

Expérimentation relative à l'accessibilité des traversées piétonnes – Phase 2



Bordereau Documentaire

Informations du document

Titre : Expérimentations relatives à l'accessibilité des traversées piétonnes – Phase 2

Sous-titre

Date du document : juillet 2018

Diffusion Confidentiel (diffusion réservée au Cerema)
 Diffusion restreinte
 Diffusion libre

Organisme(s) Auteur(s)

Nom de l'organisme : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Sigle de l'organisme : Cerema (Cerema Territoires et Ville, Cerema Centre-est, Cerema Ile-de-France, Cerema Nord Picardie)

Adresse Cité des mobilités – 25 avenue François Mitterrand – CS 92 803 – 69 674 Bron

Adresse du site web <http://www.cerema.fr/>

Rôle du Cerema

En phase 2 (réalisation des tests relatifs aux dispositifs, en site circulé)

- coordonner en lien avec la ville de Paris la réalisation des tests ;
- lors des tests : communiquer sur les objectifs, observer les pratiques, procéder aux enregistrements vidéos et audios, réaliser les enquêtes auprès des usagers et professionnels ;
- proposer une méthode pour analyser les résultats (identifier les critères d'analyse) et évaluer les différents dispositifs ;
- rédiger un rapport synthétique d'évaluation.

Nom de l'organisme : Ville de Paris

Rôle de la Ville de Paris

La ville de Paris contribue à définir le cadrage des tests et le protocole d'expérimentation et fixe, avec le Cerema, les grands principes méthodologiques (objectifs à évaluer, indicateurs à mettre en place, méthodes d'exploitation des résultats).

Elle se charge des missions suivantes :

- organisation matérielle des tests (choix du site de tests, mise en place des dispositifs et dispositifs à tester, mise à disposition d'une salle pour l'accueil et le débriefing...) ;
- mise à disposition de ressources humaines propres pour accueillir et accompagner les personnes, les informer, etc. ;
- organisation des réunions de restitution (association, usagers...) et concertation ;
- recrutement et financement des prestataires spécifiques (ergothérapeutes, instructeurs de locomotion, etc.) qui seront chargés de constituer un panel d'usagers, de fixer les rendez-vous, d'avoir ensuite le rôle d'accompagnateurs de proximité lors des tests et expérimentations ;

- en phase d'expérimentation, information du public sur l'objet du dispositif, les travaux liés à sa mise en place, les restrictions temporaires de circulation liées aux travaux, etc.

Cadrage de la mission de l'instructeur de locomotion – ergothérapeute :

L'instructeur de locomotion – ergothérapeute :

- recrutera le panel d'utilisateurs qui participeront au test des dispositifs de guidage tactile dans les traversées piétonnes ;
- regroupera les informations de toutes les fiches d'identité des testeurs recrutés dans un tableau de synthèse ;
- conseillera la Ville de Paris et le Cerema tout au long de la phase préparatoire sur l'optimisation du déroulement du test ;
- assurera le placement des testeurs, notamment des PAM, au départ de chaque type de dispositifs, ainsi qu'au trajet retour ;
- consignera dans une grille ses observations sur le test par chaque utilisateur.

Informations contractuelles

Nature du rapport Intermédiaire
 Définitif

Numéro de contrat :

Numéro d'affaire (SIGMA) :

Visas techniques

Établi par :

Céline DEBES - Chargée d'affaires en aménagement urbain et en accessibilité

Département Construction Aménagement Projet

CEREMA Centre Est

Bertrand DEBOUDT - Chargé d'études sécurité et mobilités actives

Département Transport Mobilités

CEREMA Nord Picardie

Vu et vérifié par :

Marion Ailloud - Chargée de mission accessibilité et qualité d'usage

Département Voirie, espace public

Cerema Territoires et Ville

Résumé

Le décret 2006-1658 du 21 décembre 2006 indique : « Les passages pour piétons sont clairement identifiés par rapport au reste de la voirie au moyen d'un contraste visuel et d'un repérage, tactile ou autre. Ils sont repérables par les personnes handicapées, notamment les personnes aveugles ou malvoyantes qu'elles soient ou non assistées par un animal. »

L'arrêté du 15 janvier 2007 précise : « Un dispositif 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 ».

L'arrêté ne précise toutefois pas la forme exacte que doit revêtir ce dispositif. Lorsque le carrefour comporte des feux sonorisés, ces derniers constituent déjà un premier facteur de guidage.

La mise en place de dispositifs spécifiques (tactiles notamment) mérite d'être étudiée. Dans ce contexte, la ville de Paris et le Cerema ont conduit, en partenariat, différents tests et expérimentations afin de trouver des solutions destinées à assurer ce guidage en traversée.

Ce rapport présente la deuxième phase de cette expérimentation consistant en la réalisation de tests en site circulé afin de sélectionner le(s) dispositif(s) et de définir leurs caractéristiques, qui sera(ont) déployé(s) en troisième phase, prévue en 2018, sur un grand nombre de traversées complexes. Cette troisième phase permettra notamment d'évaluer la durabilité du dispositif retenu vis-à-vis des conditions climatiques.

Sommaire

1 - Contexte et objectifs de l'expérimentation.....	4
1.1 - Rappel du contexte réglementaire.....	4
1.2 - Objectifs du partenariat Ville de Paris - Cerema.....	4
1.3 - Organisation de l'expérimentation.....	5
2 - Présentation du site retenu pour l'expérimentation.....	6
2.1 - Rappel d'éléments relatifs aux déplacements des personnes aveugles ou malvoyantes	6
2.2 - Problématiques du site retenu.....	6
2.3 - Caractéristiques des traversées piétonnes.....	7
3 - Présentation des dispositifs de guidage mis en place.....	8
3.1 - Les dispositifs testés.....	8
3.2 - Les conditions de pose.....	10
3.2.1 -L' autorisation d'expérimentation.....	10
3.2.2 -L'implantation des dispositifs.....	10
4 - Déroulement et objectifs des tests des dispositifs par un panel d'usagers.....	13
4.1 - Observateurs et enquêteurs.....	13
4.2 - Panel d'usagers.....	13
4.3 - Les différents tests et objectifs.....	13
4.3.1 -Organisation des journées.....	14
4.3.2 -Consignes aux participants.....	14
4.3.3 -Réalisation du parcours.....	14
4.3.4 -Observation des participants.....	14
4.3.5 -Interview des participants.....	15
5 - Observations complémentaires.....	15
5.1 - Observation de l'évolution des dispositifs.....	15
5.2 - Étude acoustique.....	15
5.3 - Remontées d'usagers à la ville de Paris.....	15
5.4 - Accidentologie du site.....	15
5.5 - Mesures Vel'Audit.....	15
6 - Evaluation des différentes observations et mesures.....	16
6.1 - Analyse des résultats des observations des tests des dispositifs par un panel d'usagers.....	16
6.1.1 -Identification des problématiques d'orientation des PAM avant la mise en place des dispositifs dans le carrefour Victor et Hélène Basch (18 mai 2017).....	16
Conditions climatiques.....	16
Panel de testeurs.....	16
Analyse des réponses au questionnaire :.....	18
6.1.2 -Analyse des résultats des observations du test 1 des dispositifs juste après leur implantation.....	19
Conditions climatiques.....	19
Présentation du panel de testeurs.....	20
Évaluation des dispositifs.....	20
6.1.3 -Analyse des résultats des observations du test 2 des dispositifs 6 mois après leur implantation.....	27
Conditions climatiques.....	27
Évaluation des dispositifs.....	27
Présentation du panel de testeurs.....	27
6.1.4 -Synthèse des résultats pour les principaux critères pour les personnes déficientes visuelles.....	33
Les personnes malvoyantes sans aide.....	33
Les personnes malvoyantes avec canne.....	34
Les personnes non voyantes avec canne.....	34
Les personnes guidées par un chien (5 non voyant et 1 malvoyant).....	35
6.1.5 -Observations ponctuelles.....	36

