)**

Dans quelles circonstances une telle automatisation devrait-elle être autorisée ? L'idée est d'améliorer le délai de réaction mais d'éviter de perdre de la crédibilité en affichant trop souvent des informations incorrectes.

- **Proportion de conducteurs à réacheminer conformément au message affiché sur PMV (conformément à la durée du parcours affichée ou au type de problème)**

L'idée est de mieux doser le trafic dévié selon des itinéraires alternatifs. Une autre idée vise à confirmer ce que l'on soupçonne, c'est-à-dire que les réactions des usagers peuvent différer grandement en cas de retards prolongés.

- **Compréhension, par les conducteurs, des noms de localités et d'autres abréviations**
Il faudrait poursuivre les travaux accomplis dans FIVE et Mare Nostrum.
- **Positionnement optimal des PMV dans les zones en chantier**
- **Quand et où les messages bilingues rendent-ils service ? Comment devraient-ils être affichés ?**
- **Règles de conception et de positionnement des panneaux diagrammatiques**
Les Pays-Bas ont réalisé quelques panneaux intéressants, et ils ont réfléchi en particulier sur leur conception. Il faudrait partager cette initiative.
- **L'influence des « messages vides » et des « messages de sécurité » sur le système d'information**
Plusieurs études accomplies en France montrent que les « messages blancs » ou « messages de sécurité » affichés sur un PMV peuvent avoir une influence très négative sur l'efficacité des PMV situés en aval : les conducteurs ne lisent pas les PMV situés en aval avec autant d'attention qu'ils l'auraient peut-être fait, et n'obéissent pas correctement au message. Il pourrait toutefois être utile de lancer de telles études dans d'autres pays afin de confirmer (ou d'infirmer) les résultats susmentionnés.

14 Conclusion

Il faut poursuivre l'harmonisation des PMV et il faudrait que les administrations routières nationales (ARN) soutiennent fermement la proposition préparée par le « petit groupe sur les PMV ». Plusieurs actions ont été décrites ci-dessus, ainsi que plusieurs études qui devraient être lancées dès que possible.

Il importe également de se rappeler que l'utilisation des PMV est exclusivement réservée à ce qui est lié à la route, à l'exception d'événements rares ou graves (l'alerte ENLÈVEMENT par exemple), malgré la « tentation » pour certains exploitants de routes de les utiliser à d'autres fins.

Un autre défi consiste à tenter d'établir une espèce de hiérarchie entre tous les panneaux routiers, et en particulier de conférer aux panneaux à messages variables une prééminence sur les panneaux à messages fixes (ce qui serait très utile dans les applications telles que la régulation des vitesses).

Plus généralement, il faudrait souligner qu'il n'est pas possible d'évaluer au niveau local seulement l'efficacité des panneaux et des signaux. Il faut examiner plus largement les effets dans toute une zone et dans tout un système. Dans ce contexte plus large, une cohérence améliorée et une crédibilité générale vis-à-vis du public constituent des objectifs importants.

En même temps, l'affichage de panneaux dans les véhicules, les systèmes avancés d'aide aux conducteurs (Advanced Driver Assistance Systems – ADAS) ou la vision e-Safety sont en cours de développement. Les pictogrammes doivent rester cohérents vis-à-vis de la signalisation routière. Sur un marché automobile mondial où cohabitent deux systèmes de signalisation différents, l'opération n'est pas aussi simple qu'elle paraît. Cela constitue visiblement un challenge pour l'avenir.

Et enfin, il faudrait souligner que le nouveau projet ES-4, lancé dans le cadre d'EasyWay, devrait aider à poursuivre le processus d'harmonisation dans l'utilisation des PMV.

ANNEXE 1 : liste des membres du groupe de travail O9

Allemagne	Ansgar Dönges	ansgar.doenges@bmvb.bund.de	
Belgique (Flandres)	Patrick Deknudt	patrick.deknudt@mow.vlaanderen.be *	
Danemark	Kenneth Kjemtrup	kk@vd.dk	
France	Jacques Nouvier	jacques.nouvier@developpement-durable.gouv.fr *	président
	Alexis Bacelar	alexis.bacelar@developpement-durable.gouv.fr *	
Norvège	Pål Hauge	pal.hauge@vegvesen.no	
Pays-Bas	Hans Remeijn	hans.remeijn@rws.nl	
Portugal	Antonio Rodrigues	antonio.rodrigues@estradasdeportugal.pt	
Royaume-Uni	Brian Harbord	brian.harbord@highways.gsi.gov.uk	
Suisse	Gerhard Petersen	gerhard.petersen@astra.admin.ch	

* : nouvelles adresses

Liste des membres associés

Espagne	Ricardo Garcia	ricardo.garcia@dgt.es	
	Antonio Lucas-Alba	Antonio.Lucas-Alba@uv.es	
France	Nathalie Rolland	nathalie.rolland@developpement-durable.gouv.fr	
	Christophe Desnouailles	christophe.desnouailles@developpement-durable.gouv.fr	
Italie	Gilberto Tognoni	gtognoni@nicomsrl.it	
Italie	Antonio Erario	antonio.erario@infrastrutturetrasporti.it	
Italie	Francesco Mazziotta	francesco.mazziotta@infrastrutturetrasporti.it	

ANNEXE 2 : mandat révisé du groupe de travail O9

par Jacques Nouvier, président

1 Résumé

Les panneaux à messages variables (PMV) informent les usagers de la route et permettent de gérer l'écoulement du trafic. On les rencontre de plus en plus souvent et leur importance va croissant.

Conçus à l'origine pour rendre service aux résidents du pays où ils étaient installés, les PMV doivent aujourd'hui, pour faire preuve d'une parfaite efficacité, être compréhensibles par les usagers de la route quelle que soit leur nationalité. Il faut aussi que les messages restent cohérents au-delà des frontières.

L'utilisation croissante du réseau et les développements futurs que connaîtra l'exploitation du réseau forcera progressivement à développer une stratégie relative aux PMV.

2 Objectifs

L'objectif de ce groupe sera de surveiller les évolutions dans toute l'Europe et de comprendre les problématiques engendrées, ainsi que les obstacles à l'harmonisation et à l'interopérabilité des PMV.

Il faut obtenir une vision complète de la question ; par conséquent, une observation rapide d'autres démarches (c'est-à-dire hors d'Europe) devrait être considérée comme utile et sera fournie.

L'intention bien sûr n'est pas d'harmoniser le matériel proprement dit, mais l'information fournie aux usagers de la route.

Les travaux consisteront principalement à informer la CEDR sur les obstacles restants (s'il y en a) et sur la période au cours de laquelle il faudrait résoudre les problématiques, et à développer une stratégie à cet effet.

3 Stratégie

Le petit groupe de projet affecté à cette tâche :

- ✓ Contactera les administrations routières nationales (ARN) afin de surveiller et d'examiner les travaux actuellement entrepris ou planifiés ;
- ✓ Examinera rapidement les PMV un peu partout dans le monde ;
- ✓ Examinera brièvement les liens avec les systèmes embarqués d'information et de guidage ;
- ✓ Surveillera l'application des règles FIVE (par ex. les protocoles de base destinés à assurer la cohérence) ;
- ✓ Contactera le WP1 (Nations Unies) qui s'occupe de la révision de la Convention de Vienne ;

- ✓ Fera rapport à la CEDR pour l'aider à identifier les actions futures et leur calendrier, afin de parvenir à harmoniser les PMV et leur interopérabilité.

4 Productions attendues

- ✓ Un rapport sur les travaux en cours sera rédigé.
- ✓ Un rapport final sur les résultats de la surveillance sera établi ; il inclura des éléments expliquant comment et quand l'ont parviendrait à harmoniser les PMV et à les rendre interopérables.

5 Travaux en cours

Bien que la CEDR ait déjà entrepris des travaux importants par le biais de la plateforme PMV, leur progression a stoppé avant que l'on ne parvienne à un accord.

Une raison possible à cela réside en ce que les administrations routières nationales (ARN) se trouvent à des stades différents d'exploitation des réseaux et d'utilisation des PMV. Une autre raison possible est que les différents pays pratiquent encore des approches trop différentes les unes des autres.

Même si un groupe d'experts-clés en PMV, siégeant au sous-groupe Télématique de la CEDR, a conclu que FIVE était d'une manière générale appliquée correctement, certaines problématiques restent encore à examiner soigneusement.

En outre, il faudrait surveiller continuellement les activités en cours visant le développement de pictogrammes et de structures de messages, ainsi que les activités visant à encourager l'UNECE à inclure les directives sur les PMV dans la Convention de Vienne.

6 Valeur ajoutée créée par la CEDR

Les membres de la CEDR auront une vue plus claire de l'utilisation future, par leurs administrations routières nationales (ARN) respectives, des PMV pour l'exploitation du réseau. Collectivement, la CEDR évaluera le niveau d'harmonisation et d'interopérabilité requis et programmera le calendrier d'objectifs visant à résoudre les questions restantes. La CEDR est la seule organisation qui représente les vues des ARN. Surveiller les activités de développement actuelles limitera le risque de devoir se débrouiller avec des technologies inadaptées ou ne servant pas au mieux les intérêts des ARN.

7 Ressources humaines

Au total, 30 personnes-jours devraient suffire au groupe de projet pour suivre de près les développements, contacter les experts des ARN, contacter la CEDR et lui livrer un rapport.

8 Ressources financières (autres que le personnel des ARN, les frais d'impression et de traduction)

Aucune autre ressource financière additionnelle n'est envisagée pour le moment.

9 Calendrier

- ✓ Le suivi sera une tâche continue.

- ✓ Un rapport sur l'état des travaux sera livré en août 2007.
- ✓ Un rapport final sera livré en juin 2008.

ANNEXE 3 : bibliographie

La bibliographie fournie ci-après est très sélective. En fait, la littérature publiée sur les PMV est très étoffée.

