

Dispositifs directionnels de guidage ou de repérage sur passages piétons ou trottoirs pour les personnes aveugles et mal-voyantes

Dispositifs directionnels de guidage ou de repérage sur passages piétons ou trottoirs pour les personnes aveugles et mal-voyantes

Certu

centre d'Études sur les réseaux,
les transports, l'urbanisme
et les constructions publiques
9 rue Juliette Récamier
69456 Lyon Cedex 06
téléphone : 04 72 74 58 00
télécopie : 04 72 74 59 00
www.certu.fr

Avis aux lecteurs

La collection Rapports d'étude du Certu se compose de publications proposant des informations inédites, analysant et explorant de nouveaux champs d'investigation. Cependant l'évolution des idées est susceptible de remettre en cause le contenu de ces rapports.

Le Certu publie aussi les collections :

Dossiers : Ouvrages faisant le point sur un sujet précis assez limité, correspondant soit à une technique nouvelle, soit à un problème nouveau non traité dans la littérature courante. Le sujet de l'ouvrage s'adresse plutôt aux professionnels confirmés. Ils pourront y trouver des repères qui les aideront dans leur démarche. Mais le contenu présenté ne doit pas être considéré comme une recommandation à appliquer sans discernement, et des solutions différentes pourront être adoptées selon les circonstances.

Références : Cette collection comporte les guides techniques, les ouvrages méthodologiques et les autres ouvrages qui, sur un champ donné, présentent de manière pédagogique ce que le professionnel doit savoir. Le Certu a suivi une démarche de validation du contenu et atteste que celui-ci reflète l'état de l'art. Il recommande au professionnel de ne pas s'écarter des solutions préconisées dans le document sans avoir pris l'avis d'experts reconnus.

Débats : Publications recueillant des contributions d'experts d'origines diverses, autour d'un thème spécifique. Les contributions présentées n'engagent que leurs auteurs.

Catalogue des publications disponible sur : <http://www.certu.fr>

NOTICE ANALYTIQUE

N° Production 31-504

N°Produit 10

Organisme commanditaire :			
Titre : Dispositifs directionnels de guidage, ou de repérage sur passages piétons ou trottoirs pour personnes aveugles et mal-voyantes			
Sous-titre :		Date d'achèvement : juin 2009	Langue : Fr
Organisme auteur : Certu		Rédacteurs ou coordonnateurs : Antoine Leroux	Relecteur assurance qualité : Maryvonne Dejeammes
Résumé L'arrêté du 15 janvier 2007 relatif aux prescriptions d'accessibilité de la voirie requiert qu'un dispositif tactile, ou d'efficacité équivalente, soit appliqué sur la chaussée ou le marquage pour permettre aux personnes aveugles et malvoyantes de se situer sur les passages piétons ou d'en détecter les limites. Que ce soit antérieurement ou postérieurement à cette prescription, plusieurs villes ont cherché des solutions d'aide à la direction ou au repérage. Le Certu a entrepris une analyse de ces solutions avec l'aide des Centres d'études techniques de l'Équipement. Elle visait à caractériser les dispositifs tactiles, en matériaux gravillonnés ou nervurés, à recueillir les résultats d'évaluations réalisées par les services techniques des villes tant de leur facilité de mise en œuvre, durabilité, nuisances éventuelles et d'appréciation de leur efficacité par les personnes aveugles et malvoyantes. L'objet de ce rapport est de faire le point de ces solutions et de leurs évaluations. Vu la faible ampleur des tests conduits par les villes, aucune solution ne peut être recommandée pour assurer une sécurité optimale de traversée. Ce travail fait émerger aussi le besoin de localisation pour un positionnement adéquat du piéton préalablement à la traversée. Cela conduit à sélectionner deux systèmes complets à implanter sur le passage piétons et le trottoir à proximité, et propose de poursuivre des expérimentations plus systématiques.			
Remarques complémentaires éventuelles :			
Thème et sous-thème : Sécurité et circulation routière \ Piétons et personnes à mobilité réduite Projets transversaux \ Ville accessible à tous			
Ouvrages sur le même thème : DEPLACEMENT DES DEFICIENTS VISUELS EN MILIEU URBAIN, Analyse des besoins en sécurité, localisation et orientation, et pistes d'évolution USAGE DES SURFACES PODOTACTILES PAR LES PERSONNES AVEUGLES OU MALVOYANTES ACCESSIBILITÉ DE LA VOIRIE ET DES ESPACES PUBLICS, Éléments pour l'élaboration d'un diagnostic dans les petites communes			
Mots clés : piéton, voirie, PMR, personne mal-voyante, déficient visuel		Diffusion :	Web : oui ☒ non ☐
Nombre de pages : 32	Tirage :	Confidentialité :	Bibliographie :

Sommaire

1. Généralités	6
1.1 La réglementation	6
1.2 L'espace public concerné	7
1.3 Problématique et vocabulaire	7
1.4 L'utilisateur PAM	8
1.5 L'enquête	9
2. Traversée de chaussée, système directionnel de guidage, ou repérage des limites	9
2.1 Beauvais	10
2.2 Grenoble, place Victor Hugo	12
2.3 Lyon	13
2.4 Montpellier, ligne 2 du tramway	16
2.5 Nantes	16
2.6 Paris	20
2.7 Rennes	23
3. Guidage sur trottoirs et espaces ouverts	24
3.1 Beauvais	25
3.2 Grenoble	25
3.3 Lyon	26
3.4 Montpellier	26
4. Signal de localisation (ou d'interception)	27
5. Synthèses et propositions	28
5.1 Guidage directionnel et repérage en traversée de chaussée	28
5.2 Guidage sur trottoir	30
5.3 Signal de localisation (ou d'interception)	30
5.4 Suggestion pour des systèmes complets	31
5.5 Suite de l'étude, conclusions	33
6. Bibliographie	33
Annexe	35
Expérimentation in situ de bandes d'orientation et de guidage	35

Introduction

Dans le cadre de la réglementation relative à la prise en compte de tous les handicaps, de nombreuses villes ont été amenées à expérimenter des systèmes directionnels d'aide au guidage ou au repérage pour les personnes aveugles et mal-voyantes (PAM).

L'objectif du présent rapport est de faire le point sur les expérimentations réalisées dans différentes villes de France sur ces dispositifs.

On précisera dans un premier chapitre de généralités des éléments concernant la réglementation en vigueur ainsi que des définitions. On indiquera également la méthode d'enquête utilisée et les villes concernées.

Dans les chapitres suivants on décrira les différents systèmes testés dans chacune des villes en les classifiant.

Enfin, le dernier chapitre tentera d'esquisser une synthèse des résultats obtenus et proposera des pistes de solutions et de recherches complémentaires.

1. Généralités

Il est nécessaire de rappeler d'abord l'état de la réglementation en vigueur relative à l'aide destinée aux personnes aveugles et mal-voyantes. Nous en traitons ici que ce qui concerne l'espace public, et plus précisément la voirie.

1.1 La réglementation

Le document fondateur est la loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées. Cette loi précise dans son article 45 :

La chaîne du déplacement, qui comprend le cadre bâti, la voirie, les aménagements des espaces publics, les systèmes de transport et leur intermodalité, est organisée pour permettre son accessibilité dans sa totalité aux personnes handicapées ou à mobilité réduite.

Ce texte a été complété par le décret du 21 décembre 2006 qui indique dans son article 1^{er} :

A compter du 1er juillet 2007, l'aménagement, en agglomération, des espaces publics et de l'ensemble de la voirie ouverte à la circulation publique [...] est réalisé de manière à permettre l'accessibilité de ces voiries et espaces publics aux personnes handicapées ou à mobilité réduite avec la plus grande autonomie possible.

De même l'arrêté du 15 janvier 2007 précise encore à son article 1^{er} :

4° Traversées pour piétons

[...]

Une bande d'éveil de vigilance conforme aux normes en vigueur est implantée pour avertir les personnes aveugles ou malvoyantes au droit des traversées matérialisées.

Les passages pour piétons sont dotés d'un marquage réglementaire conformément à l'arrêté du 16 février 1988 modifié susvisé, et notamment aux dispositions de l'article 113 de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière, septième partie (Marques sur chaussées). Ils comportent un contraste visuel, tel que précisé en annexe 1 du présent arrêté.

Un contraste tactile appliqué sur la chaussée ou le marquage, ou tout autre dispositif assurant la même efficacité, permet de se situer sur les passages pour piétons ou d'en détecter les limites.

Cet article ne précise pas la nature du dispositif destiné aux personnes aveugles et mal-voyantes (PAM). Mais, plusieurs villes ont recherché, en collaboration avec les producteurs de matériaux et les PAM, des procédés pour répondre au mieux à la problématique posée, et elles les ont expérimentés sur quelques sites.

1.2 L'espace public concerné

Les textes parlent de « chaîne de déplacement » considérant que le problème à régler doit l'être de façon globale. Ici cependant nous nous limiterons à l'espace public en, laissant de côté volontairement les espaces privés, habitat, bureaux, loisirs... qui relèvent d'autres maîtrises d'ouvrage.

L'enquête que nous avons menée porte sur l'espace public en général, c'est-à-dire les trottoirs, les rues en traversée sur passages piétons et les espaces ouverts aux piétons tels que places publiques, esplanades, etc.

Mais il se trouve que les expérimentations analysées ont porté principalement sur les passages piétons.

1.3 Problématique et vocabulaire

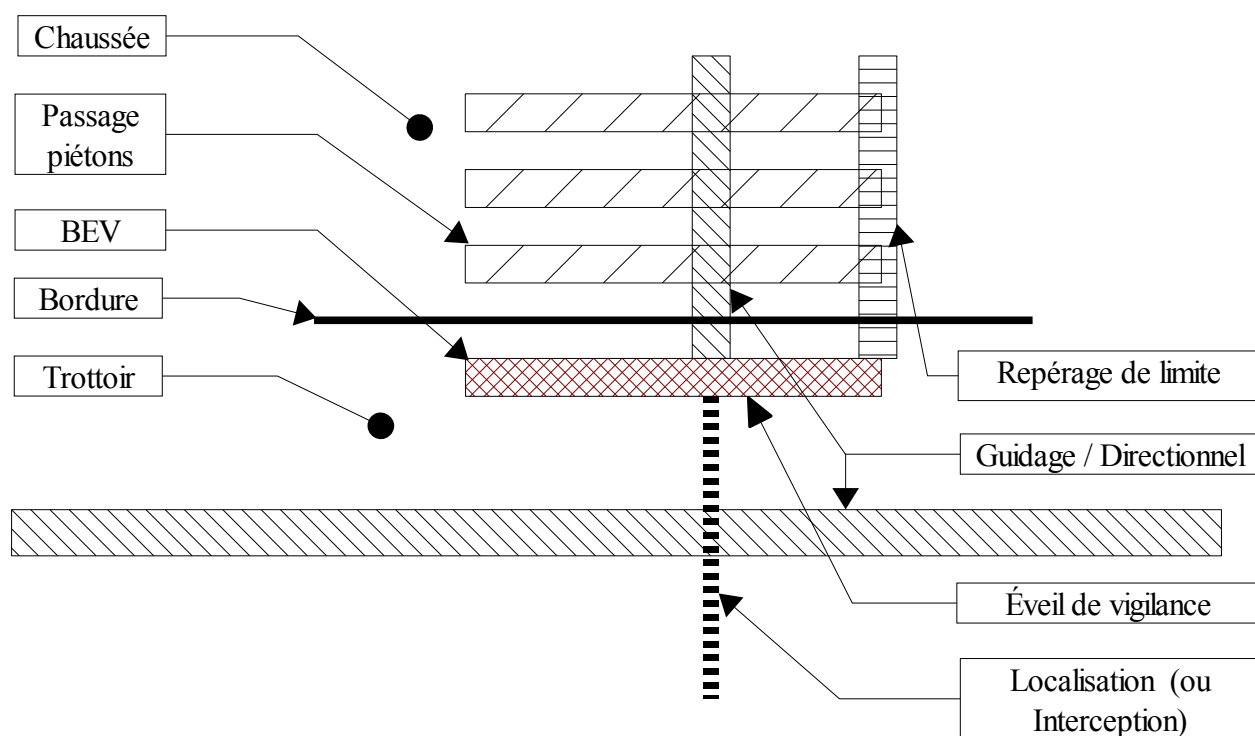
Afin d'éviter des contre-sens et pour tenir compte des difficultés rencontrées pendant l'enquête, il est indispensable de préciser dès à présent les problématiques rencontrées et de définir une terminologie simple et précise. On utilisera dans la suite de ce rapport les termes suivants, avec les définitions jointes.