Synthèse des réponses au questionnaire	36
6.2 - Analyse des résultats des observations complémentaires.....	38
6.2.1 - <i>Observation de l'évolution des dispositifs</i>	38
6.2.2 - <i>Étude acoustique</i>	38
6.2.3 - <i>Accidentologie du site</i>	39
6.2.4 - <i>Remontées d'usagers à la ville de Paris</i>	40
6.2.5 - <i>Mesures Vel'Audit</i>	40
7 - Conclusion.....	42
8 - Annexes.....	44
8.1 - Annexe 1 : arrêté du 6 juin 2017 autorisant l'expérimentation de dispositifs de zones tactiles traversantes.....	44
8.2 - Annexe 2 : questionnaire pour les observations ponctuelles.....	45
8.3 - Annexe 3 : Consignes aux testeurs.....	45
8.4 - Annexe 4 : grille d'observation directe par l'instructrice de locomotion.....	46
8.5 - Annexe 5 : questionnaire testeur déficient visuel.....	46
8.6 - Annexe 6 : Rapport des résultats des mesures d'usure des traversées piétonnes de la place Victor et Hélène Basch établi par la Ville de Paris.....	48
8.7 - Annexe 7 : Taux d'usure des produits au regard du trafic établi par le Cerema.....	49
8.8 - Annexe 8 : Etude acoustique.....	49
8.9 - Annexe 9 : Etude des accidents sur la place Victor et Hélène Basch.....	49
8.10 - Annexe 10 : Rapport des mesures du Vel'audit sur les dispositifs.....	49

1 - Contexte et objectifs de l'expérimentation

1.1 - Rappel du contexte réglementaire

L'article 45 de la loi du 11 février 2005, modifié par la loi du 5 août 2015, prévoit que « 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 aux personnes handicapées ou à mobilité réduite ».

Or, la traversée de chaussée est un maillon essentiel de la continuité de la chaîne du déplacement. Cette étape clé du déplacement d'un piéton est particulièrement difficile à négocier pour une personne aveugle ou malvoyante qui doit pouvoir être alertée du danger, comprendre la configuration des lieux, prendre sa décision et finalement accomplir la traversée dans les meilleures conditions.

Le décret 2006-1658 du 21 décembre 2006 indique : « Les passages pour piétons sont clairement identifiés par rapport au reste de la voirie au moyen d'un contraste visuel et d'un repérage, tactile ou autre. Ils sont repérables par les personnes handicapées, notamment les personnes aveugles ou malvoyantes qu'elles soient ou non assistées par un animal. »

L'arrêté du 15 janvier 2007 précise : « Un dispositif 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 ».

L'arrêté ne précise toutefois pas la forme exacte que doit revêtir ce dispositif. Lorsque le carrefour comporte des feux sonorisés, ces derniers constituent déjà un premier facteur de guidage.

La mise en place de dispositifs spécifiques (tactiles notamment) mérite d'être étudiée. Aussi plusieurs collectivités, dans le cadre d'un travail partenarial avec des industriels, des experts et des associations de personnes aveugles et malvoyantes, cherchent des solutions destinées à assurer ce guidage en traversée.

Dans ce contexte, la ville de Paris et le Cerema conduisent, en partenariat, différents tests et expérimentations.

1.2 - Objectifs du partenariat Ville de Paris - Cerema

Ces travaux collectifs, qui poursuivent un intérêt général, consistent à tester différents dispositifs tactiles afin de répondre aux exigences de la réglementation.

Au-delà de l'aspect réglementaire, les objectifs communs poursuivis consistent à améliorer le guidage des personnes aveugles et malvoyantes (PAM) et à trouver une ou plusieurs solutions techniques :

- répondant aux enjeux de sécurité et de confort de l'ensemble des usagers (piétons dans leur diversité, véhicules légers, deux roues motorisés, vélos, etc.),
- satisfaisant aux contraintes économiques et environnementales (mise en œuvre, entretien et tenue dans le temps).

Ainsi, à l'occasion de ces travaux :

- la ville de Paris souhaite apporter davantage de sécurité et d'autonomie aux usagers vulnérables que sont les personnes aveugles et malvoyantes, et améliorer ainsi leurs conditions de déplacement sur le territoire de Paris,

- le Cerema peut enrichir ses connaissances sur le sujet, alimenter son recensement des bonnes pratiques et solutions efficaces, partager et diffuser ces enseignements en direction des autres collectivités, du ministère de l'écologie (délégation ministérielle à l'accessibilité), voire plus largement de la communauté scientifique et technique.

1.3 - Organisation de l'expérimentation

L'étude a été initialement organisée autour de 3 phases :

phase 0 : définition de la méthode et pré-sélection des dispositifs (en 2016) ;

phase 1 : réalisation des tests relatifs aux dispositifs, en site non circulé (en septembre 2016) ;

phase 2 : expérimentation sur chaussée circulée (de juin à décembre 2017).

Une expérimentation ultérieure, consistant au déploiement des tapis traversants sur un grand nombre de traversées piétonnes complexes, permettra d'affiner les conditions de mise en place de ces dispositifs, et ce en vue des travaux de normalisation de ces derniers.

L'évaluation des tests réalisés en site non circulé en phase 1 a fait l'objet d'un rapport du Cerema, publié en avril 2017, « Expérimentations relatives à l'accessibilité des traversées piétonnes ».

Le présent rapport porte sur l'évaluation de l'expérimentation réalisée en phase 2.

2 - Présentation du site retenu pour l'expérimentation

Le site où s'est déroulée l'expérimentation se situe dans le XIV^e arrondissement, sur les avenues du Maine et du Général Leclerc, à proximité de la place Hélène et Victor Basch.

2.1 - Rappel d'éléments relatifs aux déplacements des personnes aveugles ou malvoyantes

Les personnes déficientes visuelles se déplacent en utilisant essentiellement des repères auditifs pour s'orienter, complétés par des repères tactiles pour détecter et localiser (lorsqu'elles se déplacent à l'aide d'une canne) et/ou des repères visuels si elles ont des capacités visuelles résiduelles. Certaines personnes se déplacent avec une aide animale (chien guide), d'autres ont recours à une aide humaine. Mais ce moyen de déplacement sort du cadre de notre étude, qui s'intéresse à l'amélioration des conditions de déplacements en autonomie.

Pour traverser une rue, les personnes cherchent, à l'approche du carrefour, à localiser le passage piéton puis vont réaliser une analyse auditive de ce carrefour, afin de déterminer la forme de celui-ci et le moment opportun pour traverser (la sonorisation des feux confirme ce moment et permet d'avoir un repère rassurant lorsque le carrefour est grand ou complexe).

Pour s'orienter lors d'une traversée gérée par un feu, les personnes commencent par s'orienter sur le trottoir grâce aux véhicules circulant parallèlement sur le côté (les repères tactiles et kinesthésiques les orientent également intuitivement). Ensuite pour garder leur axe lors de la traversée, elles se dirigent en marchant parallèlement aux véhicules circulants.

Lorsque les carrefours sont grands, très bruyants ou sans circulation roulant en parallèle de l'axe de traversée, l'orientation des personnes déficientes visuelles devient complexe.