Bibliographie générale

- Conference of European Directors of Roads - CEDR (2003). *Framework for harmonised implementation of VMS in Europe, CEDR action FIVE*, Draft amended version 3.6, March 2004.
- J. Nouvier, M. Duhamel, A. Arbaiza, A. Lucas, *'The history of traffic signing in France and Europe: The role of international conventions'*, proceedings of 23rd World Road Congress, Paris 2007.
- United Nations / Economic Commission for Europe, UN/ECE (1968). *Convention on road signs and signals* (1968), Vienna.
- SERTI project: *'Towards a harmonisation of traffic management signing in Europe'*, Action 6 'Road Signing Harmonisation' report, J. Nouvier, March 1998.
- Mare Nostrum : *Towards a European VMS Contents Harmonisation*, A. Lucas Alba, M.T. Blanch Mico and C. Messina, First edition of Mare Nostrum (VMS) project, Direccion General de Trafico, June 2006.
- COST 30 bis, *Electronic traffic aids on major roads*, EUR 9835 EN-FR-DE / ISBN 92-825-5253-5. Commission of the European Communities, Directorate-General Information Market and Innovation, Luxembourg, 1985.
- *La signalisation routière en France de 1946 à nos jours*, Marina Duhamel-Herz, Jacques Nouvier, ISBN 2-913220-01-0, AMC Editions, Paris, Novembre 1998.
- J. Luoma, P. Rämä, *'Acceptance of traffic sign information provided by an in-vehicle terminal'*, proceedings of 9th World congress on ITS, Chicago, USA, 2002.
- J.L.M. Vrancken, F.J. Hage, W. van Nifterick, *'Road traffic management using in-vehicle signalling'*, proceedings of 10th World congress on ITS, Madrid, Spain, 2003.
- HARDIE: *Harmonisation of ATT Roadside and Driver Information in Europe*, Design Guidelines Handbook, DRIVE II project V2008, Deliverable 20, work package L5. Commission of the European Communities, R&D Programme Telematics Systems in the Area of Transport / HARDIE partners, March 1996.
- European Standard EN 12966 (2005), Road Vertical Signs – Variable message traffic signs consisting of 3 parts:
 - Part 1 (EN 12966-1): Product standard,
 - Part 2 (EN 12966-2): Initial type testing, and
 - Part 3 (EN 12966-3): Factory production control
- *Richtlijn informatievoorziening op bermDRIPs*, Versie 1.1, 15 mei 2007: Guidelines for full-matrix VMS, produced by RWS, The Netherlands.

- PIOT D. *Étude d'impact des messages diffusés par PMV - Influence des messages de sensibilisation à la sécurité*, rapport C&D pour SAPRR, Janvier 2004

Bibliographie spécifique visant la création de nouveaux PMV

- American National Standards Institute (2002). *ANSI Z535.3, American National Standards for Criteria for Safety Symbols*. New York: American National Standards Institute.
- Brugger, C. (1999). Public Information Symbols: A comparison of ISO testing procedures (pp. 305-313). In H.J.G Zwaga, T. Boersema & H.C.M. Hoonhout (Eds.). *Visual information for everyday use: Design and research perspectives*. London: Taylor & Francis.
- Castro, C., Horberry, T. (2004). *The human factors of traffic signs*. Boca Ratón: CRC Press.
- Doré, J. (2000). Symbolisme pictographique et signalisation routière. *Recherche Transports et Sécurité*, 66 (Janvier-Mars), 60-78.
- International Organization for Standardization (2001). *Graphical symbols –Test methods for judged comprehensibility and for comprehension*. ISO 9186: 2001 (E), Second Edition.
- Krampen, M. (1983). Icons of the road. *Semiotica*, 43(1/2), 1-203.
- Wogalter, M.S. (2006). *Handbook of Warnings*. London: LEA.
- Wogalter, M.S., DeJoy, D.M. and Laughery, K.R. (1999). *Warning risks and Communication*. London: Taylor and Francis.
- Wolff, J.S. and Wogalter, M.S. (1998). Comprehension of Pictorial Symbols: Effects of Context and Test Method. *Human Factors*, 40, 2, 173-186.
- Zwaga, H.J.G. (1989). Comprehension estimates of public information symbols: Their validity and use. In *Proceedings of the Human Factors Society 33rd Annual Meeting*, (pp. 979-983). Santa Monica, CA: HFS.

ANNEXE 4 : Mare Nostrum

par **Antonio Lucas**

Technicien chargé de recherche sur la sécurité routière, Institut pour la sécurité routière et la circulation, DGT / Université de Valence, Espagne

Le projet PMV de Mare Nostrum (MN-PMV), devenu maintenant « ES-4 » dans le cadre d'EasyWay, est engagé dans deux activités principales concernant toutes deux l'harmonisation des PMV : la réalisation d'études empiriques et l'intégration de stratégies de conception des PMV. Ces deux activités sont interconnectées et se fournissent mutuellement des « feedbacks ».

INTÉGRATION DES STRATÉGIES DE CONCEPTION DES PMV

Le Manuel de Travail MN-PMV

L'intégration de stratégies et pratiques de conception a été entreprise avec l'aide du **Manuel de travail MN-PMV**. L'harmonisation requiert de considérer plusieurs paramètres : primo, les contextes routiers / de circulation spécifiques doivent être rendus explicites (harmoniser « dans le vide » n'a aucun sens) ; secundo, les éléments informatifs spécifiques et les structures de plan d'ensemble doivent être rendues explicites par les différents partenaires. En bref, il faut montrer et partager les PMV réellement utilisés par les différents partenaires. On peut de cette manière comparer tous les messages couvrant la même situation, et les membres impliqués dans le processus d'harmonisation peuvent identifier et traiter les problèmes d'harmonisation potentiels et les solutions.

La première version du manuel de travail a été publiée en 2006 (i2TERN, Barcelone) ; elle présente de l'information (pratiques réelles) en provenance de quatre pays (Espagne, France, Italie, Pays-Bas). Tard dans l'année 2006, cinq autres partenaires sont entrés dans le projet MN-PMV : l'Irlande, le Portugal, le Royaume-Uni, la Slovaquie et la Suède. Le Land de Rhénanie du Nord-Westphalie (Allemagne) est également entré dans le groupe vers la fin 2007. Ceci a eu pour effet d'étoffer le manuel, en termes à la fois de nombre de partenaires et de nombre de contextes routiers / de circulation inclus. Le nouveau manuel de travail est plus complexe, plus complet, et constitue un intéressant document de travail.

La nouvelle version élargie du manuel de travail sera modifiée en vue de l'i2TERN 2008 à Taormine. La présentation expliquera, exemples à l'appui, les changements apportés à cette nouvelle édition.

Les directives ES-4

L'élaboration du manuel de travail était et demeure nécessaire et assez importante vu qu'il explique l'état de l'art atteint par la conception des PMV dans les différents pays. Ce manuel fournit également un regard sur les solutions spécifiques adoptées par les différents partenaires. Il constitue parfois un chemin direct menant à l'harmonisation. Toutefois, les travaux accomplis dans le cadre du manuel ne suffisent pas. Aujourd'hui, les partenaires de l'Étude Européenne 4 (European Study 4 – ES-4) estiment le moment venu d'offrir une alternative à toutes les possibilités de conception énoncées dans le manuel de travail. Parmi tous les messages possibles, y en a-t-il un meilleur que les autres ? Existe-t-il une conception des meilleures pratiques recommandée par le groupe dans des situations routières / circulation données ? Quelles recommandations peuvent être fournies à un possible exploitant européen de PMV ?

Avec ceci à l'esprit, le groupe a décidé de se concentrer sur l'élaboration des **Directives ES-4**. L'idée est de se concentrer sur des meilleures pratiques qui pourraient être adoptées par quiconque exploitant des PMV en Europe. La structure du manuel de travail a changé également, car on a adapté la structure du contenu à ce que la plupart des exploitants de routes en Europe attendaient (annonces préliminaires, encombrements, événements liés aux intempéries, gestion dynamique, etc.). Dans ces directives, le groupe recommande de fixer seulement une solution de design PMV spécifique pour chacun des quatre différents types de PMV utilisés en Europe (PMV affichant un pictogramme + du texte ; pictogramme + texte + pictogramme ; deux pictogrammes + du texte ; matrice complète). C'est la contribution pragmatique qui devrait être attendue au niveau européen concernant la conception de PMV couvrant différents contextes routes/trafics (jusqu'à 32). De cette manière, les différences relatives au plan d'ensemble des PMV sont examinées en détail et en parallèle, et les solutions comparées (à l'intérieur de restrictions logiques compte tenu des différences entre dispositifs PMV). Les Directives ES-4 ont pour objectif de former un ensemble de recommandations, pour toute l'Europe, visant la conception des PMV.

La première version des Directives ES-4 sera publiée pour l'i2TERN 2008 à Taormine (réunion prévue pour octobre 2008).

ÉTUDES EMPIRIQUES ET « FEEDBACK »

Les études empiriques (obéissant à la méthode à 4 étapes expliquée plus haut) et l'intégration des stratégies de conception des PMV sont interconnectées et se fournissent réciproquement des « feedbacks ». Ainsi par exemple, la production des Directives ES-4 fait ressortir que certaines situations routes/trafics ne sont pas encore couvertes par un pictogramme commun, élément clé dans le processus d'harmonisation. Une possibilité par conséquent est de concevoir des tests afin d'obtenir des designs applicables par tous. D'un autre côté, les étapes empiriques par lesquelles l'on est passé au cours de ces deux dernières années ont introduit quelques formulations abstraites de messages (pour indiquer la longueur ; distance – longueur) qui permettront au groupe d'éliminer les barrières linguistiques dans certains messages (notamment sur la longueur des encombrements). Il faudrait également évaluer l'adéquation de ces formulations de message aux pictogrammes autres que ceux visant les encombrements et à des fonctions autres que l'avertissement de danger. Le groupe abordera ces problématiques dans le futur.

ANNEXE 5 : priorité possible des panneaux variables : le cas de l'Espagne

par **Antonio Lucas**

Technicien chargé de recherche sur la sécurité routière, Institut pour la sécurité routière et la circulation, DGT / Université de Valence, Espagne

Le code de la route espagnol établit une distinction claire entre priorités dans le pays. Les voici énumérées par ordre de prééminence.