Signal d'éveil de vigilance : il s'agit d'un dispositif qui donne seulement une indication de limite à proximité d'un danger (traverse de rue, escalier et quai ferroviaire, maritime ou fluvial), mais sans précision de sens ou de direction.

Dispositif directionnel de guidage : il s'agit d'un dispositif qui permet à la PAM de suivre un itinéraire, depuis un point précis jusqu'à un autre ; ce dispositif peut être installé en traverse de rue ou sur trottoir.

Dispositif de repérage de limite : il s'agit d'un dispositif utilisé sur les passages piétons qui en indique une des limites extérieures.

Signal de localisation (ou d'interception) : il s'agit d'un dispositif qui indique à la PAM la présence ou la proximité d'un point remarquable et le guide vers lui, une traversée piétons par exemple.



Éléments de vocabulaire

1.4 L'usager PAM

Il est essentiel de distinguer les aveugles et les mal-voyants car ils ont des demandes très différentes en terme de guidage directionnel et de repérage.

Les **personnes mal-voyantes** disposent d'une vision résiduelle dégradée. En général ces personnes perçoivent les passages piétons s'ils sont réalisés dans les conditions réglementaires avec des bandes de peinture blanche sur une chaussée plus foncée où règne un contraste visuel suffisant. Ces personnes se déplacent généralement de manière autonome, sans chien, voire sans canne. Les dispositifs de guidage ou de repérage ne leur sont pas nécessairement utiles.

Les personnes **aveugles** se déplacent seules avec l'aide d'une canne longue, ou accompagnées d'un chien.

Dans le cas d'un aveugle **avec un chien**, l'animal a été dressé pour repérer plusieurs situations et il obéit aux ordres de son maître. En particulier, il sait repérer les BEV et les bandes de peinture sur les passages piétons. D'autres dispositifs innovants ne sont pas forcément compris par l'animal en l'absence de formation particulière. D'autres peuvent même être contre-productifs comme par exemple les reliefs trop prononcés qui peuvent être une gêne pour le chien.

Si l'aveugle est **sans chien**, ce sont des repères podo-tactiles qui pourront l'aider à se déplacer dans les meilleures conditions de sécurité, en s'aidant d'une canne longue.

1.5 L'enquête

L'enquête a été réalisée courant 2008 dans sept villes. Nous avons rencontré les services techniques et le plus souvent des représentants des PAM. Nous avons procédé à un questionnaire portant sur les points suivants :

- types de dispositifs (matériaux, couleurs) ;
- nombre d'équipements réalisés, linéaire...
- date de réalisation ;
- avis des PAM (confort, sécurité, détectabilité...) ;
- avis des usagers (bruit, glissance, confort, lisibilité) ;
- avis du gestionnaire de voirie (coût, entretien).

Les réponses ont été regroupées dans le chapitre suivant. Les rapports originaux sont disponibles à la demande.

Il s'avère que certains aménagements expérimentaux sont assez anciens. Peu d'enquêtes internes ont été conduites à l'époque à l'issue de ces expérimentations et souvent sur un échantillon limité en nombre.

2. Traversée de chaussée, système directionnel de guidage, ou repérage des limites

L'objectif est que la PAM puisse passer d'un trottoir à l'autre dans les meilleures conditions de sécurité et en particulier qu'elle ne se « perde » pas en traversant. Ces systèmes de guidages sont particulièrement utilisés dans les cas suivants :

- chaussée large ;
- carrefour compliqué avec îlots ou refuges ;
- traversée oblique ;
- trottoirs en arrondi ;
- bruit important et brouillage des repères sonores habituels.

Toutefois ils sont obligatoires dans tous les cas en application de l'arrêté du 15 janvier 2007.

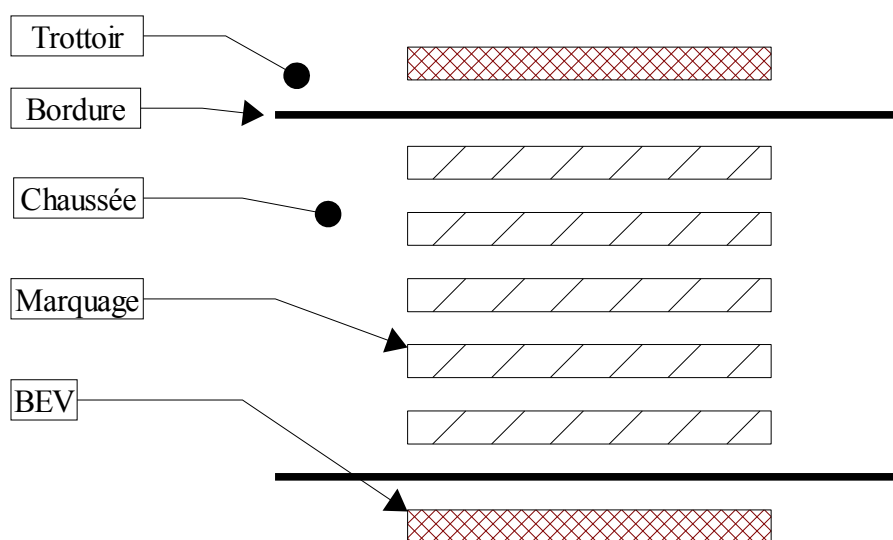


Schéma d'un passage piéton

La PAM doit être prise en charge entre les deux BEV, sur toute la surface du passage piéton. Rappelons que la BEV n'a pas pour objet de donner une direction, mais seulement d'indiquer la sortie du trottoir et la présence probable d'une rupture de niveau.

Le système de guidage directionnel devra, soit donner une direction à prendre ou à suivre, soit alerter sur les limites extérieures du passage piéton. Il peut être opportun qu'il se prolonge sur le trottoir au-delà de la bordure.

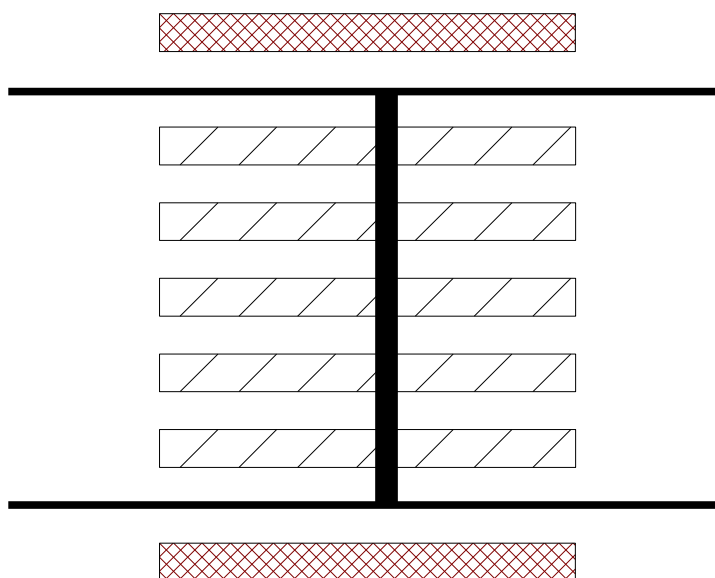
Différents procédés ont été mis en place et testés dans les villes qui ont fait l'objet de l'enquête.

2.1 Beauvais

Une expérimentation par 4 PAM avec ou sans chien, a eu lieu en septembre 2008 sur les deux sites équipés antérieurement.

2.1.1 Gare

Les premiers équipements réalisés par la Ville de Beauvais concernent le quartier de la gare SNCF et datent de 2003. Plusieurs traversées piétonnes ont alors été dotées d'un dispositif « fil d'Ariane » sur les larges avenues qui bordent le jardin public. Il s'agit d'une bande de guidage d'une largeur de 10 cm disposée dans l'axe du passage et constituée d'une résine blanche gravillonnée. La résine recouvre les bandes blanches du passage piétons.

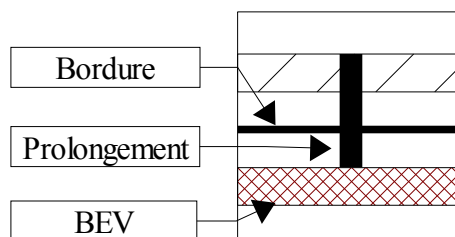


Dispositif G1 – Bande gravillonnée axiale

L'expérimentation de 2008 démontre que ce dispositif n'est pas utile pour les personnes mal-voyantes car elles distinguent le contraste des bandes blanches sur le revêtement bitumineux, ni pour les aveugles qui se déplacent avec un chien-guide car celui-ci est éduqué pour suivre la signalisation horizontale.

Pour les personnes aveugles sans chien, ce dispositif peut être utile, mais il présente les inconvénients suivants :

- il est difficile à détecter depuis le trottoir ou la BEV ; il peut même être dangereux au moment où l'aveugle le recherche pour la prise de direction, sauf s'il est prolongé sur le trottoir au moins jusqu'à la BEV ;
- il est impossible à détecter sans canne, sauf s'il est prolongé sur trottoir ;
- il est difficile à suivre à la canne en raison de sa faible largeur et de la concentration que demande par ailleurs la traversée pour un aveugle (attention portée aux bruits par exemple) ;
- il est impossible à suivre au pied ;
- dans le cas où il est détecté, il n'est pas associé à une signification précise et homogène sur le territoire national.



Le dispositif présente une certaine usure après 5 ans de service, cependant cet inconvénient est plutôt de l'ordre esthétique que fonctionnel.