2.2 - Problématiques du site retenu

Les traversées de la place Victor et Hélène Basch présentent la problématique précédemment décrite. Il s'agit d'un carrefour très circulé, avec parfois une congestion des véhicules autour du giratoire.



Illustration 1: Carrefour congestionné en fin de journée

Les traversées piétonnes nord (avenue du Maine et Général Leclerc) sont compliquées : biaisées et longues, elles se font en 2 temps dans un environnement très bruyant. L'analyse du carrefour est difficile à réaliser par les personnes déficientes visuelles étant donné sa taille. Le démarrage des véhicules rue d'Alésia est éloigné des traversées Nord et donc difficile à utiliser comme repère auditif. Par ailleurs, aucun véhicule ne circule parallèlement à l'axe de traversée.

En outre, le bruit généré par la circulation est très important et l'orientation sur le trottoir est problématique en raison de la présence d'obstacles et de trottoirs en arrondis.

C'est pourquoi ces traversées remplissent les critères pour tester les dispositifs d'aide à l'orientation.



Traversée sur l'avenue du Général Leclerc
(source : Mairie de Paris)



Traversée sur l'avenue du Maine
(source : Mairie de Paris)

2.3 - Caractéristiques des traversées piétonnes

Les traversées piétonnes présentent les autres caractéristiques suivantes :

- elles sont de largeur équivalente, équipées d'abaissés de trottoirs et de bandes d'éveil de vigilance (BEV) situées entre deux potelets ;
- elles sont équipées de feux non sonorisés ;
- biaisées et longues, elles se font en 2 temps ;
- îlot central non borduré, équipé de 2 BEV espacées d'un « vide » ;
- les rues sur lesquelles elles se situent supportent un trafic important, mais non équivalent ;
- la chaussée est dégradée.

Par ailleurs, elles sont situées à proximité d'un local d'une association de personnes déficientes visuelles, et sont donc susceptibles d'être empruntées régulièrement par ces personnes.

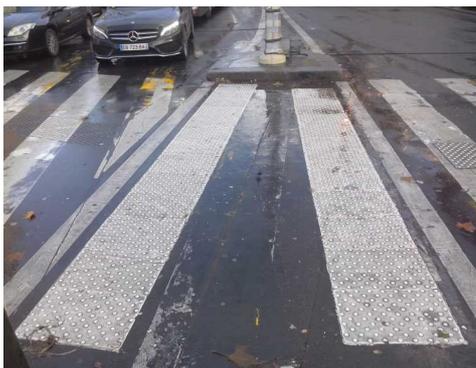


Illustration 3: Ilot central non borduré
avenue du Général Leclerc



Illustration 2: Ilot central non borduré
avenue du Maine

3 - Présentation des dispositifs de guidage mis en place

3.1 - Les dispositifs testés

Trois dispositifs ont été retenus à l'issue de la phase 1.

Le dispositif 2 n'a subi aucune modification. Pour le dispositif 1, la hauteur des motifs a été augmenté, passant de 2 à 5 mm. Pour le dispositif 3, les nervures initialement posées parallèlement au sens de la circulation, ont été orientées dans le sens de la traversée piétonne.

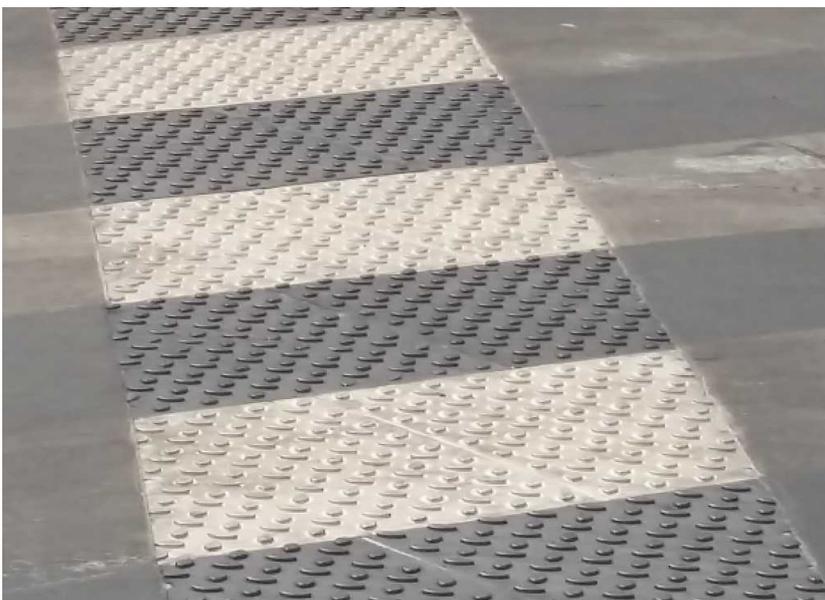
Par ailleurs, un fabricant dont le dispositif n'a pas été retenu en raison de sa mise en œuvre trop pénalisante, a demandé à poursuivre l'expérimentation, en prenant à sa charge tous les frais inhérents à la mise en place de son dispositif sur le site d'expérimentation. Sa demande a été acceptée. Le fabricant s'est rétracté par la suite.

Ces trois dispositifs bicolores (et non peints) ont été implantés carrefour d'Alésia au niveau de trois traversées piétonnes :

Dispositif 1 :

Le tapis traversant est composé de bandes podotactiles à motifs « grains de riz ». L'épaisseur au plus haut de la bande est de 5 mm. La longueur du « grain de riz » est de 25 mm, la largeur au point le plus large du motif est de 10 mm.

En résine méthacrylate, ces bandes sont collées sur la traversée.



Dispositif 2 :

Le dispositif est un tapis traversant à motifs carrés d'une hauteur de 5 mm, et de largeur variant de 25 mm à la base à 15 mm au sommet.

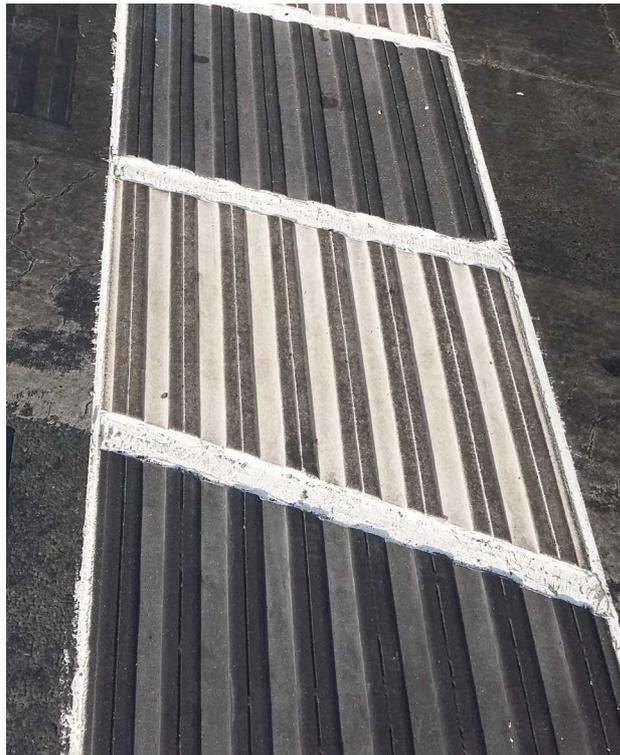
En résine méthacrylate fibrée, le dispositif est collé avec un chalumeau par l'intermédiaire d'une plaque plastique.