- 1 Agent de police réglant la circulation.** Ce qu'un agent de police dit ou indique prévaut sur tout autre panneau ou marquage routier, quel que soit le contenu de cette signalisation.
Panneaux à messages variables et balises. Les marquages routiers et signaux spéciaux (ceux par exemple annonçant que l'on s'approche d'un chantier) et les PMV sont prioritaires en second car ils indiquent mieux qu'aucun autre panneau ce qu'il se passe sur la route à l'instant présent. Ces types de panneaux sont connus en Espagne sous le nom de « signalisation de circonstance ». Il convient de noter que les panneaux informant en temps réel sur la circulation affichent les informations les plus récentes et ils devraient prévaloir en termes de sécurité et d'efficacité.
- 3 Les feux de circulation** arrivent troisièmes dans la chaîne de signalisation (urbaine principalement) disponible sous forme d'éléments variables. Ils conditionnent la régularité des flux de trafic à condition d'être respectés par une très vaste majorité de conducteurs. Ceci inclut les croix rouges et les flèches vertes d'affectation des voies.
- 4 Panneaux à messages fixes.** Les panneaux à message fixe sont le plus fréquent type de panneaux et ils rendent les meilleurs services dans des circonstances normales. Les panneaux à message fixe doivent être respectés dans des conditions de circulation normales ou en l'absence d'information jouissant d'une plus haute priorité (fournie p. ex. par des PMV ou la police).
- 5 Marquages routiers.** Les marquages routiers (par exemple une double ligne continue, les passages piétons, etc.) indiquent des alternatives d'action ou des options sur la route. En l'absence d'autres indicateurs, les marquages routiers informent les conducteurs sur la façon dont ils devraient se comporter. Les marquages routiers occupent le cinquième niveau en termes de prééminence.

En Espagne, la prééminence est détenue par des agents ou panneaux capables de mieux illustrer le caractère exceptionnel de certaines situations. Les marquages routiers sont plutôt généraux et non spécifiques. Ils représentent le plan général de la route et indiquent notamment les limites de la chaussée. Les panneaux à message fixe attirent l'attention sur certains risques et limitations, mais d'une manière générale. Les PMV s'affranchissent des restrictions visant la signalisation conventionnelle et affichent des informations exceptionnelles. Les fonctionnaires de police réglant la circulation représentent le plus haut niveau de prééminence ; par leur présence sur la route, ils montrent à la fois qu'ils sont conscients de la situation spécifique et qu'ils la maîtrisent.

	Police réglant la circulation	PMV	Feux de circulation	Panneaux à message fixe	Marquages routiers
Position	Verticale	Verticale	Verticale	Verticale	Horizontale
Éléments de mise en évidence	Mouvement, forme, couleur, lumière	Forme, lumière	Forme, lumière	Forme, peinture réfléchissante	Peinture
Attitude normale du conducteur	Y fait très attention	Y fait attention	Y fait normalement attention	Y fait peu attention	N'y fait pas attention
Fonction principale de la signalisation	Applique la réglementation	Prévient d'un danger	Applique la réglementation	Toutes fonctions	Informative

ANNEXE 6 : notes sur la plateforme PMV

par **Antonio Lucas**

Technicien chargé de recherche sur la sécurité routière, Institut pour la sécurité routière et la circulation, DGT / Université de Valence, Espagne

Plusieurs réunions de la Plateforme européenne sur les PMV se sont déroulées entre 2001 et 2003. Le groupe voue un intérêt authentique à l'harmonisation des PMV et ses productions se sont avérées intéressantes. Toutefois, certains revers ont restreint le potentiel du groupe. Les deux points suivants récapitulent ce qu'il est produit :

- 1 La Plateforme européenne sur les PMV a tenté de parvenir à une harmonisation sans clarifier le rôle joué par le type de PMV proprement dit. Différents dispositifs de PMV peuvent afficher soit du texte, soit des pictogrammes soit les deux, et ce fait même influe sur le processus d'harmonisation. Comment parvenir à une harmonisation sans considérer le type d'éléments informatifs (pictogramme, alphanumérique) pouvant être affiché et sans se demander si ces éléments informatifs sont par nature supra-linguistiques ? En principe, on ne peut parvenir à une harmonisation qu'avec des PMV affichant au moins un pictogramme vu que les pictogrammes sont les plus importants éléments internationaux figurant sur les PMV. Considérez par exemple les principaux types de PMV utilisés actuellement au sein du projet PMV de Mare Nostrum.

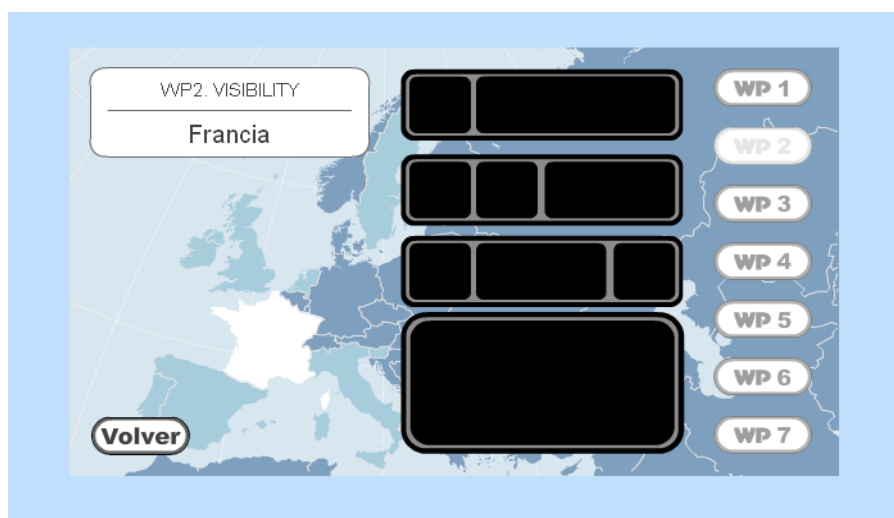


Fig 21 : types de PMV au sein du projet MN-PMV

- 2 La Plateforme européenne sur les PMV a tenté d'harmoniser sans considérer le contexte spécifique routier / de circulation en présence. Il est clair que nous ne pouvons pas harmoniser « dans le vide » ou en termes généraux. Au-delà des recommandations de base de FIVE, l'harmonisation doit être spécifique. Afin d'harmoniser, nous devons tenir compte du nombre de cas de figure routiers qui ont besoin d'être examinés, des panneaux spécifiques disponibles couvrant chaque situation, des différents usages qu'en font les différents partenaires, et des façons potentielles de parvenir à un consensus sur les pratiques courantes. Cette approche a été empruntée dans le MN-PMV et la figure 22 illustre à titre d'exemple les complexités inhérentes.

SPECIFIC SITUATION: Road closed ahead-exit available

Messages intended to indicate that the road is closed ahead when there is a compulsory exit before

TYPE OF ACTION:
TACTICAL/
STRATEGIC

Main road functions:

SPAIN

ROAD CLOSED
COMPULSORY

XX KM
XX KM

(CAUSE)
(CAUSE)

First sentence on L1,
L2, L3, goes with P1.
Second sentence on
L1, L2, L3, goes
with P2.

Not used on M-VMS
Text is preferred

VIA CORTADA
3 KM
OBLIGADO
3 KM
OBLIGADO

FRANCE

Situation 1: EXIT
Situation 2: EXIT (NUMBER)
Situation 3: FIRST EXIT

Situation 1: (NAME)
Situation 2: COMPULSORY
Situation 3: COMPULSORY

Situation 1: COMPULSORY

Situation 1: Interurban
Situation 2: Peri-urban
Situation 3: for long distance displays
this pictogram may be replaced by the
pictogram explaining the reason of the
closure

SORTIE
AVANTOIR-SUD
OBLIGATOIRE
SORTIE 21
OBLIGATOIRE
PREMIERE SORTIE
OBLIGATOIRE

ITALY

COMPULSORY EXIT
COMPULSORY EXIT
COMPULSORY EXIT

LOCATION 1
RE-ENTERING AT
LOCATION 1

(CAUSE)
LOCATION 2
LOCATION 2

OBBLIGO USCITA
MANDANTE
CAUSA LAVORI
OBBLIGO USCITA
RIENTRO A
ORTONA

NETHERLANDS

↑ RD.] AT [LOC.] CLOSED
↑ RD.] AT [LOC.] CLOSED

(CAUSE)
ROAD WORKS

↑ EXIT] AVAILABLE
FOLLOW [ROAD] 2

No pictogram available.
First sentence on L1, L2, L3.,
when road is closed due to
unforeseen event
Second sentence on
L1, L2, L3., when road is
closed due to road works

T A 30 RD BELFT DOCHT
ONBEVAL
T A/RIT 20 RIJSTRAAN
T A 15 APERLOTEN
WEGWISZAANWIJZEN
VOLG 50 / A 15 A

25

Figure 22 : une situation, quatre visions : il faut identifier les problèmes si l'on veut réussir l'harmonisation

ANNEXE 7 : méthodes pour créer de nouveaux PMV

par **Antonio Lucas**

Technicien chargé de recherche sur la sécurité routière, Institut pour la sécurité routière et la circulation, DGT / Université de Valence, Espagne

Introduction

Il est possible de prévenir les risques potentiels (accidents de la route par exemple) par des actions hiérarchisées : premièrement en éliminant les risques en appliquant une conception alternative ; deuxièmement en utilisant des garde-fous physiques ou de procédure contre les risques ; troisièmement en avertissant les conducteurs, c'est-à-dire en tentant d'influencer leur comportement par l'information (Wogalter, DeJoy et Laughery, 1999). Les systèmes de transport routier sont trop complexes pour résoudre tous les risques potentiels en recourant à des actions de premier et deuxième niveau, ce qui signifie qu'à l'heure actuelle les panneaux routiers restent inévitables. Pour décrire théoriquement l'impact des panneaux routiers, le mieux est d'utiliser un Modèle de traitement de la communication avec l'homme (Wogalter et col., 1999 ; Wogalter, 2006) identifiant les étapes clés entre l'information routière / sur la circulation (source, canal) et les facteurs qui influencent le comportement final (panneau bien en évidence, attention, mémoire, compréhension, attitudes, etc.). En termes généraux, les panneaux routiers devraient être conçus de telle manière que les utilisateurs puissent les percevoir, les comprendre et être influencés par eux. Les panneaux devraient aussi être harmonisés (en conformité avec les caractéristiques formelles et structurelles internationalement acceptées) et être conçus de telle manière que les conducteurs provenant de différents pays les comprennent.