On remarque sur cette photo la prolongation du « fil d'Ariane » sur le trottoir
(Photo : Certu)

On n'a pas signalé de problèmes liés au bruit ou à la glissance qui seraient provoqués par ces bandes.

Ces bandes sont peu coûteuses à installer et ne demandent pas de savoir-faire particuliers.

2.1.2 Boulevard de l'Europe

Cet aménagement est plus récent (2007) et concerne une avenue longue de 500 m et équipée de dispositifs en traverse et en trottoir. Sur les passages piétons, c'est le même « fil d'Ariane » qui a été utilisé. Les tests de 2008 amènent aux mêmes conclusions que dans le quartier de la gare.

La prise en compte des PAM a été adaptée sur le terrain en étroite collaboration avec les associations concernées. Il faut noter que sur certaines traversées la BEV a volontairement été omise à la demande de ces associations. La raison invoquée est que la BEV mise en place parallèlement au bord du trottoir risquerait de fournir une information insuffisante voire dangereuse. Cependant, il faut rappeler que la BEV n'a pas pour rôle de donner une direction.



Pas de BEV ; le fil d'Ariane est légèrement prolongé au-delà de fil d'eau dans un matériau identique (Photo : Certu)

La prolongation du fil d'Ariane a pu également être réalisée avec un autre matériau dans le cas où il y a un signal d'interception (ou de localisation), voir chapitre 4.

2.2 Grenoble, place Victor Hugo

Un site a été équipé à l'initiative de la ville de Grenoble dans les années 80. Deux traversées ont été équipées en périphérie de la place Victor Hugo en utilisant la technique d'une bande axiale en résine gravillonnée d'une largeur de 17 cm.

La réalisation a été faite en régie par les services techniques municipaux ; la technique est aisée et le prix peu élevé.

Cette expérimentation est restée isolée et n'entre pas dans un itinéraire équipé. Aucune analyse n'a été faite sur l'usage et le ressenti des PAM.

Nous n'avons pas de retour d'expérience des autres usagers ni en terme de bruit ni en terme de confort ou de glissance.

Depuis la mise en place l'entretien n'a pas été réalisé et on constate des dégradations de ces bandes après 25 ans de service en raison de manque d'entretien ou de réparations du revêtement de chaussée.

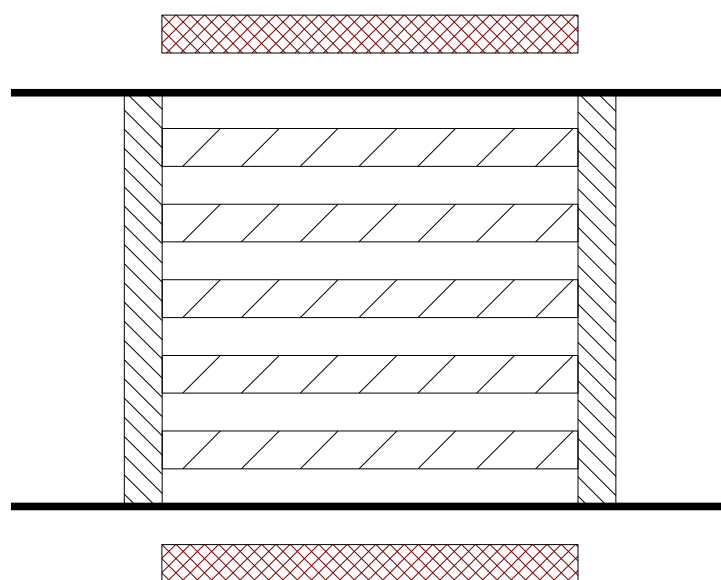


Photo : CETE Lyon

2.3 Lyon

2.3.1 Place Carnot

Une expérimentation a été mise en œuvre il y a une dizaine d'années place Carnot. Il s'agissait d'un passage piétons équipé de 2 bandes collées disposées latéralement de part et d'autre. Le profil utilisé présentait un relief nervuré. Il semble que le collage n'ait pas tenu sous la circulation et que le dispositif ait été démonté après quelques mois.

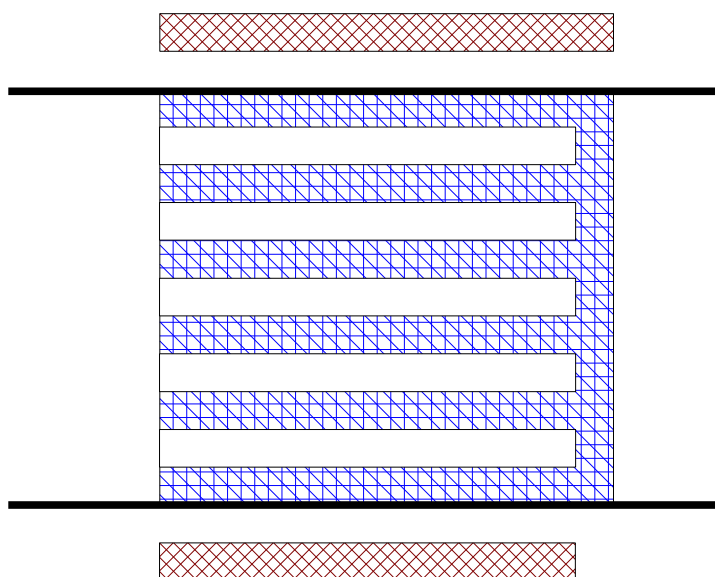


Dispositif G2 – Deux bandes nervurées en limites

On ne dispose pas de retour d'expérience relatif à la problématique PAM.

2.3.2 Avenue Berthelot

Un dispositif a été mis en place au printemps 2007 sur deux passages piétons de part et d'autre de la station de tramway « Berthelot » (Lyon 7^e). Il s'agit d'un revêtement granuleux sur résine, procédé « Indasroc ». Le revêtement a été disposé entre les bandes blanches du marquage, et sur une largeur limitée par le bord du passage piéton ou alignée sur la limite de la BEV.



Dispositif G3 – Revêtement gravillonné (avec ou sans débord) entre les marquages

Après deux ans de fonctionnement, et sous un trafic soutenu à proximité de carrefours à feux, on constate une tenue correcte du produit. Il n'y a pas de retours négatifs par rapport à la circulation générale, ni au bruit. On ne dispose pas d'avis des personnes aveugles ou mal-voyantes.

2.3.3 Rue Rognon, rue Servant

Cet aménagement a été mis en place au printemps 2007. Il s'agit d'un ensemble de trois carrefours autour d'un square triangulaire formé par les rues Servant, Rognon et Zimmermann dans le 7^e arrondissement de Lyon à proximité de l'avenue Berthelot. Sur ce site qui par ailleurs a reçu divers équipements pour les PMR, deux passages piétons ont été traités avec un revêtement « Indasroc » :

- le premier en traversée de la rue Servant, le revêtement étant strictement limité par la largeur du passage ;,
- le second en traversée de la rue Zimmermann avec un revêtement débordant le passage sur une trentaine de cm.

Après de deux ans de service on constate (fin 2008) une bonne tenue du produit sous la circulation. Mais on peut noter un contraste visuel médiocre en raison sans doute de la nature et de la couleur des granulats utilisés. Pas d'observation particulière sur le coût ni sur la mise en œuvre.

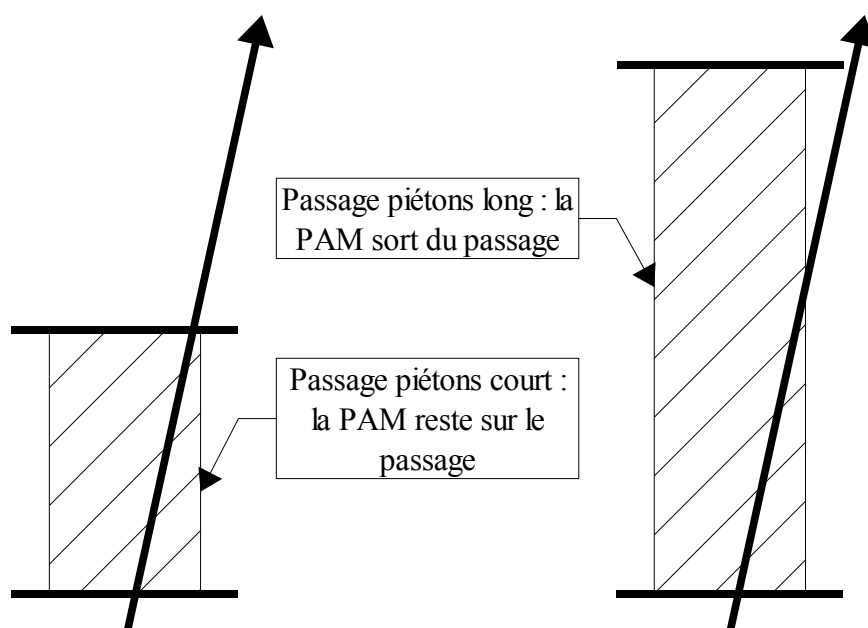
Ce dispositif ne semble pas provoquer de bruit ni de poser de difficultés vis-à-vis des usagers deux-roues (glissance).



Photo : Certu

Des tests *in situ* ont été réalisés le 21 novembre 2007 à la demande de la mission accessibilité de la Communauté Urbaine de Lyon et en collaboration avec l'INSA. Cette journée d'expérimentation était destinée à vérifier le fonctionnement de divers aménagements dont les revêtements de guidage sur passages piétons. Elle a mobilisé 16 volontaires déficients visuels.

La détection des revêtements par les aveugles est effective 1 fois sur 2 pour le passage sans débordement et 1 fois sur 4 dans le cas avec débordement. On peut penser que la cause de cette différence n'est pas due à la présence ou à l'absence de débordement mais plutôt à la différence de longueur des deux passages piétons. En effet, la détection du revêtement se fait si l'on sort du passage ; or on a moins de chance de sortir du passage piéton si celui-ci est plus court.



Pourquoi les PAM détectent mieux les limites des passages plus longs

Pour les personnes mal-voyantes ces proportions passent respectivement à 8 fois sur 10 et 4 fois sur 10.

L'intérêt du débordement n'a pas été jugé probant ; mais dans le cas d'un passage piétons relativement court, le risque de "sortir" du passage est moins important, et son intérêt également moindre.

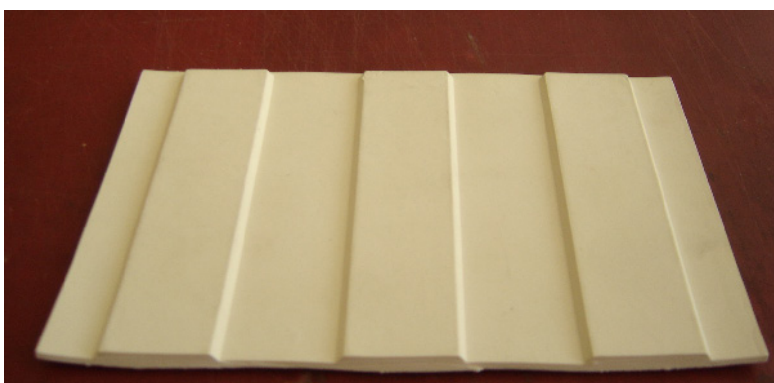
La granularité est jugée trop faible pour être bien perçue. De plus, les personnes qui ont détecté la différence de revêtement n'ont pas compris son objet.