Dispositif 3 :

Les modules traversants blancs et noirs sont réalisés à partir de résine méthacrylate et de granulats minéraux. Les rainures sont parallèles à la traversée piétonne. Les reliefs ont une épaisseur de 6 mm au-dessus de la semelle et une largeur variant de 30 mm au sommet à 55 mm à la base des nervures.

Les reliefs sont espacés de 31 mm. Les modules sont collés sur la traversée.



3.2 - Les conditions de pose

3.2.1 - L'autorisation d'expérimentation

La Direction des infrastructures de transport du Ministère de la transition écologique et solidaire a autorisé, par arrêté du 06 juin 2017 (cf *annexe 1*), l'emploi à titre expérimental de trois types différents de dispositifs de zones tactiles traversantes sur les avenues du Maine et du Général-Leclerc, à compter du 21 juin 2017 pour une durée de 6 mois.

3.2.2 - L'implantation des dispositifs

Ces trois dispositifs ont une largeur de 60 cm et ont été implantés au centre du passage piéton, dans l'axe de la bande d'éveil à la vigilance. Cette largeur permet à la fois un balayage complet par la canne d'une personne aveugle ou malvoyante et un évitement par les piétons qui ne souhaitent pas cheminer dessus.

Chaque dispositif a été implanté :

- côté trottoir : depuis le caniveau, à environ 70 cm de la BEV,
- côté îlot refuge : à une distance de 70 cm de la BEV,

afin d'évaluer la détectabilité du dispositif BEV /zone tactile traversante (le « vide » permet de créer une rupture entre deux signaux tactiles différents).

Afin d'apprécier la durabilité des dispositifs, il a été demandé aux fabricants de prévoir plusieurs témoins d'usure sur chaque module constituant le dispositif. Seul le dispositif 3 a été équipé d'un témoin d'usure.



Dessin 1: Implantation des dispositifs au centre du passage piéton, dans l'axe de la BEV



Illustration 4: Implantation du dispositif depuis le caniveau côté trottoir

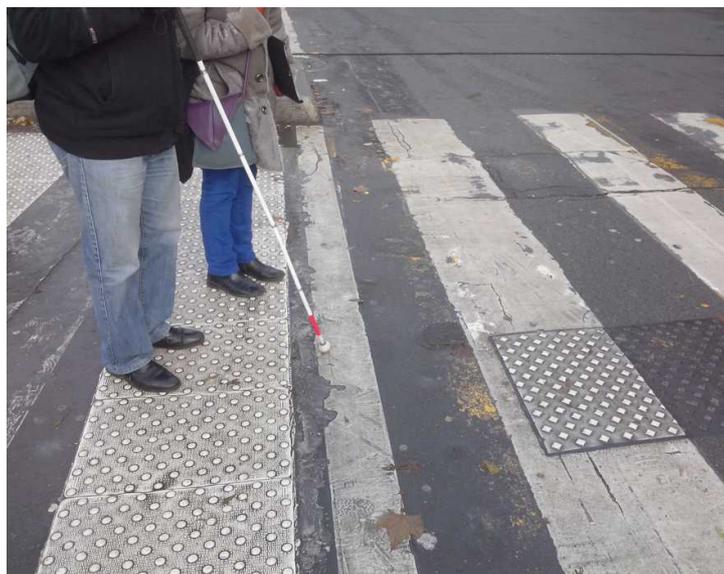
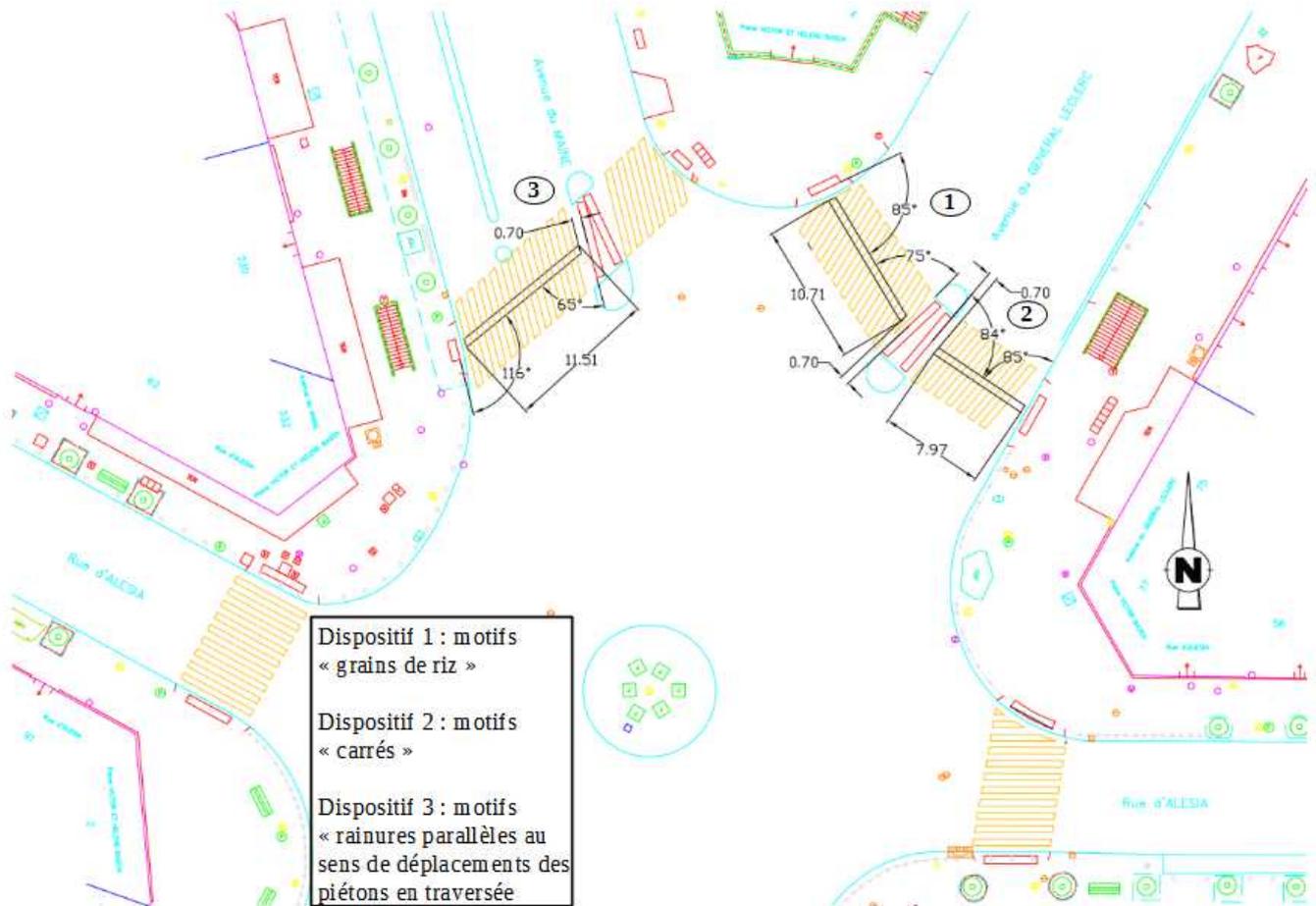


Illustration 5: Implantation du dispositif à une distance de 70 cm de la BEV de l'îlot refuge

Les dispositifs ont été implantés selon le schéma de principe suivant :



4 - Déroulement et objectifs des tests des dispositifs par un panel d'usagers

4.1 - Observateurs et enquêteurs

Avant la mise en place des dispositifs à évaluer, et dans les jours qui ont suivi celle-ci, l'observation qualitative des comportements des piétons et des usagers de la chaussée circulée a été menée conjointement par la Ville de Paris et le Cerema qui se sont également appuyés sur les compétences de l'instructrice de locomotion.