Conformément à la chaîne de traitement de l'information, la recherche a traditionnellement porté sur les questions liées à la perception et l'attention, aux paramètres influençant l'attention et son maintien (effets de contraste, durée, luminosité, couleurs, bordures, taille, lisibilité, police et taille des caractères, symboles par opposition au texte, etc.) et plus tard seulement sur la compréhension, l'influence et l'harmonisation (Wogalter et col, 1999 ; Castro et Horberry, 2004 ; Wogalter 2006). L'impact des panneaux routiers a été étudié au moyen de toutes les techniques, méthodes et procédures figurant au répertoire des sciences humaines (du papier et du crayon à la recherche sur le terrain, les études en laboratoire et celles de simulation, etc.).

La compréhension de pictogrammes nouveaux ou inconnus en particulier a évolué conformément à une procédure clairement standardisée. Krampen (1983) a décrit trois principales méthodes : s'il n'existe aucun pictogramme que ce soit pour un concept donné, on peut demander aux gens d'en livrer leur propre idée sous forme de croquis (*méthode de la production*). S'il existe un pictogramme mais que sa signification n'est pas claire, on peut demander aux gens de sélectionner la définition la mieux adaptée au pictogramme, ou simplement de le décrire avec leurs propres mots (*méthode de la reconnaissance*). Et enfin s'il existe plusieurs pictogrammes pour un même concept et s'il s'agit d'identifier le pictogramme convenant le mieux, on peut demander aux gens d'en dresser la liste par ordre de préférence et de compréhensibilité décroissante (*méthode de classement*). De même, les normes ISO (2001) et ANSI recommandent une méthode en trois étapes : la conception (*méthode de production*), le classement et la sélection des meilleures alternatives (*estimation de la compréhension*) et finalement la compréhension « pure » avec des questions à réponse libre (*tests de compréhension*). Dans tous les cas, il est recommandé de tenir raisonnablement compte du contexte dans lequel le panneau serait visualisé (Wolff et Wogalter, 1998).

Une fois que des niveaux de compréhension raisonnables ont été vérifiés et en particulier dans les cas où les panneaux seront lus dans l'urgence (c'est bien le cas des panneaux routiers), des techniques t-scope additionnelles (vérifiant les niveaux de compréhension après des périodes d'exposition contrôlées, par exemple après 150, 300, 600 millisecondes, etc.) peuvent aider à

clarifier l'accessibilité des designs des pictogrammes en termes de schémas de mémoire habituels et de temps de lecture prévisionnels (Doré, 2000).

La méthode à 4 étapes

Conformément à la recommandation ci-dessus et en tirant le meilleur parti de la meilleure pratique au niveau national, le groupe PMV de Mare Nostrum a créé une succession d'étapes de recherche permettant d'identifier les pictogrammes et panneaux alphanumériques potentiellement utiles (qui sont compris). Cette succession est connue en tant que méthode à 4 étapes :

- 1 Jugement de la compréhensibilité.** De façon similaire à ce que Krampen (1983) appelait la méthode de classement, ce test suit la procédure ISO (2001). Elle consiste normalement à montrer simultanément un groupe de pictogrammes à plusieurs conducteurs. Ces pictogrammes sont disposés en cercle autour d'un texte décrivant la signification potentielle des pictogrammes qui leur sont applicables. On leur demande ensuite d'inscrire à côté de chaque variante de pictogramme le pourcentage de conducteurs qui la comprendront. Les études de validation ont montré que cette méthode permettait d'obtenir de très bons panneaux et d'identifier les mauvais panneaux avec un haut degré de certitude. La recherche a montré que les résultats issus du test d'estimation de la compréhensibilité pouvaient prédire les résultats du test de compréhension avec une marge d'erreur de 20 %. Les panneaux dont la note est inférieure à 45 % à l'essai d'estimation ne rempliront probablement pas le critère d'acceptation (65%) lors du test de compréhension suivant et devraient, par conséquent, être exclus de toute autre considération (Zwaga, 1989 ; Brugger, 1999). Dans ce sillage et conformément aux résultats obtenus lors de réunions récentes de la commission technique ISO TC145 sur les symboles graphiques (Paris, mai 2003), une modification des critères de compréhension fera la distinction entre les symboles destinés à informer le public et les symboles de sécurité. Avec les symboles destinés à informer le public, dont les conséquences d'une interprétation incorrecte sont susceptibles d'être agaçantes plutôt que dangereuses, un pourcentage de 66 % de réponses correctes dans le test d'estimation de la compréhensibilité est jugé acceptable. Les symboles de sécurité, dont les conséquences d'une interprétation erronée pourraient être catastrophiques, s'assortissent de critères beaucoup stricts : il leur faut atteindre 95 % de réponses correctes dans le test d'estimation de la compréhensibilité (c'est plus près des 85 % requis par la norme ANSI). Le critère des 45 % pourrait être pris comme pourcentage de référence pour conserver les panneaux présentant de la valeur, et aussi pour décider s'il faut passer à la deuxième étape, le test de compréhension. ISO recommande de tester sur des échantillons issus d'au moins trois cultures différentes et d'utiliser au moins de 50 sujets par échantillon.
- 2 Test de compréhension.** C'est le test de compréhension par excellence. Il est également conforme à la procédure ISO (2001). Il faudrait indiquer aux conducteurs le contexte dans lequel le panneau apparaîtrait (sur l'autoroute par exemple), mais guère plus. On leur montre un pictogramme et leur demande d'écrire en dessous ce qu'il signifie selon eux. C'est aussi simple que cela. Pour qu'un panneau soit accepté comme alternative potentielle, 65 % ou plus des réponses doivent être correctes. Un nombre inférieur de réponses correctes (par ex. entre 50 et 65 %) pourrait être interprété comme une nécessité d'améliorer le panneau. Le groupe PMV de Mare Nostrum a réalisé plusieurs de ces tests par le biais d'Internet. Une fois de plus, l'ISO recommande de tester sur des échantillons issus d'au moins trois cultures différentes, avec au moins de 50 sujets par échantillon. Le groupe MN-PMV inclut normalement au moins de 100 sujets par groupe de panneaux. Un test typique impliquerait environ 600 sujets par pays.
- 3 Tests en laboratoire.** La troisième étape implique différents types de tests, ceci dépendant de préférences nationales. Elle implique normalement des tests en laboratoire (c'est-à-dire des tests réalisés dans des conditions très contrôlées). Les trois principaux exemples sont le test t-scope (tachitoscope), le test en simulateur et le test en circuit

fermé. Vu le coût de ces procédures, les tests impliquent normalement de petits échantillons composés de 30 à 50 sujets par test.

- **Le tachistoscope.** Cet appareil est utilisé normalement en France. Après avoir fourni un contexte général aux conducteurs (voitures, route, PMV), on leur montre les panneaux pendant une période très courte (par ex. 150 ms). On leur demande ensuite d'énoncer a) les éléments informatifs qu'ils ont vu et b) ce que le panneau signifie (compréhension). Ainsi par exemple, l'observateur peut savoir ce qu'il y avait sur l'écran sans pour autant en connaître la signification. On augmente ensuite progressivement les durées d'exposition (300 ms, 500 ms, 750 ms, etc.) et l'on pose répétitivement les mêmes questions aux conducteurs (éléments informatifs identifiés, compréhension). Et enfin on ne limite plus la durée d'exposition ; le conducteur peut observer le panneau aussi longtemps qu'il le souhaite.
 - **Le simulateur.** Cette méthode est utilisée en Italie et en Espagne. Les conducteurs roulent sur une route générée par un simulateur graphique. Ils regardent le PMV, l'enquêteur assis à côté d'eux leur demande ce qu'il signifie et note leurs réponses. La durée d'exposition est plus naturelle et le conducteur choisit lui-même la vitesse.
 - **Le circuit fermé.** Cette méthode est utilisée aux Pays-Bas. Les sujets sont emmenés en voiture sur un circuit fermé, à des vitesses proches de celles sur autoroute. Ils ne conduisent pas eux-mêmes ; un conducteur professionnel les accompagne. Lorsqu'ils approchent d'un PMV, on leur demande d'indiquer depuis quelle distance ils peuvent le lire, ce que le panneau signifie, etc.
- 4 Test sur le terrain.** Il s'agit de la dernière étape, également utilisée en France. Les autorités routières choisissent habituellement un site où un PMV bien réel va afficher certains messages, et un site sans risque (par ex. des stations-services, aires de repos) où les enquêteurs vont demander aux conducteurs quelles informations étaient affichées sur le PMV. Normalement, de tels sites sans risque ne sont pas loin des PMV (2 à 4 km). Les enquêteurs ont besoin d'environ 5 minutes pour poser leurs questions aux conducteurs ; ces questions sont peu nombreuses, mais l'échantillon en revanche est volumineux (entre 500 et 1 000 conducteurs).

Références

Voir la bibliographie générale

ANNEXE 8 : glossaire

ARN / NRA	administration routière nationale / national road administration
ADAS	Advanced Driver Assistance Systems (Système d'assistance avancée aux conducteurs)
BNA	Bureau de normalisation automobile (Automotive normalisation office)
CEDR	Conférence Européenne des Directeurs des Routes
CEMT / ECMT	Conférence Européenne des Ministres des Transports / European Conference of Ministers of Transport
CEN	Comité Européen de Normalisation
CERTU	Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
COST	Cooperation in the field of Scientific and Technical research (Coopération dans le domaine de la recherche scientifique et technique)
CPD / DPC	Construction Product Directive (Directive sur les Produits de Construction)
CV / VC	Convention de Vienne / Vienna Convention
DERD / DARRE	Deputy European Road Directors (Directeurs Adjointes des Routes Européens)
DREO) / WERD	Directeurs des Routes d'Europe de l'Ouest / West European Road Directors
EAVES	Evaluation and Assessment of Variable European Sign Systems (Évaluation et estimation des systèmes européens de signalisation variable)
ECMT / CEMT	European Conference of Ministers of Transport (Conférence Européenne des Ministres des Transports)
EN	European Normalization (Normalisation Européenne)
ESCOTA	Société des Autoroutes Estérel, Côte d'Azur, Provence, Alpes
EU / UE	European Union (Union Européenne)
IFT / FIT	International Transport Forum (Forum International des Transports)
FIVE	Framework for the Harmonised Implementation of VMS in Europe (Initiative cadre pour la mise en œuvre harmonisée des PMV en Europe)
FP / PC	Framework Programme (Programme Cadre)
GT / WG	Groupe de travail / Working Group
HOV	high occupancy vehicle (Véhicule multi-occupants)
IN-SAFETY	infrastructure and safety (Infrastructure et sécurité)
ISO	International Organization for Standardization (Organisation internationale de normalisation)
LED	light emitting diode (Diode électroluminescente)
MELYSSA	MEditerranean sea LYon Stuttgart Site for Advanced telematics
MN-VMS/MN-PMV	Mare Nostrum VMS Long Distance Corridor (Mare Nostrum Corridor PMV longue distance)
NRA / ARN	national road administration (Administration Routière Nationale)
OBUE	On-Board Unit (unité embarquée)
PC / FP	Programme Cadre / Framework Programme
PMV / VMS	Panneaux à Messages Variables / Variable Message Signs
SERTI	Southern European Road Telematic Implementations (Mise en œuvre de la télématique sur les routes d'Europe méridionale)
SOMS	Substituting/Optimising (Variable) Message Signs for the TERN (Substitution / Optimisation de panneaux à messages (variables) pour le TERN)
TELTEN	Telematics implementation on the Trans-European road network (Mise en œuvre de la télématique sur le réseau routier transeuropéen)
TERN	Trans-European Road Network (Réseau routier transeuropéen)
TCC	Traffic Control Center (Centre de gestion du trafic)
TOR	Terms of Reference (Mandat)
TROPIC	Traffic Optimisation by the Integration of information and Control (Optimisation de la circulation par intégration de l'information et pilotage)
UE / EU	Union Européenne / European Union