En bref, les aveugles (sans chiens) ainsi que les mal-voyants ne repèrent pas bien un tel dispositif, et s'ils le repèrent ils ne le comprennent pas.

2.4 Montpellier, ligne 2 du tramway

Les études préalables à la construction de la ligne 2 du tramway de Montpellier ont mis en avant les problèmes de sécurité des piétons déficients visuels notamment en raison de la complexité de certains carrefours.

Il a été décidé d'équiper ces carrefours d'une bande de guidage centrale de type G1 (cf. § 3.1.1). Le dispositif retenu est une bande de caoutchouc (type Guideligne) collée sur le revêtement ; sa largeur est de 175 mm et elle comporte 3 cannelures en relief. Ces bandes sont teintées dans la masse. Elles ont été choisies de la couleur du revêtement ; elles sont posées en traverse complète, puis reçoivent la peinture des passages piétons. Elles sont prolongées au delà du fil d'eau afin de permettre à la PAM de prendre en toute sécurité la bonne direction à partir du trottoir.



Photos : CETE d'Aix

Ce type de dispositif est facile à mettre en œuvre. Cependant, sa pérennité sous le trafic ne semble pas bien assurée, car on constate des arrachements ou des décollements sous l'effet de la circulation.

Les usagers déficients visuels apprécient généralement ce dispositif, bien qu'ils estiment que la détection au pied ou la canne ne soit pas toujours aisée. Ils insistent aussi sur deux autres points :

- la nécessité d'un dispositif qui permette de détecter l'emplacement du passage piétons (signal de localisation ou d'interception, cf. § 4) ;
- la cohérence et la continuité d'itinéraire.

Il est à noter que d'autres dispositifs de guidage ont été expérimentés dans cette ville, sans que nous ayons pu en connaître le type ni les résultats.

2.5 Nantes

Sur l'ensemble des nombreuses expérimentations à Nantes, il n'a pas été fait d'analyse in situ avec des PAM.

2.5.1 Île Gloriette

Un passage piétons a été équipé dans ce quartier en 2006. Il s'agit du traitement en pleine surface de l'ensemble du passage en résine gravillonnée entre les bandes de peinture. C'est un type G3.

La couleur claire de la résine et des granulats ne produit pas un contraste visuel suffisant. La granularité choisie est trop faible pour permettre d'être correctement détectée au pied ou à la canne. Ce dispositif n'a cependant pas fait l'objet d'une analyse par les PAM.

Après deux années de service on constate des dégradations importantes, fissures, décollements et encrassement.

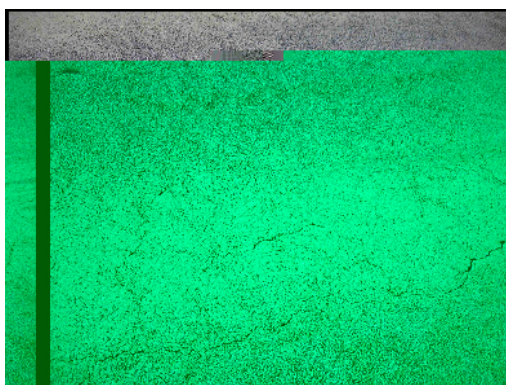
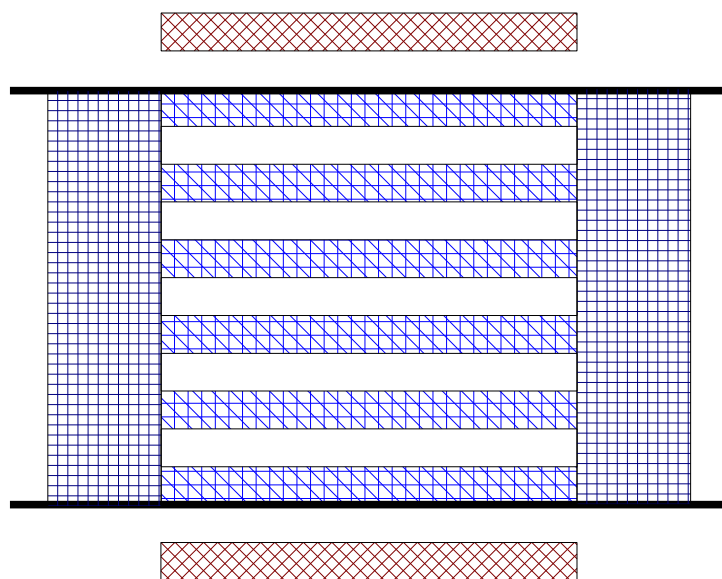


Photo : CETE de Nantes

2.5.2 Avenue Carnot

Une autre expérimentation a été menée en 2007 sur l'avenue Carnot. Il s'agit du même système qu'à Gloriette, mais le passage est encadré par deux zones pavées.



Dispositif G4 – Encadrement large

Dans ce cas la résine n'est pas mieux détectée, mais les zones de pavés de part et d'autre permettent le repérage des limites.

Un tel dispositif est plus coûteux en investissement et en entretien en raison des pavés.

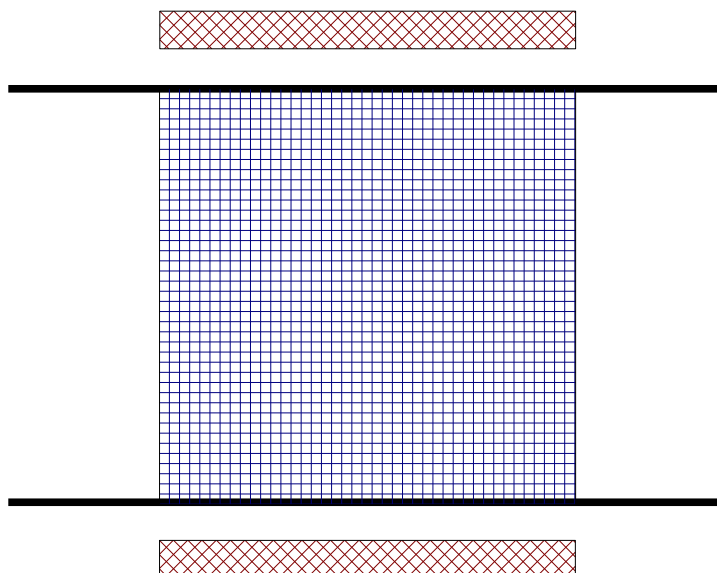


Photo : CETE de Nantes

2.5.3 Place de Talensac

L'ensemble des passages piétons autour de la place Talensac a été traité en pavés « Ascodal ». Il s'agit d'un procédé d'entreprise consistant en des éléments modulaires de très faible épaisseur (15 mm) collés sur la structure existante.

Sur cette place, qui est dans une zone 30, c'est toute la surface de chaque passage qui est ainsi traitée sans que soient réalisées les bandes de peinture blanche.



Dispositif G5 – Revêtement total

La détection au pied ou à la canne ainsi que le contraste tactile sont bien assurés pour peu que la voirie environnante, trottoirs et chaussée, ne soit pas en pavés.

Dans ce cas la PAM est certaine d'être sur le passage piétons. Sinon ce dispositif est inefficace voire dangereux pour les PAM.

En l'absence de marquage réglementaire en peinture, ce dispositif est absolument inefficace vis-à-vis des personnes mal-voyantes ainsi que des aveugles avec un chien.



Photo : CETE de Nantes

2.5.4 Autres expérimentations

La ville de Nantes a réalisé d'autres expérimentations.

Place Viarme, des pavés de résines en pleine largeur. C'est le même cas que la place Talensac.



Photo : CETE de Nantes

Route de Vannes, du béton désactivé en pleine largeur et sur l'ensemble de la chaussée dans une zone 30. Les passages piétons ne sont pas spécifiquement marqués. Un tel aménagement n'a pas d'intérêt pour le guidage des PAM.

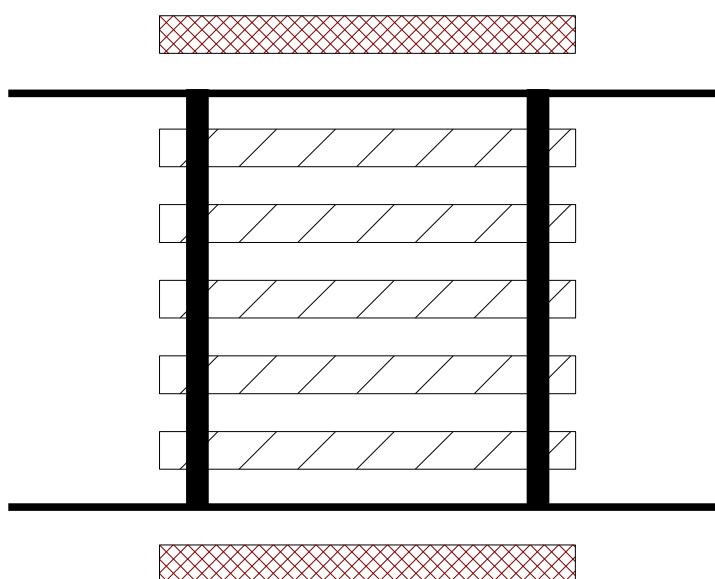


Photo : CETE de Nantes

2.6 Paris

2.6.1 Repérage des limites

De nombreux sites expérimentaux ont été équipés depuis 2002. Il était prévu à l'origine que ces dispositifs soient placés latéralement de part et d'autre du passage piétons. Ils étaient implantés de préférence sur des passages piétons biais, là où un dispositif semblait plus nécessaire que sur des carrefours orthogonaux pour lesquels la BEV donne implicitement une direction (bien que ce ne soit pas son rôle).



Dispositif G6 – Deux bandes latérales

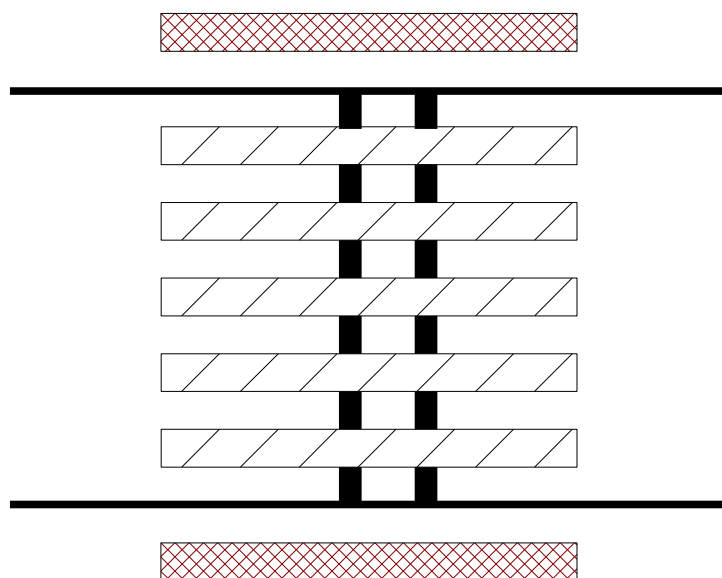


Photo : Certu

Ce dispositif a rapidement montré ses limites car il est peu détectable et borde une zone trop large.