4.2 - Panel d'usagers

Le panel d'usagers est majoritairement constitué de personnes ayant participé à la phase 1, complété de nouveaux testeurs. La composition des panels de testeurs est présentée pour chaque test dans la partie « Evaluation des différentes observations et mesures ». Ce panel comporte à la fois des personnes connaissant le site et ne le connaissant pas.

4.3 - Les différents tests et objectifs

Trois campagnes d'observation ont été mis en place lors de cette phase 2 :

- **Une première phase d'observations** pour appréhender les difficultés d'orientation des personnes déficientes visuelles au niveau des traversées piétonnes **avant la mise en place des dispositifs**, sur un panel d'usagers restreints.
- **Les tests des dispositifs par un panel d'usagers :**
 - **le test 1** : dans les jours suivant la mise en place des dispositifs,
 - **le test 2** : 6 mois après la mise en place des dispositifs, pour apprécier l'efficacité des dispositifs dans le temps.

Ces tests 1 et 2 ont consisté en une observation du comportement d'un panel d'usagers sur un parcours reliant les différentes traversées piétonnes retenues pour l'expérimentation, puis en une interview de ces usagers suivant le même protocole qu'en phase 1.

Le passage des testeurs a été filmé au moyen d'une caméra couplée à un micro-cravate enregistrant les perceptions sonores et les commentaires du testeur au cours des tests.

Les participants ont été convoqués aux tests à raison d'une personne toutes les 45 minutes.

- **Des observations ponctuelles**

Durant ces observations, le Cerema a interrogé de manière aléatoire des piétons traversant sur les passages piétons de l'avenue du Maine et de l'avenue Leclerc, où ont été installés les dispositifs objets de l'expérimentation. Au total, 195 piétons ont été interrogés.

Les observateurs ont à cette fin utilisé le questionnaire fourni en *annexe 2*.

Quelques usagers de la voie circulée ont également été interrogés. Leurs remarques n'ont pas été intégrées à celles des piétons ; elles ont simplement été retranscrites sans analyse.

4.3.1 - Organisation des journées

- L'identification des problématiques d'orientation des personnes déficientes visuelles avant la mise en place des dispositifs s'est déroulée le 18 mai 2017, de 10 h à 17 h, avec 4 testeurs.
- Les tests des dispositifs par un panel d'usagers :
 - **Le test 1** (dans les jours suivant la mise en place des dispositifs) s'est déroulé du 21 au 23 juin 2017, sur la plage horaire 8h30 – 18h30 avec un panel de 23 personnes.
 - **Le test 2** (6 mois après la pose des dispositifs) s'est déroulé du 7 et 8 décembre 2017, sur la plage horaire 8h30 – 18h30 avec un panel de 18 personnes.
- Les observations ponctuelles : 3 demi-journées non consécutives ont été organisées durant la période d'expérimentation en phase 2
 - 4 juillet 2017, de 10 h à 14 h
 - 13 octobre 2017, de 10 h à 13 h
 - 24 novembre 2017, de 14 h à 16 h 30

4.3.2 - Consignes aux participants

Pour chaque test, la Ville de Paris et le Cerema ont expliqué aux participants l'objectif de l'expérimentation (Cf *annexe 3*).

Les participants avaient la possibilité, après le parcours, de toucher les échantillons des dispositifs mis en place, de manière à mieux apprécier la texture.

4.3.3 - Réalisation du parcours

Pour chaque test, chaque participant a effectué le parcours aller-retour d'un point défini par l'instructrice de locomotion. Ce point de départ a varié d'un participant à l'autre.

L'instructrice de locomotion a accompagné les participants durant le parcours, sans intervenir, hormis dans le cas où ceux-ci se retrouvaient en situation de danger pour leur sécurité.

Lors des tests 1 et 2, lorsque les testeurs éprouvaient des difficultés à trouver les bandes d'éveil de vigilance sur les trottoirs, l'instructrice de locomotion les plaçaient face à la traversée. Un ajustement de la détectabilité des dispositifs (ajout d'un dispositif d'aide à la localisation ou d'interception) avait été envisagé pour les tests 2 afin d'éviter toute intervention de l'instructrice de locomotion. Cependant, au vu de la complexité de la question de l'aide à la localisation d'une traversée piétonne, le Cerema et la Ville de Paris ont décidé d'intégrer l'interception aux réflexions de la phase ultérieure.

L'instructrice de locomotion a été à l'écoute des usagers tout le long du parcours des tests.

4.3.4 - Observation des participants

Les observations de ces tests ont été menées conjointement par l'instructrice de locomotion et le Cerema.

L'instructrice de locomotion a consigné à chaque fois dans une grille ses observations sur le parcours de chaque participant (cf *annexe 4*).

Le Cerema a réalisé des enregistrements audio et vidéo des parcours, en vue d'une analyse fine des comportements.

Les images des personnes ayant donné leur accord lors du recrutement pourront être utilisées dans le cadre d'une valorisation ultérieure des travaux.

4.3.5 - Interview des participants

Chaque participant a été questionné par le Cerema :

- lors du parcours aller : après chaque traversée,
- à la fin du parcours retour.

Qu'il s'agisse des observations avant mise en place des dispositifs, des tests 1 et 2 ou des observations ponctuelles, les questionnaires ont été élaborés en concertation étroite avec l'instructrice de locomotion et ont porté sur le ressenti des participants. Le questionnaire des tests 1 et 2 a également porté sur l'utilité et l'acceptabilité des dispositifs.

Lors des tests 1 et 2, à la fin du parcours aller-retour, chaque usager a indiqué le dispositif qui avait sa préférence, et celui qui lui avait posé le plus de difficultés. Il a également pu faire part de ses commentaires et observations sur l'ensemble de l'expérimentation.

Un exemple de questionnaire est fourni en *annexe 5*.

5 - Observations complémentaires

5.1 - Observation de l'évolution des dispositifs

La tenue des dispositifs et des caractéristiques géométriques de leur profil n'a pas fait l'objet d'un suivi régulier comme prévu initialement.

L'usure des dispositifs a été mesurée en fin d'expérimentation par la Ville de Paris.

5.2 - Étude acoustique

Les nuisances sonores occasionnées par les zones tactiles traversantes ont été mesurées par le Cerema.

5.3 - Remontées d'usagers à la ville de Paris

La Ville de Paris a communiqué sur l'expérimentation des zones tactiles traversantes sur les passages piétons. Elle est restée à l'écoute de tous les usagers durant la période d'expérimentation.

5.4 - Accidentologie du site

5.5 - Mesures Vel'Audit

Le cerema a réalisé des mesures d'indice de confort des 3 dispositifs à l'aide du système Vel'Audit.

6 - Evaluation des différentes observations et mesures

6.1 - Analyse des résultats des observations des tests des dispositifs par un panel d'usagers

Pour apprécier la détectabilité des dispositifs, leur capacité de guidage et leur confort, le Cerema a exploité les données comportementales sur la base des grilles complétées par les observateurs – enquêteurs, et sur la base des enregistrements vidéo et audio.

A partir des interviews individuelles réalisées après le parcours, le Cerema a également procédé à l'analyse des ressentis des usagers, de leur perception des dispositifs mis en place et de l'acceptabilité de ceux-ci.

Il est à noter que la Ville de Paris n'a eu aucun retour d'usagers en dehors des tests réalisés.