UNECE	United Nations Economic Commission for Europe (Commission Économique des Nations Unies pour l'Europe)
VC / CV	Vienna Convention (Convention de Vienne)
VMS / PMV	Variable Message Signs (Panneaux à Messages Variables)
WERD(DREO)	West European Road Directors (Directeurs des Routes d'Europe de l'Ouest)
WG / GT	Working Group (Groupe de travail)
WP.1	Working Party on Road Traffic Safety (Groupe de travail sur la sécurité et la circulation routières)

ANNEXE 9 : texte général sur les panneaux routiers et les PMV

Ce texte est une traduction depuis l'anglais d'une introduction aux nouvelles directives danoises, en cours de préparation, sur les PMV. Ce texte fournit un vaste aperçu des questions liées aux PMV.

COMMENT LE COMPORTEMENT DES CONDUCTEURS EST-IL AFFECTÉ PAR LA CONCEPTION DE LA ROUTE ET L'ÉTAT PONCTUEL DE LA CIRCULATION ? CONSÉQUENCES POUR LES PMV

par Gabriel Helmers, PhD (gabriel.helmers@bredband.net)

Afin que notre environnement de circulation (routes et rues) soit bien conçu, il nous faut bien comprendre comment nous fonctionnons en tant qu'usagers de la route. A cette fin, il nous faut un bon modèle expliquant bien le comportement de ces usagers. Dans un tel modèle, il faut formuler un certain nombre de considérations fondamentales. Ces considérations doivent être fermement établies dans la recherche comportementale en l'état actuel de l'art et doivent, simultanément, être basées sur l'expérience à long terme en tant qu'utilisateur de la route.

La section 1 tente de formuler quelques considérations fondamentales pouvant contribuer à approfondir la compréhension du comportement des usagers de la route. Cette section peut être considérée comme une toute première contribution à un modèle explicatif qui soit meilleur et plus utile.

Les sections ci-après étudient l'aptitude des usagers de la route à lire les panneaux routiers (2), si les usagers de la route sont prêts à obéir aux panneaux à message fixe (3) et, enfin, certaines exigences essentielles afin que ces usagers obtempèrent plus largement aux panneaux à messages variables (PMV) qu'aux panneaux à message fixe (4).

1 Quelques points de départ : considérations fondamentales

Comportement de l'utilisateur de la route dans une perspective évolutionniste

Pour mieux comprendre comment nous fonctionnons en tant qu'usagers de la route, nous nous permettons de renvoyer ici aux réflexions de Charles Darwin¹ et de James J. Gibson² sur la façon dont nous nous sommes développés, au fil de l'évolution, en interaction avec notre environnement physique. La description du comportement des usagers de la route est largement fondée sur l'article classique et à ce jour inégalé de Gibson et Crooks³ rédigé en 1938, sur la façon dont nous fonctionnons tandis que nous conduisons une voiture.

La théorie darwinienne de la « survie du mieux adapté » constitue un point de départ approprié. Ce sont les espèces et individus les mieux adaptés aux exigences de leurs environnements qui ont survécu. Nos sens et notre cerveau se sont par conséquent développés au fil de l'évolution pour comprendre, d'une manière toujours plus efficace, ce qui est important pour nous dans l'environnement qui nous entoure. Une autre condition de survie a été que nous avons simultanément développé une capacité toujours meilleure à nous mouvoir dans notre environnement. De cette manière, les individus membres des espèces qui ont survécu ont réussi à satisfaire leurs besoins primaires, c'est-à-dire manger, se reposer, à se protéger eux-mêmes et à se reproduire.

¹ Darwin, Charles R. (1859) *Origin of Species*.

² Gibson, J.J. (1986): *The Ecological Approach to Visual Perception*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ.

³ Gibson, J.J. and Crooks, L.E. (1938): 'A theoretical field-analysis of automobile-driving'. *The American Journal of Psychology*. Vol. 51 No. 3, pp. 453-471.

Au fil de l'évolution, l'efficacité de notre cerveau et de nos sens n'a cessé d'augmenter et se développer, parallèlement à notre aptitude toujours meilleure à nous mouvoir et donc, à d'autres égards, à agir avec succès dans notre milieu ambiant (et à le modeler). Ont survécu les espèces et individus qui au prix du moindre effort possible ont réussi à tirer les meilleurs « bénéfices » possibles. Le « principe du rapport qualité/prix » que nous utilisons quotidiennement a ainsi constamment opéré dans le processus qui a modelé l'espèce humaine. Ce « principe de conception » a créé un être humain rationnel, efficace et adaptatif, bâti pour se déplacer dans un environnement dans lequel nos sens, notre cerveau et notre appareil locomoteur agissent en tant qu'entité effective.

Conclusion : lorsque nous nous déplaçons, nous agissons très rationnellement et efficacement pour tirer le meilleur parti possible du moindre effort possible.

Une nouvelle théorie de la perception

Dans leur article classique de 1938, Gibson et Crooks montrent que conduire est principalement une tâche de perception. Ceci implique entre autres que les comportements des usagers de la route se fondent dans une très large mesure sur la perception qu'ils ont de la route toute entière et du trafic occasionnellement présent dans leur environnement ponctuel. Par conséquent, la perception de la circulation environnante dans son ensemble est beaucoup plus importante que la perception des différentes composantes de cette circulation.

La nouvelle théorie de Gibson sur la perception implique que l'information sur les environs est « là, dehors », et que notre cerveau se borne à l'enregistrer via nos sens. L'information visuelle sur ce à quoi nos environs ressemblent est ensuite « embarquée » dans les rayons de lumière qui, après avoir été réfléchis par les surfaces et les objets dans nos environs, entrent dans nos yeux. Le cerveau enregistre automatiquement l'information contenue dans les rayons de lumière. De cette manière et sans que nous ayons à fournir le moindre effort, nous nous faisons des idées immédiates de l'apparence et de la nature du monde qui nous entoure. En même temps, notre perception de la situation sur place et maintenant est également « prospective ». Cela signifie que nous savons où nous allons lorsque nous nous déplaçons dans l'espace. Nous percevons également ce qu'il va se passer dans cet espace, juste avant que cela arrive. Nous voyons bien par exemple qu'un piéton traversant un passage clouté atteindra le trottoir à temps avant notre passage.

Tous nos sens livrent simultanément au cerveau des informations sur l'état de nos environs. Le cerveau enregistre cette information et nous livre, instantanément et automatiquement, la meilleure image holistique possible de la situation en présence. Plus l'information que nous recevons via nos sens est détaillée et plus nous avons une perception correcte du monde qui nous entoure. Il est rare de jour que nous ayons des problèmes, mais dans l'obscurité et en conduite de nuit les informations que nous recevons sont de mauvaise qualité et pas sûres. Ceci signifie que le cerveau est obligé d'effectuer une interprétation sur la base d'intrants insuffisants en provenance de la vue. En pareille situation, il nous faut plus longtemps pour obtenir une impression correcte de l'espace (routier). Dans le pire des cas, notre interprétation est incorrecte et nous jugeons mal la situation.

Conformément à la théorie traditionnelle de la perception, les sens transmettent leurs impressions au cerveau à qui il revient de les interpréter. Une fois l'interprétation achevée, nous disposons d'une perception des environs (l'information est générée par le cerveau). L'une des difficultés rencontrées par l'ancienne théorie est qu'elle ne parvient pas à expliquer pourquoi, de jour, nous avons immédiatement une perception visuelle correcte de nos environs.

Conclusion : par la vue et nos autres sens, nous nous formons une perception holistique immédiate du monde qui nous entoure.

Conduire est une aptitude dont nous usons machinalement, sans réfléchir

L'aptitude à se mouvoir efficacement dans leur environnement est une caractéristique fondamentale des humains et de leurs parents, les mammifères. Un exemple : regardez un chien poursuivre un lièvre à une vitesse folle dans la forêt, sur un terrain semé de pierres et de branchages. Par son museau, le chien perçoit l'odeur du lièvre, il entend tout bruit engendré par sa fuite et voit le terrain forestier le long de sa piste. Toutes ces informations, le cerveau du chien doit les enregistrer à la vitesse de l'éclair pour lui donner une perception immédiate de la situation et de la façon dont elle évolue. Le cerveau envoie immédiatement des impulsions renseignant les muscles sur les endroits où ils doivent faire que le chien pose ses pattes afin de se mouvoir le plus rapidement possible sans perdre la trace du lièvre, en évitant simultanément tous les obstacles et en exploitant toutes les opportunités présentes d'accélérer la poursuite. Le chien accomplit de façon entièrement automatique ce schéma d'action très efficace, et sans réfléchir (le chien en est incapable).