2.6.2 Guidage en axe de passage

Puis l'expérience a été poursuivie d'abord par un système par bande rugueuse en axe (dispositif G1) puis par un système avec deux bandes caoutchouc séparées de 90 cm ce qui permet de mieux guider la PAM le long de la traversée en donnant deux lignes directionnelles. C'est finalement ce dispositif qui a été adopté par la ville de Paris qui en a installé environ 500 répartis dans tous les arrondissements.



Dispositif G7 – Bande axiale nervurée double



Photo : Certu

Les entreprises ont proposé des produits déjà existants ou ont mis au point de nouveaux profilés. Il s'agit de produits collés sur la chaussée qui comportent un profil strié. Plusieurs essais ont été faits pour mettre au point l'épaisseur, la forme et le nombre et la dimension des stries. Le produit retenu comporte 3 stries. Il est disposé entre les bandes de peinture blanche.

Ces dispositifs ne semblent pas poser de problèmes vis-à-vis du bruit, et sont peu coûteux en investissement ou en entretien. Cependant on peut constater une usure visible pour les passages qui ont le trafic le plus fort.

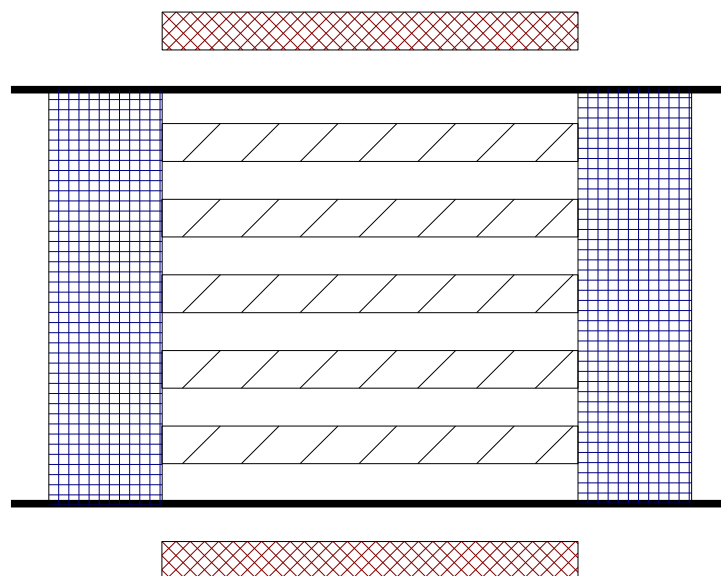
Ils n'ont pas encore donné lieu à une expérimentation *stricto sensu* par les PAM.

Cependant ces systèmes de guidage ont été abandonnés depuis 2007 sous la pression des motards qui les considèrent comme glissants et dangereux. Toutefois ces affirmations n'ont pas été confirmées par des mesures.

De plus, le suivi des stries nécessite de la part des aveugles une concentration mentale nuisible à leur sécurité, car ils deviennent moins attentifs au trafic. D'ailleurs leur usage est déconseillé aux Pays-Bas.

2.6.3 Autres dispositifs

La ville de Paris a mis en place d'autres dispositifs qui limitent les plateaux ou les passages piétons surélevés. Ils sont réalisés le plus souvent avec des pavés traditionnels sur une largeur de 1 m environ, et quelquefois en pavés collés. Leur objectif principal n'est pas de guider les PAM, mais signaler le passage vis-à-vis des automobilistes. Mais ils peuvent aider au guidage, puisqu'ils permettent le repérage des limites, à la condition que l'environnement (chaussée et trottoirs) ne soit pas revêtu de pavés. Mais il demeure un problème de lisibilité et d'homogénéité d'un tel système sur une ville entière, voire le territoire national. Voir analyse au § 2.7.1 ci-dessous.



Dispositif G8 - Encadrement large



Intersection à Paris (Photo : Certu)

2.7 Rennes

2.7.1 Pavés en bordures de passages piétons

Un dispositif de type G8 (cf. § 2.6.3) a été mis en place en plusieurs lieux à Rennes. Les pavés peuvent être de natures différentes, pavés granit, pavés de résine collés ou « Ascodal ».

Ces dispositifs permettent de guider les PAM en évitant qu'elles ne quittent le passage. La détection par le pied ou la canne est bonne si le reste de l'environnement n'est pas pavé. Les bandes de peinture blanche font que ces traversées sont également sûres pour les mal-voyants, les aveugles avec chien et les usagers voyants.

Ce type de dispositif est relativement coûteux et son entretien est lié à la tenue des pavés dans le temps sous le trafic PL. La plus grande difficulté réside dans le bruit qui peut être produit par les bandes pavés sous trafic intense, et la gêne qu'il en résulte pour les riverains.



Photo : CETE Nantes

2.7.2 Passage en résine gravillonnée

Plusieurs essais ont été faits dans cette ville en utilisant une résine claire gravillonnée (type G3). Dans certains cas, les bandes blanches n'ont pas été mises en place et une bande d'une largeur de pavé délimite les bords du passage.

Comme il a été dit plus haut, les résines ne sont pas facilement détectées au pied. L'absence de bandes blanches rend ces passages non réglementaires et peu sécuritaire pour les personnes valides et les mal-voyants. La bande de pavés étroite ne permet pas un repérage correct des limites et peut poser des problèmes de tenue mécanique sous le trafic.

3. Guidage sur trottoirs et espaces ouverts

La réglementation actuellement en vigueur précise qu'il convient de permettre un cheminement continu dans la plus grande autonomie pour les PAM sur l'espace public. Nous allons examiner les solutions élaborées et mises en œuvre dans les villes où nous avons mené de notre enquête, même si ce n'était pas son objectif initial.

3.1 Beauvais

La ville de Beauvais a testé un dispositif pour signaler les obstacles et discontinuités sur les trottoirs. Il s'agit d'une simple peinture au sol. Ce dispositif est destiné uniquement aux personnes mal-voyantes. Il n'y a dans ce cas aucune notion d'itinéraire. Ce type de signalisation demande un entretien régulier. Nous n'avons pas de retour d'expérience.



Voir les lignes peintes autour des bancs et le long de la barrière (Photo : Certu)

3.2 Grenoble

3.2.1 Quartier de la gare

La ville de Grenoble a mis en place il y a une quinzaine d'années un dispositif de guidage entre la gare SNCF et la station de tramway. Il s'agissait à l'origine d'une bande de résine gravillonnée. Au fil des années et à l'occasion d'entretiens, ces bandes ont été progressivement remplacées par des profilés en caoutchouc nervuré qui sont collés. Cet aménagement a été prolongé en 2003 vers la gare routière.

Ce type de signalisation est bien utilisé par les personnes aveugles avec ou sans canne ; contrairement à un passage piétons la PAM a, dans ce cas, le temps de rechercher et détecter le signal sans risque. Il est inutile pour un chien.



Photo : CETE de Lyon

3.2.2 Maison de la culture

La question était d'offrir un guidage entre la station de tramway et la maison de la culture, dans un espace ouvert où alternent des revêtements en béton, des zones engazonnées et des escaliers.

La ville a d'abord installé des bandes caoutchouc comme à la gare.

Puis, à l'occasion de la réfection des allées, elle a remplacé les bandes caoutchouc par des engravures dans le béton : ces engravures sont réalisées en creux dans le matériau frais. Ce procédé par engravure est résistant et ne demande aucun entretien particulier ; mais il est moins bien détecté au pied ou à la canne par les PAM et il présente un moindre contraste visuel que les bandes caoutchouc, sauf à utiliser de la peinture.



Photo : CETE de Lyon

3.3 Lyon

Un dispositif de guidage sur trottoir a été testé place Jean Macé en 2005 (Lyon 7^e). Il s'agissait d'un profilé inox fixé dans le trottoir avant réalisation des asphaltes et laissant apparaître 2 ou 3 nervures.

Il a été très vite rencontré des problèmes de collage sur trottoir et de stagnation d'eau. Le dispositif a été déposé après un mois.

3.4 Montpellier

Le quartier Antigone à Montpellier est particulièrement caractérisé par la présence de grandes places et des rues très larges dans lesquelles la mixité d'usage est la règle. Pour les personnes déficientes visuelles, il peut alors se révéler difficile de trouver ses repères et de suivre un itinéraire. Des fontaines, dont certaines sont « à niveau », sans bassin ni construction, viennent ajouter à la complication.

La ville a donc décidé de mettre en place un dispositif destiné à faciliter les déplacements des personnes malvoyantes, après concertation avec les associations concernées.



Photo : CETE d'Aix

Le dispositif retenu consiste en la mise en œuvre de deux bandes rugueuses en résine gravillonnée qui balisent certains itinéraires principaux ou relient certains équipements.

Les associations considèrent que le contraste tactile n'est pas toujours assuré et que le contraste visuel est nettement insuffisant.

On constate une usure rapide de ces bandes lorsqu'elles sont soumises à la circulation automobile.

4. Signal de localisation (ou d'interception)

Il s'agit d'un dispositif tactile et/ou visuel qui signale à la PAM en déplacement sur un trottoir qu'elle passe au droit d'un passage piétons.

Cette problématique particulière n'a été traitée qu'une seule fois lors de notre enquête.

La ville de Beauvais a utilisé pour cela les bandes caoutchouc avec 3 nervures et d'une largeur de 30 cm. Cette bande est disposée en prolongement de la bande rugueuse du passage piétons, et sur toute la largeur du trottoir de façade à façade. La couleur claire sur un trottoir en enrobé la rend visuellement perceptible pour les personnes mal-voyantes. Mais de par sa largeur faible elle n'est pas toujours détectée au pied ni à la canne ; elle n'est pas perçue non plus par le chien qui n'a pas été éduqué pour cela.



Photo : Certu

5. Synthèses et propositions

5.1 Guidage directionnel et repérage en traversée de chaussée

L'analyse a montré que les personnes mal-voyantes et les aveugles avec chien peuvent se satisfaire de la signalisation horizontale habituelle et réglementaire. On ne s'intéresse donc ici qu'aux personnes aveugles qui ne sont pas accompagnées d'un chien.

On a vu plus haut en détail que huit procédés avaient pu être expérimentés et quelquefois analysés par des PAM. Ces procédés peuvent être regroupés en famille.

5.1.1 Revêtement total

Ce procédé consiste à remplacer la surface de la chaussée par un matériau différent de la section courante. Pour avoir un rôle effectif vis-à-vis des aveugles, le matériau choisi doit être détectable au pied ou à la canne et donc présenter un contraste tactile suffisant par rapport aux revêtements environnants (chaussée et trottoir).

Les résines gravillonnées (G5 bis) ne répondent pas correctement à ces exigences. Les surfaces pavées (G5) y répondent mieux mais cela dépend en partie du choix du matériau, de la nature des joints et de la qualité de la pose. Toutefois, de tels aménagements ne sont pas conformes à la réglementation qui impose des bandes de peinture blanche (sauf en zone 30 et en zone de rencontre).