6.1.1 - Identification des problématiques d'orientation des PAM avant la mise en place des dispositifs dans le carrefour Victor et Hélène Basch (18 mai 2017)

■ Conditions climatiques

Les conditions climatiques pour cette journée d'observations étaient bonnes : nuageux, 18° C. La visibilité était normale, le marquage des passages piétons était correct.



■ Panel de testeurs

L'identification des problématiques d'orientation des personnes aveugles et malvoyantes sur le site retenu a été réalisée avant la mise en place des dispositifs, avec un panel de 4 testeurs présentant une déficience visuelle :

- 1 personne malvoyante se déplaçant sans aide,
- 1 personne malvoyante se déplaçant avec une canne,
- 1 personne non voyante accompagnée d'un chien,
- 1 personne non voyante se déplaçant avec une canne.



Personne non voyante se déplaçant avec une canne



Personne non voyante accompagnée d'un chien



Personne très malvoyante se déplaçant avec canne



Personne malvoyante se déplaçant sans aide

■ **Analyse des réponses au questionnaire :**

- Seule la personne malvoyante se déplaçant sans aide se sent capable de **traverser ce carrefour** en s'aidant de sa perception visuelle résiduelle, sous réserve qu'elle ait repéré au préalable le feu piétons situé sur l'îlot refuge. La présence d'autres piétons traversant en même temps peut être une aide à l'orientation pendant la traversée. Dans le cas où cette personne n'a pas repéré le feu piétons sur l'îlot refuge (en fonction de la luminosité ambiante, des reflets, du contraste et de l'intensité lumineuse de la figurine piéton) et en l'absence d'autres piétons, la personne traverse ailleurs.
- **La détection des deux traversées** a été testée avec la personne malvoyante se déplaçant sans aide, la personne non voyante guidée par un chien et la personne non voyante se déplaçant avec canne.

Si la traversée s'est relativement bien passée pour les deux premières personnes, elle s'est avérée très difficile voire impossible pour la personne non voyante se déplaçant avec canne. En effet, la méconnaissance de la configuration du carrefour et la présence d'éléments perturbants (food truck sur le trottoir, entrée charretière devant l'église) ont compliqué sa lecture du site.

- Pour les personnes non placées devant la BEV par l'instructrice de locomotion, **l'orientation avant la traversée** nécessite une attention accrue. En effet, les démarrages simultanés des véhicules sur plusieurs branches du carrefour compliquent la compréhension du fonctionnement de celui-ci.
- Les **repères utilisés pour l'orientation avant la traversée** varient en fonction de la déficience du testeur :
 - repères visuels pour la personne malvoyante se déplaçant sans aide (marquage du passage piéton, feu piéton sur îlot refuge, autres piétons),
 - repères tactiles pour cette même personne et celle non voyante se déplaçant avec canne (BEV, potelets),
 - repères kinesthésiques pour la personne malvoyante se déplaçant avec canne,
 - repères sonores pour cette même personne et celle non voyante accompagnée d'un chien (circulation),
 - repères visuels pour le chien guide, le marquage des passages piétons lui permet d'identifier la traversée piétonne,
 - repères des mouvements des piétons.
- Les **repères utilisés pour l'orientation pendant la traversée** sont identiques à ceux précédemment cités. Ils peuvent être complétés par :
 - des repères tactiles : la personne non voyante se déplaçant avec canne utilisait également le « bombé » de la route (dévers),
 - des repères sonores : cette même personne s'est dirigée au bruit généré par les talons d'une femme traversant également le passage piéton,
 - des repères kinesthésiques : la personne accompagnée d'un chien percevait en fin de traversée la présence de l'église située entre l'avenue Leclerc et celle du Maine.

Il est à noter que la personne déficiente visuelle se déplaçant sans aide a éprouvé des difficultés à repérer le feu piétons sur l'îlot de l'avenue du Maine, en raison d'une intensité moindre du pictogramme lumineux, plus visible au rouge qu'au vert.

- La **traversée** des 2 avenues s'est faite en un ou en deux temps, selon les capacités des testeurs. La traversée de l'avenue du Maine sens Leclerc – Alésia a été réalisée en une seule fois par les 4 testeurs ; en revanche, la traversée en deux temps sur l'avenue Leclerc sens Maine – Alésia a été observée par tous les testeurs.
- **La détection des îlots refuges** n'a pas été systématique. Par exemple, la personne accompagnée d'un chien guide n'a pas perçu l'îlot central de l'avenue du Maine, quel que soit le sens de traversée.
- **L'orientation sur les îlots refuges** n'a pas posé de problème particulier.
- 3 des 4 testeurs ont estimé que la **traversée** de l'avenue du Maine (deux sens confondus) était la plus complexe. Pour la personne malvoyante se déplaçant avec canne, la traversée de l'avenue Leclerc sens Alésia – Maine, était la plus difficile.
- Les 4 testeurs pensent qu'une **aide podotactile** faciliterait la traversée de ces deux avenues. La personne accompagnée d'un chien aborderait ces traversées avec plus de facilité si une sonorisation était mise en place.
- La personne non voyante guidée par un chien n'a participé qu'au test 2 en décembre, les 3 autres personnes ont participé à l'expérimentation des 3 dispositifs en juin (test 1) et en décembre (test 2).

6.1.2 - Analyse des résultats des observations du test 1 des dispositifs juste après leur implantation

■ Conditions climatiques

Les conditions climatiques pour ces journées d'observations étaient particulières : journées ensoleillées, températures supérieures à 30° C les 21 et 22 juin, température proche de 25° C le 23 juin. La visibilité n'était pas la même selon le sens de déplacement des testeurs en fonction de la luminosité. Le marquage des passages piétons était partiellement effacé et ces dispositifs pouvaient être davantage perçus visuellement, en contraste avec l'enrobé.



Illustration 6 : 22 juin, dispositif 1 avec marquage du passage piéton partiellement effacé



Illustration 7 : 22 juin, dispositif 2 avec marquage du passage piéton partiellement effacé



Illustration 8 : 22 juin, dispositif 3 avec marquage du passage piéton partiellement effacé

■ **Présentation du panel de testeurs**

Un panel de 23 personnes, recrutées et convoquées par l'instructrice de locomotion, a été constitué :

- de personnes déficientes visuelles (17), principales bénéficiaires du guidage tactile,
- de personnes présentant une déficience motrice (4) ou mentale (2).

Certains testeurs ne sont pas venus participer aux tests à cause des températures supérieures à 30 °C.

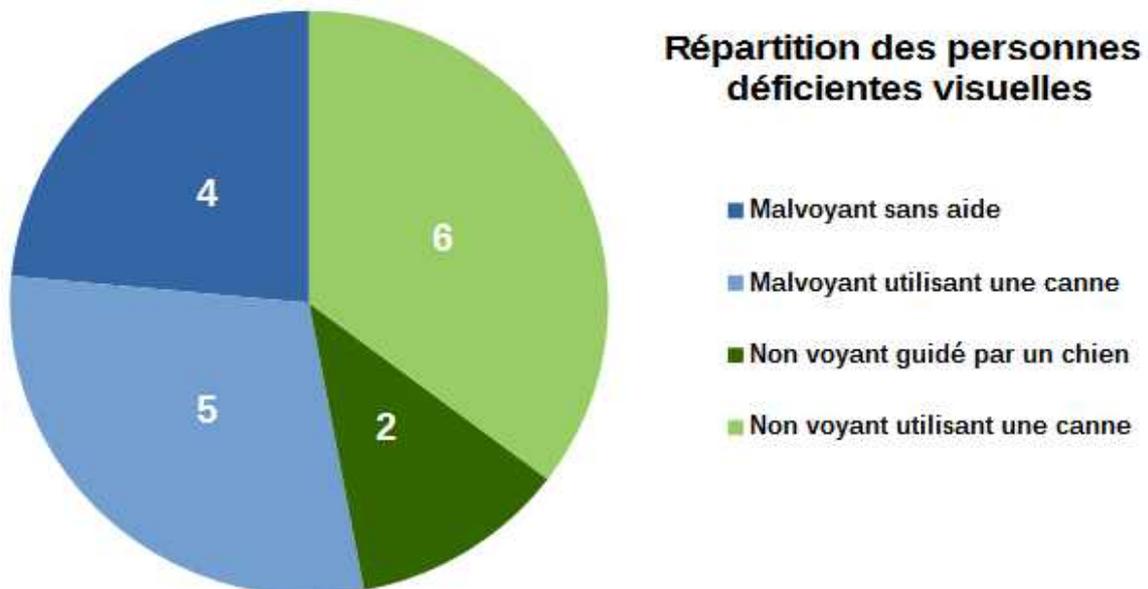
■ **Évaluation des dispositifs**

Dans le cadre de l'évaluation des différents dispositifs, différentes sources d'information ont été analysées :