Lorsque nous marchons à pied, faisons du vélo ou conduisons une voiture, nous fonctionnons dans la majorité des situations comme le chien dans l'exemple ci-dessus. Par nos sens, nous nous procurons une perception immédiate de l'environnement routier et de ce qu'il s'y passe, et notre subconscient adapte notre progression à la façon dont la situation évolue sur la route et dans la circulation. La marche, la circulation en vélo et en voiture sont toutes des tâches similaires mobilisant les sens et la motricité, que nous avons appris à maîtriser par un entraînement longue durée. La marche, la circulation en vélo et en voiture sont donc des aptitudes dont nous nous servons sans réfléchir à ce que nous faisons, sans nous demander comment nous le faisons.

Conclusion : dans une vaste majorité de cas, lorsque nous conduisons une voiture, nous choisissons spontanément notre vitesse et notre position sur la route en nous fondant sur notre perception générale de la route et sur l'état ponctuel de la circulation.

Conduire est une activité machinale

Par contraste avec le chien, notre cerveau a évolué en instrument de réflexion. Toutefois, notre aptitude à penser ne nous aide pas à mieux marcher, mieux faire de la bicyclette ou mieux conduire. A la place, notre aptitude à penser nous permet d'accomplir des tâches plus complexes, ce que ne peuvent ni le chien ni nos parents proches chez les mammifères. Les meilleurs exemples à ce titre sont les tâches requérant l'usage de la langue et de comprendre des symboles. Maîtriser la langue et comprendre les symboles constituent une exigence fondamentale si l'on veut apprendre d'autrui, résoudre des problèmes (logiques), être capable de comprendre ce qui vient de se produire (dans le passé), et de planifier (dans le futur).

Contrôler la position du véhicule sur la route et adapter la vitesse aux circonstances du moment sont des tâches de pilotage automatiquement exécutées. Nous avons donc simultanément la capacité de consacrer nos pensées à quelque chose d'autre. En conjonction avec des manœuvres complexes telles que doubler et changer de voies, nous prenons des décisions conscientes basées sur des évaluations : la manœuvre est-elle ou non appropriée ? Ceci exige de la concentration et de l'attention. La seule tâche de conduite requérant une résolution consciente et logique des problèmes, c'est la navigation, c'est-à-dire planifier le parcours, s'orienter sur la route et sélectionner l'itinéraire correct pour parvenir à destination. Une tâche qui exige une lecture et une interprétation conscientes est celle consistant à assimiler les messages figurant sur les panneaux routiers qui défilent. Non seulement il faut comprendre la signification de chaque panneau routier mais encore le message doit avoir un lien avec l'environnement routier ponctuel dans lequel a été placé le panneau. Si l'information est ambiguë ou difficile à comprendre, l'usager de la route a un problème.

Pendant la conduite en tant qu'activité machinale, les conducteurs disposent d'un excédent de capacités. Ils s'entretiennent avec les passagers ou écoutent les news à la radio. Toutefois et contrastant avec ce qui précède, les conducteurs accomplissant différentes manœuvres ou en train de naviguer se concentrent intégralement sur cette tâche. La conversation s'amenuise et une partie des actualités diffusées n'est plus perçue.

Comme mentionné plus haut, les conducteurs agissent rationnellement. A très peu d'exceptions près, ils choisissent automatiquement la vitesse en conformité avec l'état ponctuel de la route et l'état ponctuel de la circulation. Vu que conduire est largement une activité automatique, les conducteurs passent la majorité de leur temps à réfléchir spontanément à d'autres choses (même lorsqu'ils font un effort pour penser consciemment à la façon dont ils conduisent, ils ne peuvent pas maintenir cette attention très longtemps, leurs pensées « s'envolent » à nouveau rapidement).

Conclusion : la marche, la circulation en bicyclette et en voiture sont toutes des activités quotidiennes impliquant la perception et la motricité et qui, une fois apprises, sont automatiquement accomplies : nous n'avons plus besoin de réfléchir à ce que nous faisons et comment nous le faisons.

La route auto-explicative

Gibson allègue également que nous percevons directement quelles possibilités (c.-à-d. quels « bénéfices » et « menaces ») recèlent les environs, et ce que l'environnement a à nous offrir pour en profiter ou les éviter (la notion gibsonienne d'affordance, ce que nous pouvons nous permettre). Nous percevons immédiatement que le sentier en forêt va nous faire progresser plus vite que le terrain non damé qui le longe, et que la pente abrupte le long du sentier constitue un danger potentiel que nous évitons. Une chaise nous invite à nous asseoir dessus. Une route en meilleur état nous invite à rouler plus vite. Un virage serré nous avertit qu'il faut ralentir et être prudent. Notre aptitude à percevoir immédiatement et à nous adapter aux « bénéfices » et aux « menaces » dans nos environs implique que notre adaptation à l'environnement fasse preuve d'une efficacité avancée.

La notion gibsonienne de l'affordance et sa théorie en tant que tout conduisent par voie naturelle à la notion de « route auto-explicative ». Ce que cela signifie : une route conçue avec l'aide de différentes « caractéristiques de conception », de manière telle que les usagers de la route comprennent immédiatement comment ils devront conduire dessus. Cela signifie que les usagers de la route doivent percevoir quelle fonction la route et ses différentes parties remplissent.

Conclusion : l'environnement routier devrait dans la plus grande mesure possible être « auto-explicatif » afin que les usagers de la route perçoivent immédiatement les « bénéfices » et « menaces », et comment ils doivent conduire.

Attentes des conducteurs

Plus haut, nous avons montré que les humains en tant qu'usagers de la route agissent très rationnellement et efficacement, conformément au principe « du meilleur parti possible au moindre coût possible ».

Chaque individu véhicule avec lui, depuis son enfance, l'expérience de ce à quoi ressemblent l'environnement et la façon dont il doit s'adapter aux exigences qui en découlent. Comment, en tant que conducteurs, exploitons-nous cette richesse d'expérience de la façon la plus rationnelle ? Ce que nous faisons, dans chaque type d'environnement (routier) dont nous avons déjà fait l'expérience : nous compilons automatiquement des attentes plutôt précises quant aux exigences auxquelles des routes similaires, mais où nous n'avons jamais roulé, vont nous confronter.

Lorsque nous accédons à une route pour la première fois, nous avons déjà des attentes quant à ce qu'elle va être. Si la route est une nationale à grande circulation, nous nous attendons à ce que son état soit relativement bon. S'il s'agit d'une route locale à grande circulation, nous mettons un bémol à nos attentes. S'il s'agit d'une route secondaire en rase campagne, nous nous attendons à ce qu'elle soit étroite et que la vitesse praticable varie. « L'image intérieure » que nous pouvons nous faire d'une telle route la montre peut-être étroite, couverte de gravillons et serpentant en virages serrés, mais aussi avec certains tronçons peut-être meilleurs et dotés d'une chaussée dure.

Lorsque nous conduisons sur une route pour la première fois, nous sommes au début généralement curieux de savoir ce à quoi cette route ressemblera en détail. Mais au bout de quelques kilomètres de conduite dessus, notre esprit s'est déjà formé une attente détaillée de la suite de cette route. Le meilleur jugement que nous puissions nous faire est que la route va continuer comme elle a commencé. Si la route se détériore progressivement, nous nous attendons à ce qu'elle continue de se détériorer, et vice-versa.

Lorsque nous sortons d'une autoroute d'un pays où l'on conduit à droite, nous nous attendons à ce que la bretelle de sortie prenne sur la voie de droite, et à sortir par la droite. Les expériences que nous avons faites, à savoir que les sorties d'autoroute se conforment pratiquement sans exception à ce principe général, ont cristallisé cette attente.

Lorsque la route remplit nos attentes, il est rare que nous ayons des problèmes. Si toutefois la bretelle part sur la gauche, depuis la voie de gauche de l'autoroute, que ce passe-t-il dans ce cas ? Il y a grand risque que nous réalisons beaucoup trop tard que la route ne se conforme pas à nos attentes. Nous commutons immédiatement de notre comportement de conduite machinale sur des évaluations conscientes de la situation. Nous devons commencer par nous réorienter dans la circulation environnante et tenter rapidement de comprendre la fonction de la route pour recueillir suffisamment de données et décider quels ordres donner à la voiture. Et le tout se déroule en situation de grande urgence. Cela signifie qu'il y a risque de manquer une information importante et de prendre des décisions erronées. Dans notre hâte, nous accomplissons des manœuvres hâtives engendrant un haut risque d'avoir un accident.

Conclusion : nos expériences antérieures forment une « banque de savoirs » à partir de laquelle nos attentes prennent corps. Il faut donc que la route soit construite de telle manière que nos attentes relativement à la conception et à la fonction de la route se trouvent confirmées. Ceci signifie que la route doit avoir été conçue conformément à des principes généraux évidents ne tolérant aucune exception.

L'impression visuelle ponctuelle, par opposition au souvenir de la route que nous connaissons bien

Selon Gibson nous avons, au fil des millions d'années, été « programmés » pour attendre de notre univers physique qu'il reste stable et, s'il change, pour que ce changement se fasse très lentement. Nous nous attendons par exemple à ce que l'environnement de notre enfance n'ait pas changé lorsque nous le revisitons plus tard dans la vie.

Nous découvrons notre environnement physique spontanément, et apprenons sans effort de quoi il se compose. Nous trouvons habituellement notre chemin sur un site où nous avons déjà été. Par le truchement de l'expérience, les conducteurs se bâtissent un souvenir spécifique de la route. Cela signifie que lorsqu'ils ont conduit plusieurs fois sur la même route, leur attente la fois suivante de ce que la route va être plus loin est beaucoup plus forte, de même pour ce que leur vitesse devrait être dans chaque virage serré. Les conducteurs disposent donc de deux sources d'information sur la conception de la route : leur souvenir de cette dernière et leur impression visuelle actuelle. Si la visibilité est mauvaise (obscurité, brouillard, pluie et neige), l'information visuelle se détériore et le souvenir de la route prend de plus en plus d'importance en tant que source d'information. Si la route a été réalignée depuis la dernière fois que le conducteur y est passé dessus, les deux sources d'informations fournissent des informations contradictoires. Ceci accroît le risque d'erreurs.