► Solution à exclure

5.1.2 Revêtement partiel

Le procédé consiste à mettre en place un revêtement particulier entre les bandes de peinture (G3). Dans ce cas, le passage piétons est conforme à la réglementation. Le revêtement dépasse ou non de la zone délimitée par la signalisation en peinture, cela ne semble pas avoir d'importance.

Le problème est que la différence de rugosité est peu perceptible au pied ou à la canne. Il faudrait, pour le rendre perceptible, utiliser une plus forte granularité, ce qui n'a pas été essayé, mais qui conduirait probablement à des nuisances sonores pour les riverains.

► Tester une plus forte granulométrie

5.1.3 Encadrement large

Le principe consiste à encadrer le passage piétons par deux surfaces pavées (G4 ou G8), avec ou sans rampant, de la même façon qu'un plateau surélevé. Le passage piétons peut recevoir un revêtement particulier ou non. L'intérêt du revêtement gravillonné n'est pas avéré. Les personnes aveugles peuvent utiliser la bande pavée assez large comme un repérage de la limite pour se rediriger sur le passage piétons.

Un tel aménagement répandu aujourd'hui en zone 30 est très bien compris par les automobilistes. La réalisation de ces bandes traversantes est assez coûteuse en investissement et même en entretien si les solutions utilisées ne sont pas adaptées au trafic ou réalisées dans les règles de l'art. Un tel aménagement peut être générateur de bruit selon les vitesses pratiquées et l'intensité du trafic.

- Solution à retenir à condition de choisir une largeur suffisante pour assurer la teneur mécanique des pavés et la détectabilité par les PAM.

5.1.4 Bande axiale

Ce dispositif consiste en une bande étroite (« fil d'Ariane ») de 15 à 30 cm qui traverse la chaussée dans le milieu du passage piétons. La rugosité doit être suffisamment différenciée du reste de la chaussée pour que les aveugles puissent détecter la bande (G1).

La bande est en résine gravillonnée ou en caoutchouc moulé avec 2 ou 3 cannelures. Les bandes sont mises en place soit d'un seul tenant entre les deux bordures, les bandes blanches étant repeintes par dessus, soit entre les bandes blanches, ce qui augmente le coût de mise en œuvre et les risques de décollement.

Il semble que la détection et le suivi de ces bandes ne soient pas faciles pour les aveugles, leur demandant un effort de concentration particulier. Pour la détection, on peut y remédier en prolongeant la bande en deçà de la BEV ; pour le suivi, on verra une solution possible au chapitre suivant.

La solution bande axiale pourrait être retenue pour le guidage sur trottoir.

- Solution à éviter, ou à compléter

5.1.5 Bande axiale double striée

Le fait de doubler la bande axiale avec un entre-axe d'environ 1 m facilite le suivi de l'itinéraire par les aveugles (G7). C'est cette solution qui a été largement employée à Paris à partir de profilés collés.

Selon certaines sources, ces doubles bandes posent encore des problèmes de concentration, quoique moindre que les simples bandes.

D'autre part, cette solution est dénoncée par les associations de motards comme glissante, et elle a été abandonnée pour cette raison. Il conviendrait de réaliser des mesures de la glissance pour vérifier si cette crainte est réelle.

Par ailleurs ce dispositif ne semble pas bruyant.

- Campagne de mesure de la glissance

5.1.6 Bandes latérales

D'autres essais de guidage par deux bandes latérales gravillonnées ou striées placées aux extrémités de la zone peinte (G2 et G6) n'ont pas donné satisfaction, ni aux aveugles ni aux gestionnaires de la voirie.

► Solution à exclure

5.1.7 Tableau récapitulatif

	Type	Détectabilité	Bruit	Glissance	Circulation générale	Coût	Légal	Appréciation de synthèse
Revêtement total	G5 G5bis	moyen	moyen	RAS	OK	Peu cher	Non	Non
Revêtement partiel	G3	moyen à mauvais	moyen	RAS	OK	Peu cher	Oui	moyen
Encadrement large	G4 G8	OK	Attention	RAS	OK	Cher	Oui	OK
Bande axiale	G1	moyen	RAS	RAS	OK	Peu cher	Oui	moyen
Bande double	G7	OK	RAS	Attention	OK	Peu cher	Oui	OK
Bandes latérales	G2 G6	mauvais	RAS	RAS	OK	Peu cher	Oui	Non

Les deux groupes de solutions, G4/8 et G7 pourraient donc utilement être testées et mises en œuvre plus systématiquement pour donner lieu ensuite à une évaluation avant une éventuelle généralisation.

5.2 Guidage sur trottoir

Les divers essais examinés montrent que les dispositifs constitués d'une bande collée comportant plusieurs cannelures apportent une bonne réponse au problème posé. La bande de résine gravillonnée paraît moins bien adaptée en raison de l'usure possible et du manque de contraste visuel. Les stries en creux sur le béton sont moins bien détectées et demandent un entretien particulier.

5.3 Signal de localisation (ou d'interception)

Le signal de localisation (ou d'intersection) testé est une bande cannelée disposée perpendiculairement au cheminement sur le trottoir. Cela fonctionne correctement, bien que la largeur puisse être jugée trop faible car la personne aveugle peut la franchir sans la percevoir.

Cette solution pourrait être retenue et constituer un ensemble cohérent avec des doubles bandes en traversée de chaussée. Il resterait cependant :

- à préciser la manière d'organiser les interfaces entre guidage sur trottoirs, intersection et guidage sur chaussée ;
- à trouver le moyen de distinguer les fonctions guidage directionnel et localisation.

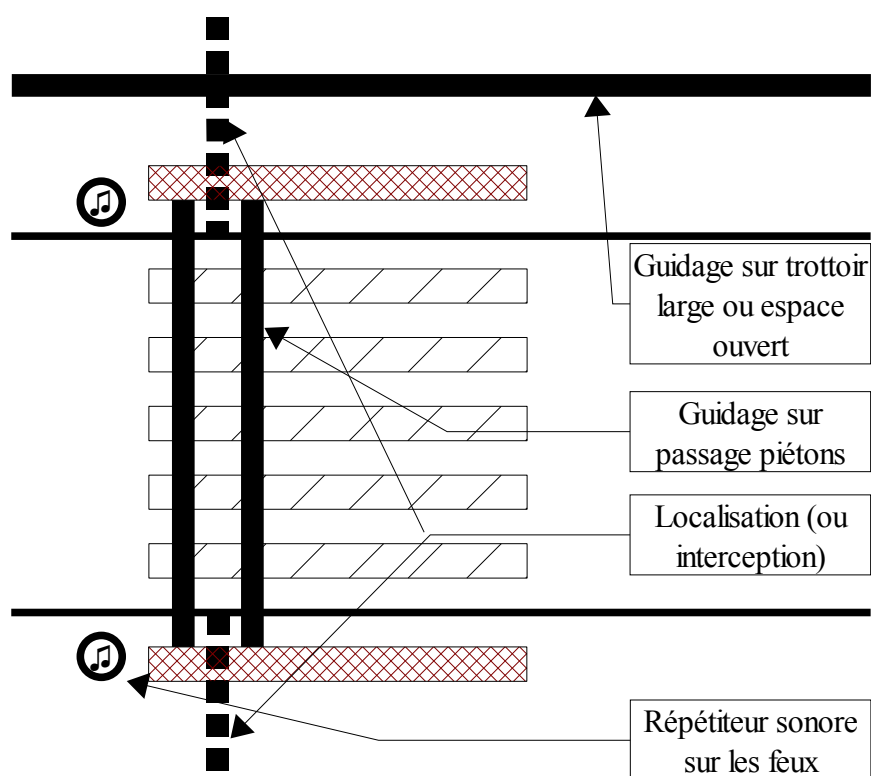
Une expérimentation a été réalisée par le Certu avec l'aide de la ville de Paris. Les deux profils sélectionnés ont été jugés efficaces (cf. document en annexe).

5.4 Suggestion pour des systèmes complets

Nous proposons ci-dessous deux systèmes complets comprenant :

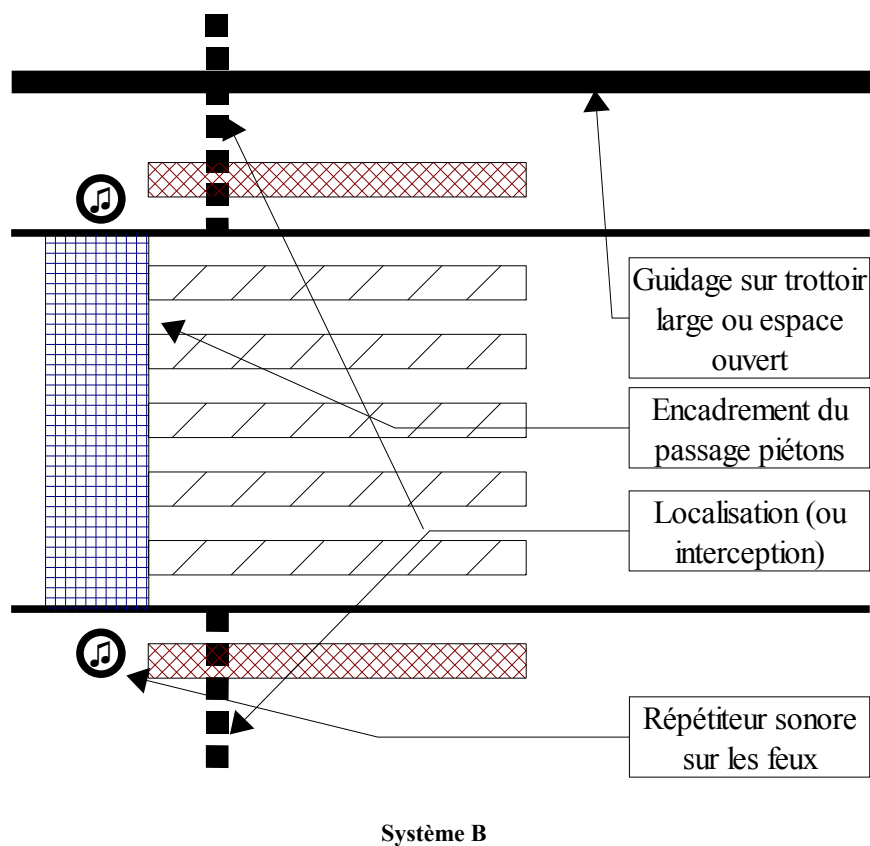
- un dispositif pour le guidage directionnel sur trottoir avec une bande cannelée ;
- sur les passages piétons :
 - un dispositif de guidage directionnel avec deux bandes cannelées
 - ou dispositif d'encadrement large ;
- un dispositif pour la localisation, qui devra être différent de celui du guidage, et différent de la BEV.

L'ensemble est disposé sur un côté du passage piétons, à proximité du signal sonore associé au feu tricolore.



Système A

Dans le premier système complet [A] , c'est le même profilé qui répond à la fonction guidage directionnel, mais doublé sur la chaussée, là où le risque est le plus important.