- le questionnaire à l'issue du test,
- la grille des observations directes de l'instructrice en locomotion,
- les recueils visuels et sonores.

➔ **Testeurs avec une déficience visuelle**

Le panel de testeurs est composé de **17 personnes déficientes visuelles** dont 8 personnes non-voyantes et 9 personnes malvoyantes. Il a été constitué de façon à avoir un échantillon représentatif en prenant en compte des hommes et femmes d'âges différents. L'échantillon prend aussi en compte différents handicaps et l'utilisation éventuelle d'une canne ou d'un chien guide pour assister la personne aveugle ou malvoyante lors de ses déplacements.



L'analyse des résultats pour les personnes déficientes visuelles est présentée pour les différentes catégories identifiées au sein de cette famille.

Les testeurs non-voiyants guidés par un chien

Le panel est composé de **2 testeurs non-voiyants** accompagnés d'un chien guide. Pour ce panel, nous observons que les chiens doivent avoir conscience des dispositifs, mais ne s'y intéressent pas. Les chiens-guides sont éduqués pour repérer la traversée piétonne et l'emprunter pour rejoindre le trottoir d'en face. La différence entre les dispositifs se situe au niveau du confort sous les pieds.

- Pour un testeur, la chienne le positionne devant les dispositifs. La chienne reste sur le dispositif 3 à l'aller et au retour. Celui-ci apparaît plus prégnant sous les pieds et le testeur le préfère. Le dispositif 1 est jugé trop faiblement ressenti sous les pieds pour être suivi. C'est la chienne qui lui permet de s'orienter et de suivre les 3 dispositifs.
- Le deuxième testeur préfère le dispositif 2, car c'est un équilibre entre le confort et la prégnance. Le dispositif 3 est jugé inconfortable pour les pieds, il peut déstabiliser. Au niveau de la concentration, le testeur suit son chien, donc ce n'est pas une problématique pour lui.



Dessin 2: Pour ce testeur, le chien marche uniquement sur le dispositif 3

Les testeurs non-voiyants utilisant une canne

L'analyse est faite sur les **6 testeurs** se servant d'une canne pour se déplacer. Pour ces testeurs, 5 ont suivi des cours de locomotion et se déplacent avec une canne, balayage glissé. Un testeur n'a pas suivi de cours de locomotion et se déplace avec une canne avec un embout droit sans technique, pas de balayage au sol. Ce testeur utilise beaucoup la demande d'aide dans ses déplacements. Nous retiendrons principalement son ressenti aux pieds des dispositifs.

Il est important pour ce panel de détecter les dispositifs avant de s'engager dans la traversée. Une fois le dispositif détecté à la canne, les testeurs suivent majoritairement les dispositifs à la canne et aux pieds.

Quand les testeurs se trouvent dans l'axe des dispositifs et cherchent à les détecter à la canne, cette détection est bonne pour les 3 dispositifs.

Ce sont les dispositifs 3 et 2 qui sont privilégiés par ce panel :

- le dispositif 3, car permet un bon repérage,
- le dispositif 2, car il peut se suivre facilement.

Il est à noter que le dispositif 3 est jugé inconfortable pour 4 testeurs sur 6.



Illustration 6: Les testeurs suivent majoritairement les dispositifs à la canne et aux pieds.



Dessin 3: le dispositif 3 apprécié : différent de la BEV et permet un bon repérage, mais jugé inconfortable par la majorité des testeurs

Certains testeurs ont jugé la distance BEV/dispositif trop grande, même s'ils s'admettent qu'un espace est nécessaire afin de créer une rupture et de distinguer deux signaux différents.

Les îlots centraux, non bordurés, ont posé des soucis de détection.

La question de la localisation des dispositifs, par l'intermédiaire d'une bande d'interception, a été soulevée. Les testeurs considèrent que le tactile doit être complété par un dispositif d'interception ou d'aide à la localisation. Ce problème a notamment été évoqué pour la détection du dispositif 1 depuis l'îlot central, qui a posé des difficultés, du fait qu'il soit implanté sur une traversée biaisée.

Les testeurs malvoyants utilisant une canne

L'analyse est faite sur les **5 testeurs malvoyants**. Les 5 testeurs ont suivi des cours de locomotion et se déplacent avec une canne, balayage glissé.

Les testeurs se placent au centre de la traversée en face des dispositifs. Ils détectent visuellement les dispositifs (en fonction de la luminosité) depuis le trottoir. Ils confirment la présence du dispositif à la canne et s'engagent dans la traversée.

Le dispositif 1 se suit principalement à la canne (difficilement perceptible aux pieds), les dispositifs 2 et 3 se suivent à la canne et aux pieds.

Ce panel préfère le dispositif 2, plus prégnant que le 1 tout en restant confortable pour les pieds, il permet aussi d'être guidé dans la traversée.

Les 5 testeurs trouvent le dispositif 3 inconfortable, pouvant générer de l'instabilité. Au retour, certains testeurs préfèrent marcher à côté du dispositif 3 pour cette raison.



Illustration 8: Testeur en traversée du dispositif 2



Illustration 7: Dispositif 2 confortable et permettant le guidage

Les testeurs malvoyants utilisant uniquement leur perception visuelle résiduelle

L'analyse est réalisée à partir de **4 testeurs malvoyants**.

Deux testeurs n'ont pas suivi de cours de locomotion et se déplacent avec une canne de signalisation pour l'un, une canne de signalisation et d'appui pour l'autre. Ils se déplacent avec des repères visuels essentiellement. Deux testeurs se déplacent avec leur perception visuelle résiduelle : un testeur n'a pas suivi de cours de locomotion et le deuxième testeur a suivi deux séances.

Un testeur préfère le dispositif 2, car il est perceptible tactilement et confortable. Il juge le dispositif 3 inconfortable. L'instabilité générée par ce dispositif peut déconcentrer la personne qui traverse, cette dernière ferait alors moins attention à l'environnement du carrefour. La position centrale est jugée préférable, car le dispositif est au centre de l'abaissé de trottoir entre les 2 potelets.

Le deuxième testeur préfère le dispositif 3, car il se détecte plus facilement visuellement. Il a en plus un effet directionnel (assimilé à une bande de guidage), il apparaît plus compréhensible. Le dispositif 2 lui apparaît inconfortable pour les pieds.

Les deux testeurs avec la canne de signalisation préfèrent les produits 1 et 2, pour leur confort aux pieds et leur détection. Le produit 3 est jugé inconfortable.