Il nous arrive parfois, tandis que nous marchons sur un chemin forestier ou conduisons sur une route familière, d'avoir l'impression subite de nous être égarés. Que s'est-il passé ? Le chemin peut être dénué de signes distinctifs et nous pouvons avoir pris un embranchement sans nous en rendre compte, ou un carrefour en croix peut avoir été transformé en rond-point depuis notre dernier passage. Que se passe-t-il lorsque nous constatons notre erreur ? Les conducteurs « éteignent » immédiatement le souvenir de l'ancienne route et commencent à se familiariser avec son nouvel agencement. Ils le font en se fiant intégralement à ce qu'ils voient. Le problème des conducteurs réside en ce qu'il leur faut une marge de temps suffisante pour agir si la nouvelle route exige un plus fort quantum d'adaptation que l'ancienne. Pour l'autorité gestionnaire de la route, le problème est de construire la nouvelle route d'une façon telle que les conducteurs réalisent à temps que son agencement a changé.

Conclusion : les changements apportés dans l'environnement de la route, avec pour effet d'accroître la sollicitation des conducteurs, devraient être précédés d'un tronçon conçu de sorte qu'ils ne reconnaissent plus cet environnement et commencent consciemment à se réorienter dans le nouvel environnement routier.

Les humains ne se laissent pas « reconstruire » et améliorer ; nos environnements de circulation si.

L'être humain moderne (homo sapiens) est apparu il y a 100 000 ans et n'a plus guère changé depuis. D'un autre côté nos environnements de circulation ont tout au plus 50 ans d'âge et changent en permanence. Un bon objectif par conséquent consiste à tenter de construire des environnements routiers bien adaptés à la nature humaine. Pour réussir cela, il est essentiel de comprendre adéquatement comment nous fonctionnons en tant qu'usagers de la route.

2 L'aptitude des usagers de la route à lire les panneaux routiers (information routière sous forme de symboles)

Voir et lire les panneaux routiers

La plupart des panneaux routiers sont bien visibles. Le problème est que malgré cela les usagers de la route ne les lisent pas. A la section précédente, nous avons montré que la conduite était une activité assortie d'un haut degré d'automatismes. Lire et comprendre un panneau routier exige du conducteur que non seulement il regarde le panneau mais qu'il assimile en plus l'information véhiculée sous forme de symbole. Cette assimilation est alors une action consciente.

Les conducteurs tentent de conduire de façon à sentir qu'ils maîtrisent intégralement la voiture à tout moment. La maîtrise intégrale implique qu'ils sentent que le risque d'accident est nul. Les conducteurs sentent aussi directement, « dans tout leur corps », qu'ils ont conduit avec une marge de sécurité trop faible ou négative (sur le plan purement intellectuel toutefois, les conducteurs comprennent bien qu'il demeure toujours un léger risque d'accident).

Lorsqu'ils conduisent sur une certaine route pour la première fois, ils sont plus attentifs et plus prudents, en particulier dans les courbes annoncées par des panneaux d'avertissement. Ils ont alors un besoin direct de lire les panneaux le long de la route afin d'éviter de se faire surprendre (et de risquer une perte de contrôle). D'un autre côté, lorsque les conducteurs sont sur une route qu'ils connaissent bien, ils savent comment ils doivent conduire et à quelles vitesses spécifiques franchir chaque virage. En pareils cas, les panneaux routiers à message fixe ne leur apportent aucune information nouvelle et leur servent plus, à la place, de « points de repère ». Dans ce dernier cas, les conducteurs n'ont pas besoin de lire ces panneaux.

Conclusion : pour que les panneaux routiers soient lus à coup sûr, il faut qu'ils satisfassent les besoins en information des conducteurs.

Une activité à la fois

Les conducteurs accomplissent une activité ou manœuvre complexe à la fois. Pendant la période durant laquelle ils accomplissent cette manœuvre, ils se concentrent dessus et restent « aveugles » aux panneaux routiers qui défilent.

Premier exemple : à un carrefour, le conducteur doit emprunter une grande route à circulation rapide. Une fois qu'apparaît un créneau adéquat dans le flux de trafic, il s'engage sur la route. Sa première tâche de conduite consiste à hausser rapidement sa vitesse pour réduire la vitesse relative du reste du trafic. Il franchit simplement le panneau de vitesse sur le bord de la route tout de suite après le carrefour. Une fois le plus haut rapport du véhicule enclenché et ce dernier proche des 90 km/h, il faut que le conducteur sache si la vitesse maximum admissible est de 90 ou 110 km/h (vitesses standard en Suède). Maintenant, le conducteur cherche un panneau indicateur de vitesse, mais aucun n'est en vue. Il avait été placé immédiatement après le carrefour et le conducteur l'a passé en pleine accélération, tandis qu'il n'était pas réceptif au panneau.

Second exemple : en présence de beaucoup de circulation, tourner à gauche à un carrefour contrôlé par des feux est une tâche exigeante qui mobilise toute l'attention du conducteur. Dans une telle situation, il doit résoudre les plus importantes composantes de la tâche dans un ordre adéquat (hiérarchie à l'intérieur de la tâche). Il lui faut commencer par ralentir et stopper sur la bonne voie devant le feu rouge, puis tourner à gauche lorsque le feu passe au vert. Il lui faut vérifier que les autres voitures présentes au carrefour ont stoppé devant leur feu rouge. Il lui faut vérifier l'absence de cyclistes et piétons proches du carrefour ou en train de traverser, à côté desquels il lui faudra passer. Il lui faut veiller bien concentré à maintenir le véhicule dans la position correcte pendant toute la manœuvre de virage. Une fois le passage clouté franchi au carrefour, le conducteur se détend et il commence à explorer le nouveau tronçon routier qu'il vient d'emprunter : quelles informations lui parviennent-elles quant à l'agencement physique de la route et l'état du trafic ? Le conducteur hausse sa vitesse et recherche des informations additionnelles sur panneau routier à une distance adéquate (pour les lire). Mais voilà : aucun panneau routier en vue ! Les panneaux étaient tellement proches du carrefour que le conducteur n'y a pas été réceptif lorsqu'il est passé devant.

Vu que conduire une voiture est un automatisme (une action non consciente), il faut que les conducteurs aient un besoin immédiat d'information pour lire cette dernière. Les conducteurs ne planifient pas d'avance la tâche de conduite actuelle mais lisent les panneaux routiers lorsqu'ils sont pertinents pour la tâche accomplie ici et maintenant. Un exemple : les conducteurs en attente du feu vert ne lisent pas d'avance les panneaux routiers clairement lisibles situés de l'autre côté du carrefour ; ils se concentrent sur le franchissement du carrefour. Ce n'est qu'après avoir franchi l'intersection et être arrivés sur la nouvelle route que les conducteurs ont besoin d'informations. Mais dans ce cas les panneaux routiers leur manquent s'ils ont été placés trop près du carrefour.

Conclusion : il faut que les panneaux soient situés le long de la route de sorte que les conducteurs qui ont immédiatement besoin d'information ne soient pas occupés par une manœuvre à ce moment, alors qu'ils sont supposés les lire après la manœuvre ; et il faut que les conducteurs les voient venir à une distance appropriée (pas trop courte).

Conclusion générale : c'est le besoin immédiat d'information présente sur les panneaux routiers qui fait décider au conducteur s'il lira ces panneaux ou non.

Profiter des panneaux indicateurs de direction

La seule tâche du conducteur ayant nature d'un problème à résoudre consciemment, sur la base de ses connaissances et d'une réflexion logique, c'est la navigation, c'est-à-dire le fait de décider quel itinéraire suivre pour parvenir à destination, et de suivre ensuite cet itinéraire sélectionné.

Un problème est que les conducteurs doivent recevoir l'information à temps avant de choisir leur itinéraire. C'est nécessaire afin qu'ils aient le temps de se repérer et d'être prêts pour lire les panneaux de direction et prendre une décision. Où suis-je ? Quel itinéraire dois-je choisir ? Les conducteurs ont certaines attentes quant aux noms des villes qui apparaîtront sur les panneaux de direction. Lorsqu'ils arrivent suffisamment près du panneau de direction pour le lire, il peut arriver que la ville qu'ils cherchent ne figure pas dessus. Vers quelle ville, alors, se diriger à la place ? Ceci exige souvent de détenir des connaissances géographiques et une bonne connaissance du réseau routier.

Le problème le plus général avec les panneaux de direction réside dans l'excès d'information présente dessus. Les conducteurs doivent lire et comprendre l'information avant de passer à côté du panneau. Il leur faudrait aussi avoir le temps de décider de quel côté bifurquer au carrefour. S'ils n'ont pas le temps de faire tout cela avant de passer devant le panneau, ils doivent fonder le choix de leur itinéraire sur un souvenir incertain de l'information figurant sur le panneau (trois noms sur le panneau constituent probablement un optimum, quatre noms sont acceptables ; tout nombre différent provoque probablement des erreurs). Afin d'assurer que les conducteurs seront susceptibles de prendre des décisions correctes, il faudrait répéter les panneaux de direction par exemple avant les bretelles de sortie des autoroutes.

Si les conducteurs connaissent déjà bien la route, ils n'ont aucun besoin des panneaux de direction, sauf à titre de « points de repères » leur indiquant exactement où ils se trouvent. Si d'un autre côté de nouveaux chantiers occupent la route, ils constituent une menace potentielle et requièrent donc du conducteur qu'il recherche de nouvelles informations sur ces chantiers et les déviations. Le problème réside en ce que les chantiers routiers sont souvent des événements inattendus le long de la route, ils requièrent des intrants sensoriels extra-forts afin de « réveiller » le conducteur et de le faire s'adapter correctement pour conserver la maîtrise intégrale.

Conclusion : des panneaux de direction bien avant les carrefours et la limitation stricte du nombre de villes mentionnées dessus constituent un point essentiel si l'on veut que l'information de guidage routier soit efficace.

Les panneaux de direction, destinés au choix de l'itinéraire, qui recourent à des images variables et complexes, par exemple ceux qui affichent des cartes des tronçons dans le réseau autoroutier, posent des problèmes. Il y a plusieurs raisons à cela. Une raison importante réside en ce que la tâche de choisir un itinéraire a qualité, pour le conducteur, de problème à résoudre. Ceci signifie que le conducteur doit avoir accès à toute l'information nécessaire pendant tout le temps qu'il lui faut pour prendre une décision. Ceci implique qu'il doit être capable de lire l'information plusieurs fois pour choisir entre deux options ou plus d'itinéraire, et d'en choisir une. Résoudre une telle tâche prend du temps. Simultanément, le conducteur ne peut pas restituer de mémoire un panneau qu'il vient de franchir. Conséquence de cela : les conducteurs se trouvant dans un environnement de circulation inconnu auraient besoin de s'arrêter devant le panneau jusqu'à avoir pris une décision. Or ce n'est pas possible.