Ces deux systèmes pourraient donner lieu à des tests dans des villes volontaires et en collaboration avec les associations concernées. On pourrait alors recueillir leurs avis ainsi que celui des autres usagers, des riverains et des services techniques des villes. L'analyse devrait porter au moins sur les points suivants :

- l'autonomie et la sécurité des PAM ;
- le confort de tous les usagers (notamment le bruit) ;
- la sécurité (en particulier la glissance) ;
- le coût d'installation ;
- les problèmes d'entretien.

5.5 Suite de l'étude, conclusions

La question de la glissance des dispositifs testés est primordiale et devra être abordée de façon objective et en collaboration avec des laboratoires et les représentants des usagers, notamment les motards.

D'autre part, il faut noter que l'échantillon traité dans cette étude est relativement limité. Il est avéré que d'autres villes ont réalisé des tests et des expérimentations. Une nouvelle campagne d'enquête semble nécessaire afin de vérifier et compléter les premiers résultats décrits ci-dessus.

Les deux dispositifs décrits ci-dessus pourront être testés et analysés avant conclusions.

C'est à partir de là que pourrait être préparé un document de recommandations à l'usage des services techniques qui sont très demandeurs au même titre que les associations des PAM de consignes précises et généralisables sur le territoire.

6. Bibliographie

Enquête sur les systèmes de guidage sur les passages piétons, Nantes et Rennes, CETE de l'Ouest, Bernard Chassy, novembre 2008

Enquête sur les systèmes de guidage sur les passages piétons, Montpellier, CETE Méditerranée, Fabrice Lopez, juillet 2008

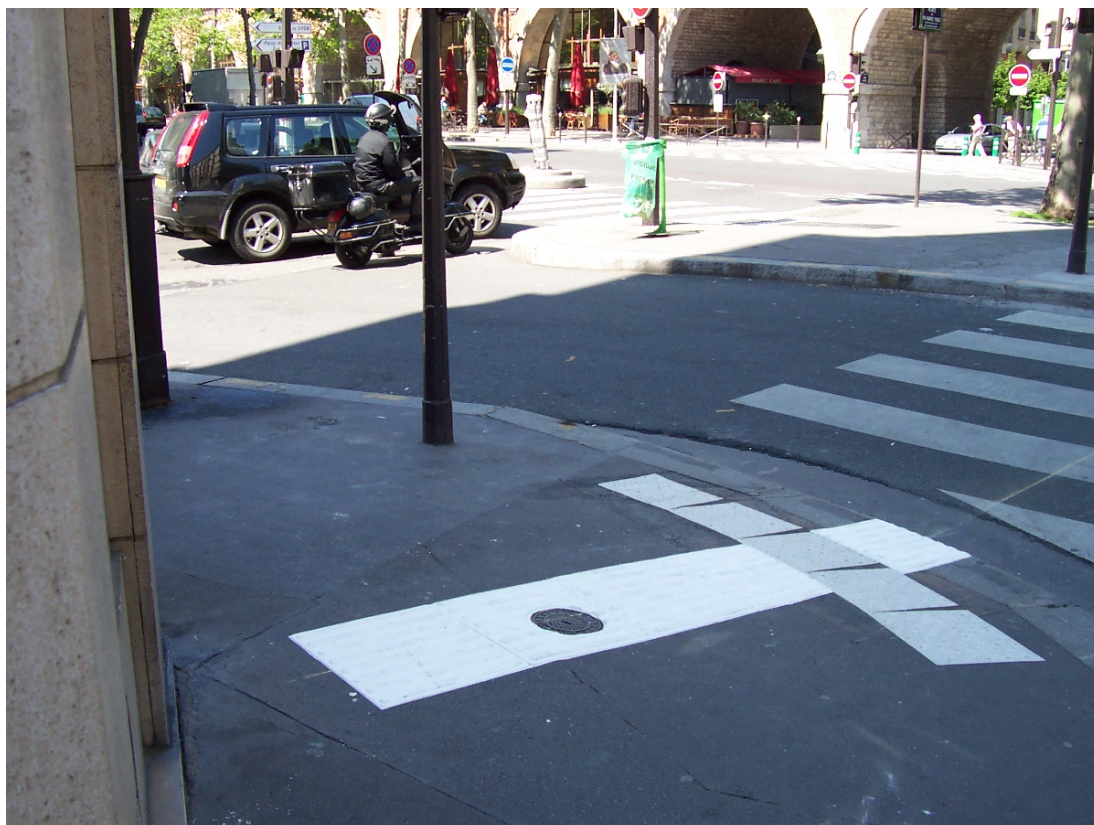
Bandes de guidage pour personnes déficientes visuelles, cas de Grenoble, CETE de Lyon, Isabelle Basset, février 2009

Systèmes de guidage ou de repérage sur chaussée pour les personnes aveugles ou mal-voyantes, CETE Nord-Picardie, Bertrand Deboudt, janvier 2009

Systèmes de guidage pour les aveugles sur les passages piéton, enquêtes à Lyon et à Paris, Certu, Antoine Leroux, octobre 2008

Expérimentation de dispositifs urbains pour les mal-voyants, Insa et Grand Lyon, Mona Edulescu, Julie Kusnierz, Valentine Lemanissier, décembre 2007

Expérimentation in situ de bandes d'orientation et de guidage





Expérimentation in situ de bandes d'orientation et de guidage

Contexte et descriptif de l'expérimentation

Suite à l'expérimentation réalisée en 2002 en dehors de tout trafic et de ses contraintes, une deuxième expérimentation a été réalisée dans un quartier urbain dans des conditions réelles de trafics automobiles et piétons. Elle s'est déroulée les 25 et 27 mai 2005. Le site retenu est un carrefour dans le 12^e arrondissement de Paris. Il présente des traversées perpendiculaires et obliques, et un îlot refuge assurant un changement de direction de l'itinéraire piéton.

Les aménagements ont été réalisés grâce à l'aide des services voirie de la ville de Paris et aux fabricants Parisign et APM. Les essais ont été conduits avec l'appui de Chrystel Abbadie de la ZELT (antenne du CETE Sud-Ouest), de la société CECIAA et de trois instructrices de locomotion.

31 personnes aveugles ou malvoyantes ont participé aux tests ainsi que huit personnes présentant un handicap physique.

Rôle des bandes d'aide à l'orientation : BAO

Les BAO sont des surfaces tactiles à relief striées, utilisées conjointement avec des bandes d'éveil de vigilance (BEV) et destinées à donner l'orientation à prendre sur :

- un passage piéton dont l'axe ne serait pas perpendiculaire à la BEV implantée sur le trottoir (traversées en biais, trottoirs abaissés en arrondi...) ;
- un îlot dans le cas d'un changement de direction ;
- un trottoir large afin de trouver la BEV indiquant le passage piéton.

Deux types de surfaces ont été testés. Elles présentent des profils différents choisis dans la plage des dimensions proposées dans le projet de norme 150 23 599 :

- Profil PARISIGN : plaques rigides blanches de dimension 600 x 600 mm, dimension des stries et des plats 30 x 30 mm,
- Profil APM : matière caoutchouteuse noire souple, dimension des stries et des plats 20 x 30 mm.

Objectifs et méthode d'évaluation

Cette expérimentation a plusieurs objectifs, dans un premier temps vérifier pour l'interception que les BAO sont correctement détectées, puis pour l'orientation que la direction indiquée par les stries est bien suivie jusqu'à la BEV, et enfin que la direction indiquée par les stries est bien gardée sur la traversée piétonne.

L'évaluation sera basée, d'une part, sur l'analyse des enregistrements vidéos des cheminements et d'autre part sur l'étude des questionnaires distribués aux acteurs pour exprimer leurs ressentis.

Les configurations testées

La configuration des lieux a permis de tester quatre implantations différentes :

- 1 – BAO sur abaissé de trottoir en arrondi ;
- 2 – BAO indiquant un passage piéton sur une voie oblique ;
- 3 – BAO contiguës indiquant un changement de direction sur un îlot refuge ;
- 4 – BAO non contiguës indiquant une direction depuis la BEV sur l'îlot refuge.

Une variante de cette dernière a été réalisée : deux BAO formant un rail de guidage de part et d'autre de la BEV.

La détection du marquage du passage piéton a également été testée. Son analyse s'est limitée à celle du ressenti exprimé par les participants.



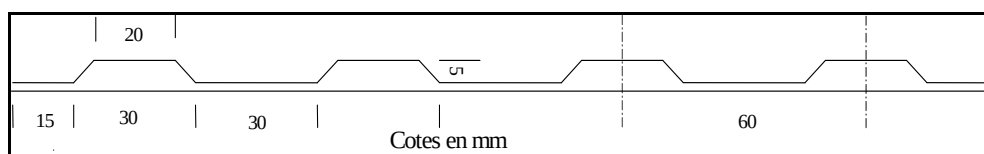
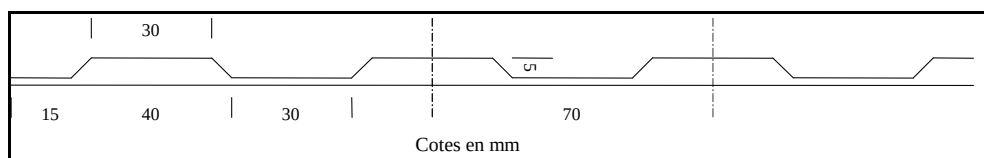
BAO PARISIGN

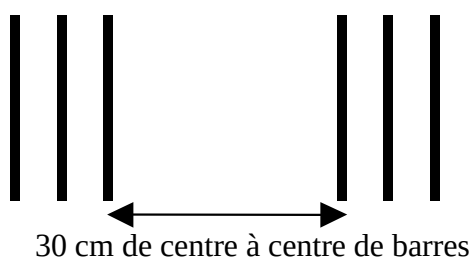


BAO APM



BAO APM (2 séries)





Le panel des participants

31 personnes volontaires ont participé aux tests :

10 femmes et 21 hommes,
25 aveugles et 6 malvoyants.

Âgées de 25 à 78 ans, ces personnes sont relativement autonomes, 24 se déplacent seules et 7 se déplacent seules sur des parcours connus.

30 ont effectué le parcours avec une canne et une accompagnée de son chien-guide.

8 personnes à motricité réduite : fauteuil, béquille ou prothèse ont également réalisé les tests.

Les déplacements sur les parcours ont été encadrés par les instructeurs de locomotion de l'AVH.

Les résultats

Résultats des tests des personnes déficientes visuelles

Les tests de changement de direction par guidage sur terre-plein central

Sur 35 essais :

- 31 personnes aveugles ou malvoyantes ont franchi et détecté la BAO ;
- 17 déficients visuels ont suivi la direction et sont arrivés au passage piéton ;
- 9 personnes aveugles ou malvoyantes ont perdu la direction mais sont arrivées au passage piéton.

Les tests de poursuite de direction sur terre-plein avec interruption de BAO

Sur 32 personnes aveugles ou malvoyantes partant de la BAO :

- 13 ont suivi la direction et l'ont conservée après interruption ;
- 15 ont suivi la direction puis l'ont perdue, 11 arrivant au passage piéton par d'autres moyens ;
- 4 n'ont pas suivi la BAO.