D'un autre côté, les conducteurs empruntant régulièrement la route devraient pouvoir utiliser l'information après avoir développé des critères simples pour faire leur choix. Dans une telle situation, lire le panneau consisterait en une rapide « reconnaissance de schéma ». Un groupe de schémas similaires conduit à faire le choix A, tandis qu'un autre groupe de schémas conduit à effectuer le choix B.

3 Disposition des usagers de la route à obtempérer aux panneaux routiers à message fixe

Information « naturelle » et sous forme de symboles dans l'environnement routier

Les tentatives des conducteurs de conserver la maîtrise intégrale impliquent qu'ils recherchent constamment des informations pertinentes sur l'état de la route et de la circulation.

De loin la plus grande part de l'information requise se trouve dans la perception visuelle immédiate, par les conducteurs, de l'agencement physique de la route et de l'état du trafic. Appelons cela « l'information naturelle ». Nos sens sont conçus pour détecter les changements dans notre environnement. C'est essentiel pour pouvoir nous adapter rapidement à une situation à tout moment changeante. De cette manière, nous parvenons dans la plupart des cas à nous adapter rapidement à un changement attendu dans l'environnement routier et l'état du trafic.

Cette « information naturelle » peut être appuyée et renforcée par de l'information symbolique sous forme de panneaux routiers. Ceci implique que « l'information naturelle » et l'information symbolique sur les panneaux routiers doivent « dire la même chose » et faire entrer de concert le même message dans l'esprit des conducteurs. Si d'un autre côté l'information sur panneaux routiers contredit « l'information naturelle », cette dernière jouera dans la plupart des cas le rôle le plus important dans le comportement du conducteur.

Les panneaux routiers (panneaux d'obligation et d'interdiction) ainsi que la configuration générale de la route ont pour tâche de réguler le trafic en livrant aux usagers des informations et instructions sans équivoque sur l'endroit où ils doivent conduire et sur la façon de le faire, et leur indiquer « ce qu'il ne faut pas faire ». Dans ce cas également, l'agencement de la route et l'état de la circulation dans son ensemble ainsi que les signes d'obligation et d'interdiction doivent faire sentir aux usagers que la réglementation est bien fondée et nécessaire. Il faut porter les usagers de la route à sentir que les transgressions sont à la fois risquées et contre nature.

Conclusion : la configuration physique de la route et les symboles informatifs sur les panneaux routiers doivent concourir à livrer aux usagers de la route des informations non ambiguës sur la façon dont ils doivent conduire.

Les messages sur les panneaux routiers doivent être crédibles et pertinents

Si l'information sur le panneau routier n'est pas crédible, aux yeux des conducteurs présents ici et maintenant, quant aux « bénéfices » et « menaces » de l'espace routier, les conducteurs tendront à se fier à « l'information naturelle » et à ignorer les symboles informatifs (c'est-à-dire les panneaux routiers). Pour rouler de façon sûre, il est essentiel que les conducteurs non seulement sentent qu'ils ont entièrement le contrôle mais qu'ils comprennent aussi de façon réaliste les exigences actuelles imposées par la circulation environnante ponctuelle. L'avertissement d'un virage serré proche doit également signifier que le conducteur perçoit que le virage qu'il vient de passer était dangereux (s'il n'a pas réduit sa vitesse). Dans le cas contraire, l'avertissement perdra de sa crédibilité.

Conclusion : pour que les conducteurs obéissent aux panneaux routiers, ces derniers doivent avoir un haut degré de crédibilité.

Les messages sur les panneaux routiers doivent être compris par les usagers de la route

Une importante tâche des panneaux routiers est de prévenir de quelque chose non encore visible, donc non encore perceptible comme une menace. Dans ce cas aussi, les usagers de la route doivent sentir que l'avertissement est crédible et pertinent.

Les usagers de la route fondent leur comportement non seulement sur l'information qu'ils reçoivent de l'état ponctuel du trafic là où ils se trouvent : ils tentent aussi de comprendre par exemple pourquoi la vitesse autorisée a été abaissée sur une certaine section de la route. En expliquant simultanément aux conducteurs, par une signalisation supplémentaire, pourquoi la limite de vitesse a été abaissée, on rend cette réduction compréhensible. Si les conducteurs décident que la réduction de vitesse est non seulement compréhensible mais encore pertinente et motivée, ils réduiront beaucoup plus leur vitesse qu'en l'absence d'une telle information.

Conclusion : expliquer aux usagers de la route la raison de cette restriction. Comprendre une mesure pertinente et crédible est un préalable essentiel au respect de la restriction.

Peut-on comprendre la raison pour laquelle un panneau stipule une vitesse maximum admissible ?

La plupart des interdictions et instructions sont affichées dans l'absolu. Ceci signifie que le conducteur doit faire quelque chose ou s'en abstenir. Il n'y a que deux possibilités, soit on agit correctement, soit incorrectement. D'un autre côté, la vitesse est une variable continue. Les panneaux mentionnant la vitesse maximum admissible impliquent une interdiction d'enfreindre la vitesse-limite, cette limitation ayant été déterminée par des décisions administratives et/ou politiques. Quel que soit le cas, lorsqu'une vitesse maximale admissible a été assignée à une certaine section de route, les usagers de la route n'ont pas voix à ce chapitre. Ce qui peut signifier qu'ils n'adopteront pas l'attitude favorable souhaitée envers cette décision.

Les conducteurs sont des êtres très rationnels, ils recherchent un transport sûr et rapide jusqu'à destination. Ils conduisent également de manière à sentir qu'ils maîtrisent parfaitement le véhicule et la circulation environnante. Les conducteurs expérimentés ont développé une excellente faculté leur permettant d'adapter leur vitesse aux exigences assignées par une circulation environnante changeante. Ceci signifie qu'ils peuvent juger si les panneaux limiteurs de vitesse sont raisonnables. S'ils considèrent que la vitesse maximum permise sur une certaine section est sans raison trop basse, il ne faut pas s'attendre à ce qu'ils respectent correctement la limitation de vitesse.

Dans un tel cas, le choix de la vitesse dépend du système de sanctions et de l'évaluation que font les conducteurs du risque d'être détectés. Sur une route sous surveillance, une limitation absolue de la vitesse maximale est aussi, d'habitude, la vitesse maximale que les conducteurs estiment pouvoir maintenir sans risque de perdre leur permis de conduire. Peu nombreux sont les conducteurs qui décident de conduire à une vitesse productrice d'amendes. Un bon moyen pour les conducteurs de maximiser leur bénéfice (parvenir à destination le plus rapidement possible) tout en minimisant au passage leur effort (maintenir la vitesse maximale autorisée) consiste à recourir à une régulation de vitesse automatique.

Conclusion : il faut que la vitesse maximale admissible mentionnée sur panneau soit jugée crédible et motivée, en relation avec l'état de la route et celui de la circulation.

4 Il faut remplir certaines exigences essentielles pour que les panneaux à messages variables soient plus rigoureusement respectés que les panneaux à message fixe.

Les exigences spécifiées ci-dessus pour les panneaux à message fixe s'appliquent également aux panneaux à messages variables. Il faut donc satisfaire à des exigences additionnelles pour assurer la meilleure performance.

Il faut que les usagers de la route voient bien quand un panneau routier est un panneau variable

Les usagers de la route doivent lire les panneaux à messages variables, qu'ils conduisent sur la route concernée pour la première fois ou tous les jours. Ceci signifie qu'ils doivent être capables – que le panneau routier soit activé non – de réaliser de loin qu'il s'agit d'un panneau variable et non pas d'un fixe. De cette manière, les usagers apprennent également à rechercher de l'information sur le panneau chaque fois qu'ils l'approchent.

Conclusion : les usagers de la route doivent être capables de déterminer sans difficulté si un panneau routier est à messages variables ou message fixe.

Message facile à lire, crédible, pertinent et compréhensible

Les panneaux à messages variables doivent, à un plus haut degré que ceux à message fixe, afficher une information actuelle, crédible et pertinente. Ceci rend nécessaire de conférer aux panneaux routiers à messages variables une fonction telle qu'ils sautent encore mieux aux yeux (lorsque allumés) que les panneaux à message fixe. Vu qu'ils sont bien en évidence, ils attirent l'attention et la curiosité des conducteurs, ce qui renforce l'envie de ces derniers de les lire. Lorsqu'allumés, les panneaux à messages variables doivent offrir une luminosité adaptée au niveau de luminosité général, de sorte à garantir une bonne lisibilité sans éblouir, de jour comme de nuit. Lorsqu'un panneau à messages variables est éteint, il doit toutefois avoir une apparence neutre et ne contenir aucun message. Chaque mention affichée doit être permanente et ne doit en aucune circonstance clignoter ou alterner avec d'autres messages vu que cela rend l'interprétation du message difficile et détourne l'attention des usagers des autres événements en cours sur la route.

Conclusion n° 1 : lorsqu'allumés, les panneaux à messages variables doivent sauter aux yeux. L'information affichée doit être plus à jour, plus crédible et pertinente que celle offerte par les panneaux à message fixe.

Conclusion n° 2 : les panneaux à messages variables doivent venir en complément des panneaux à message fixe et du reste de l'environnement routier, afin de fournir une valeur ajoutée aux usagers de la route.

Conclusion générale : si l'autorité gestionnaire de la route ne parvient pas à satisfaire des exigences impérieuses visant la crédibilité et la pertinence des différentes mentions affichées, il ne faut pas utiliser les panneaux à messages variables.

Le texte ci-dessus est une traduction en français, via l'anglais, du chapitre introductif sur le comportement des usagers de la route dans les nouvelles Directives danoises sur l'utilisation des panneaux à messages variables (PMV). En cours.

(Referens: Vejregelrådet, Færdselsregulering, Hæfte 6, Variable vejtavler, Høringsudgave, Vejdirektoratet 2007.)

Réf. : Rapport de la CEDR 2009/13 DTGestion2009 / Panneaux à messages variables



**La Grande Arche, Sud 19^e
FR – 92055 PARIS – LA DEFENSE
Tél. : + 33 (0) 1 47 78 03 95 Fax. : + 33 (0) 1 40 81 99 16**