Résultats globaux des tests sur les traversées dont les abords sont équipés de BAO

Sur 134 départs de traversées équipées de BAO :

- 97 personnes aveugles ou malvoyantes ont franchi les BAO, soit 72 %, dont 11 ne les ont pas détectées ;

- 83 ont pu suivre la direction jusqu'à la BEV et au passage piéton, soit 97 % de celles qui les ont détectées.

Sur les 121 traversées réalisées :

- 94 sont entamées en prenant la bonne direction, soit 78 % ;
- 83 positionnements se sont faits à l'aide de la BAO soit 88 % ;

La BAO entre BEV et bordure de trottoir a été utilisée par 58 personnes aveugles ou malvoyantes.

Résultats sur la traversée (BAO entre le mur et la traversée avec trottoir en arrondi)

Sur 32 essais :

- large majorité de bonnes orientations de départ, dont 19 avec utilisation des BAO ;
- environ 1/3 d'utilisation de la BAO en bordure de trottoir ;
- direction bien gardée sur cette traversée courte.

Résultats sur la traversée oblique et longue

Sur 44 essais :

- 2/3 de bonnes orientations de départ ;
- direction gardée sur la moitié des traversées avec position initiale correcte ;
- utilisation importante de la BAO en bordure de trottoir pour analyse.

Sur ces 24 bonnes orientations de départ, 18 (75 %) ont été prises grâce aux BAO installées avant la BEV. Cependant, dans 3 cas, la direction a été perdue sur la BEV puis retrouvée à l'aide de la BAO implantée en bordure de trottoir.

On estime que les BAO implantées entre la BEV et la bordure du trottoir ont été utilisées 18 fois pour se positionner correctement, ce qui représente 75 % des positions de départ adéquates. Plus précisément, cette partie de BAO a corrigé une position de départ incorrecte dans 8 cas et semble avoir simplement confirmé la bonne orientation déjà prise avant la BEV pour les 10 autres cas.

Résultats sur la traversée oblique et longue (BAO type rail)

Sur 58 essais :

- plus de 72 % d'orientations de départ correctes ;
- plus de la moitié de direction gardée sur les traversées avec bonne orientation initiale ;
- utilisation fréquente de la BAO en bordure de trottoir.

Parmi les 17 cas d'arrivée directe sur BEV sans l'aide des BAO qui n'ont pas abouti à un positionnement correct en direction de la traversée, 6 cas de recherche infructueuse de la BAO en bordure de trottoir ont pu être observés. Dans les autres cas, ce sont des positionnements parallèles au trottoir qui ont été réalisés, sans recherche des BAO.

Sur ces 40 orientations de départ correctes, 32 (soit 80 %) ont été prises grâce aux BAO implantées avant la BEV. Cependant, dans 1 cas, la direction a été perdue sur la BEV puis retrouvée à l'aide de la BAO en bordure de trottoir.

Détection du marquage de passage piéton

L'une des deux traversées sur lesquelles se sont déroulés les tests de détection des bandes blanches, présente une surépaisseur plus forte que l'autre.

Parmi les 24 volontaires non-voyants qui ont parcouru le site test avec une canne, 15 n'ont pas senti le marquage au sol signalisant le passage piéton (bandes blanches), 6 ont affirmé qu'ils avaient perçu la différence de texture entre la chaussée et le marquage au sol et les 3 autres ont éprouvé plus de difficultés mais ont pu également détecter les bandes blanches.

Résultats des interviews

Détection des BAO

La moitié du panel :

- affirme avoir détecté les BAO, l'autre moitié les a perçues mais avec quelques difficultés ;
- juge facile la détection des BAO, la seconde moitié la trouve difficile ;
- affirme avoir bien fait la distinction entre BEV et BAO, 11 personnes ont éprouvé des difficultés et 4 n'ont pas réussi à les différencier.

Mode de détection des BAO

- 5 volontaires ont mieux senti les BAO à la canne ;
- 10 les ont mieux perçues avec les pieds ;
- 16 ont utilisé les deux techniques ;
- 5 des 6 malvoyants ont également détecté visuellement les BAO blanches.

Détection des différences entre BAO

- 3 personnes n'ont ressenti aucune différence entre les types de BAO ;
- 28 personnes ont distingué la présence de plusieurs types ;
- 27 ont perçu la différence de forme (les 2 bandes parallèles et les plaques) ;
- seulement 8 personnes ont ressenti la différence de texture entre les BAO APM et les BAO Parisien.

Rôle des BAO implantées sur trottoir

- Pour trouver la traversée (principe d'interception), la BAO implantée sur le trottoir est jugée efficace par 18 personnes, moyennement efficace par 10 personnes et pas du tout efficace par 3 personnes.
- Pour trouver la direction de la traversée (principe d'orientation), la BAO est jugée efficace par 18 personnes, moyennement efficace par 6 personnes et pas du tout efficace par 7 personnes.

Raisons d'une efficacité jugée moyenne ou nulle

- une trop grande difficulté à la détection pour 7 personnes ;
- une difficulté trop importante à l'interprétation pour 7 personnes ;
- d'autres raisons pour 5 personnes : difficulté à abandonner ses habitudes ou nouveauté de ce dispositif qu'il faut s'approprier et qui nécessite un entraînement.

Rôle des BAO implantées sur le terre-plein central

- 10 participants sont satisfaits des 2 configurations testées ;
- 12 ne le sont d'aucune des deux ;
- 1 personne n'a pas exprimé d'opinion ;

- 8 trouvent que les BAO ne jouent bien leur rôle que dans la configuration de cheminement complet par BAO.

Raisons pour les avis négatifs

- difficulté de détection pour 5 personnes ;
- difficulté d'interprétation pour 4 personnes ;
- un problème d'habitudes à changer pour 4 personnes ;
- l'implantation inadéquate des BAO sur le terre-plein central pour 9 personnes : angle droit non naturel pour 3 personnes, l'interruption de BAO perturbe 6 personnes et 3 sont mécontentes d'être dirigées dans la mauvaise direction.

Rôle des BAO sur l'orientation

- 26 personnes affirment avoir utilisé la direction des stries de la BAO installée **avant la BEV** alors que 5 disent ne pas l'avoir fait ;
- 19 personnes affirment avoir utilisé la BAO implantée **entre la BEV et la bordure du trottoir** pour leur positionnement en direction de la traversée, 11 disent ne pas l'avoir fait et la dernière ne l'a fait qu'en fin de test ;
- 1 volontaire pense que la BAO est suffisante pour garder son orientation durant toute la traversée, 5 estiment que non, 3 affirment que oui mais avec difficulté, 24 pensent qu'il est possible de garder l'orientation donnée par les stries de la BAO seulement sur des traversées courtes, enfin 1 candidat n'a pas exprimé d'opinion.

Acceptabilité des BAO

- 8 personnes jugent que les BAO sont efficaces et 5 pensent le contraire, pour 15 volontaires, les BAO peuvent être confondues avec d'autres revêtements et 2 personnes les trouvent gênantes ou inconfortables.
- 6 personnes affirment que les BAO sont indispensables, 20 autres disent qu'elles sont utilisables, 2 candidats les jugent inutiles et, enfin, 3 personnes ont préféré ne pas donner d'avis sur l'utilité de tels dispositifs.

Résultats des tests concernant les personnes à motricité réduite

Franchissement transversal des BAO

- 3 personnes affirment n'avoir ressenti aucun inconfort ;
- 2 personnes ont éprouvé un inconfort ;
- 2 personnes ont été gênées seulement sur les 2 séries parallèles ;
- 1 personne a été gênée par les plaques.

Franchissement des BAO dans le sens de la traversée

- 6 personnes affirment ne pas avoir ressenti d'inconfort ;
 - 1 volontaire a été gêné sur les larges bandes blanches ;
 - 1 volontaire a été gêné sur les larges bandes noires.
- Tout le panel affirme encore que l'inconfort éventuel est supportable

Acceptabilité des BAO

- 3 personnes jugent les BAO pas du tout gênantes, 5 autres les trouvent gênantes mais acceptables mais 2 d'entre elles pensent qu'elles peuvent être potentiellement

dangereuses, notamment lors d'intempéries (pluie, verglas...) et que des tests complémentaires devraient être réalisés ;

- hors cadre de l'expérimentation, la moitié du panel essaierait d'éviter de passer sur les BAO ;

- la personne hémiplegique pense qu'elle pourrait trébucher en passant sur les bandes.

Conclusion

Cette expérimentation avec mise en situation d'un panel réduit de 31 personnes aveugles ou malvoyantes pour tester des BAO sur trottoir et sur îlot donne de bonnes indications sur le niveau d'efficacité en interception et en orientation de ces bandes. Le suivi vidéo des cheminements a permis de recadrer les différents enseignements à retenir qui sont les suivants :

- la capacité à détecter les BAO et à prendre la direction des stries plutôt bonne. Ce qui justifie la pertinence des reliefs choisis dans la norme internationale ;
- certaines configurations d'implantation de BAO ne semblent pas être justifiées, les personnes aveugles ou malvoyantes utilisent les signaux déjà existants pour s'orienter : pentes, abaissé de trottoir...;
- un temps d'apprentissage est nécessaire pour certains ainsi qu'une large information aux usagers potentiels ;
- la configuration des deux séries de BAO en parallèle type rail semble être plus efficace ;
- la capacité à suivre la direction varie en fonction des individus, de la longueur de la traversée et de la configuration du carrefour ;
- il y a peu ou pas de problèmes pour les personnes à mobilité réduite. Les observations des comportements montrent que les piétons même valides hésitent à franchir les BAO ;
- la détection des marquages du passage piéton classique reste difficile.

Les résultats montrent que l'implantation de BAO sur certaines configurations apportent une réelle aide pour les personnes aveugles ou malvoyantes. Mais il semble qu'une généralisation de leur implantation ne se justifie pas. Elles ne représentent pas le remède universel pour améliorer un guidage dans leurs déplacements. Une réflexion globale sur l'accessibilité lors de la conception de tous projets d'aménagement est un moyen pour limiter la multiplication de signaux et d'équipements spécifiques dans les espaces publics.

© ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire
centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Certu est illicite (loi du 11 mars 1957).
Cette reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

Dépôt légal: 2^e trimestre 2009
ISSN: 1263-2570
ISRN: Certu/RE -- 09-19 -- FR

Certu
9, rue Juliette-Récamier
69456 Lyon cedex 06
T (+33) (0) 4 72 74 59 59
Internet <http://www.certu.fr>

Certu

*Service technique placé sous l'autorité
du ministère chargé de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable et de l'Aménagement du territoire,
le Certu (centre d'Études sur les réseaux, les transports,
l'urbanisme et les constructions publiques)
a pour mission de contribuer au développement
des connaissances et des savoir-faire et à leur diffusion
dans tous les domaines liés aux questions urbaines.
Partenaire des collectivités locales
et des professionnels publics et privés,
il est le lieu de référence où se développent
les professionnalismes au service de la cité.*