Les 4 testeurs repèrent les dispositifs visuellement puis les suivent aux pieds.



Dessin 4: Testeur préférant marcher à côté du dispositif 3 au retour



Illustration 9: Les testeurs suivent les dispositifs aux pieds



Dessin 5: Un testeur souligne l'effet positif de guidage du dispositif 3

→ Testeurs ayant une déficience motrice

Le panel de testeurs est composé de **4 personnes déficientes motrices** : un usager en fauteuil, une personne mal-marchante, deux personnes se déplaçant avec un déambulateur.

- L'usager en fauteuil

Pour l'usager en fauteuil, les 3 dispositifs ne donnent pas envie de cheminer dessus.

Particulièrement le dispositif 3 qui bloque les roues du fauteuil, est inconfortable pour le dos, son fauteuil risque de basculer.

Le dispositif 1 lui semble plus confortable que le dispositif 2. Ces 2 dispositifs lui apparaissent plus confortables que le dispositif 3.

Le problème avec la position axiale est qu'il peut être difficile de les éviter, notamment lorsqu'il y a du monde (et que la personne ne choisit pas où elle peut traverser) ou lorsque l'abaissé de trottoir est étroit, ce qui rend inévitable le passage sur le dispositif.

Le testeur a déclaré qu'il éviterait ces dispositifs s'il en avait la possibilité.



Dessin 6: Le dispositif 3 est apparu comme le moins confortable

- Les testeurs mal-marchants

Les deux testeurs se déplaçant avec un déambulateur trouvent le dispositif 3 inconfortable pour les pieds (instable) et pour les roues, pour lesquelles les vides entre les rainures sont gênantes.

Le testeur mal-marchant trouve le dispositif 3 intéressant, car les rainures sont dans le sens de la traversée, par contre il le juge moins stable que les deux autres.

Les testeurs éviteraient ces dispositifs s'ils en avaient la possibilité.



Illustration 10: Les testeurs mal-marchants éviteraient ces dispositifs

Pour les testeurs avec une déficience motrice, les 3 dispositifs représentent un obstacle sur leur cheminement. Le dispositif 3 apparaît comme le plus bloquant, notamment pour les roues du fauteuil et des déambulateurs.

→ **Testeurs ayant une déficience mentale**

Le panel de testeurs est composé de **deux personnes atteintes d'une déficience mentale**.

Les deux testeurs n'utilisent pas les dispositifs. Ils déclarent tous les deux que ces dispositifs ne représentent pas une gêne lors de la traversée.



Dessin 7: Les testeurs n'utilisent pas les dispositifs pour traverser.

→ **Données issues des questionnaires**

L'exploitation des questionnaires a permis de dégager certains résultats.

Pour les personnes malvoyantes avec ou sans canne :

- L'utilisation de ces dispositifs ne demande pas un effort de concentration important,
- Cependant, les testeurs ont eu l'impression d'être moins vigilants auditivement.

Pour les personnes non voyantes utilisant une canne :

- L'utilisation de ces dispositifs demande un effort de concentration important,
- Les testeurs ont eu l'impression d'être moins vigilant auditivement, notamment par le fait de se concentrer sur les dispositifs pour l'expérimentation.

Pour l'ensemble du panel :

- Les testeurs se sentent plus en sécurité durant la traversée avec ces dispositifs,
- La position centrale du dispositif convient, car c'est la position où on a le plus de chance de le détecter.

6.1.3 - Analyse des résultats des observations du test 2 des dispositifs 6 mois après leur implantation

■ Conditions climatiques

Les conditions climatiques pour ces journées d'observations étaient particulières : temps nuageux, températures comprises entre 5 et 7° C, le 8 décembre la chaussée était mouillée. Le marquage des passages piétons était correct. La perception visuelle des dispositifs pouvait être différente selon le sens de déplacement des testeurs en fonction de la luminosité.



Illustration 13: 8 décembre, dispositif 1



Illustration 12: 8 décembre, dispositif 2

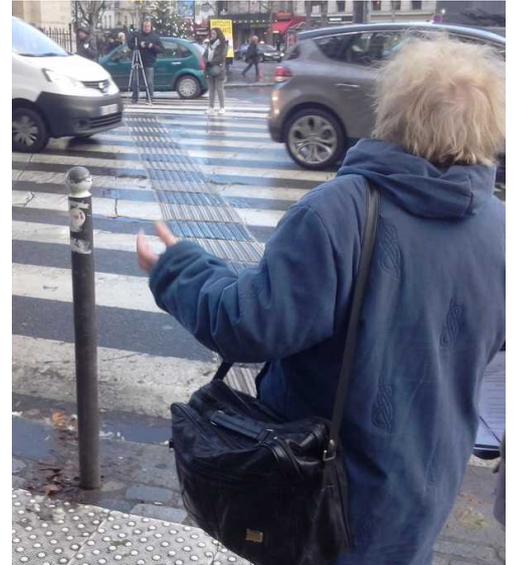


Illustration 11: 8 décembre, dispositif 3

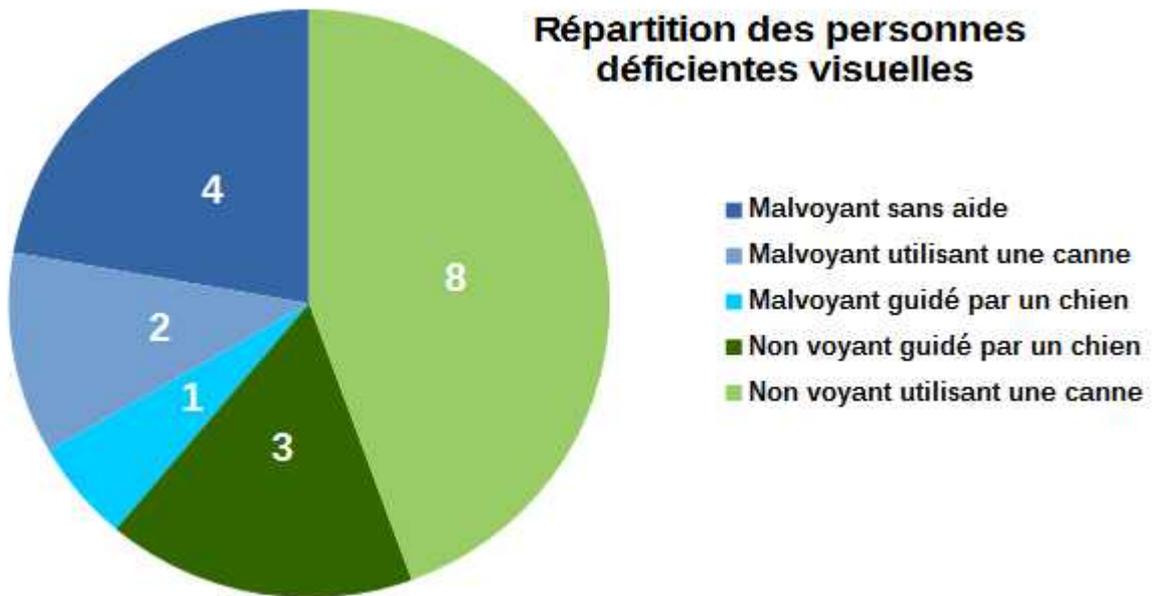
■ Évaluation des dispositifs

Dans le cadre de l'évaluation des différents dispositifs, différentes sources d'information ont été analysées :

- le questionnaire à l'issue du test,
- la grille des observations directes de l'instructrice en locomotion,
- les recueils visuels et sonores.

■ Présentation du panel de testeurs

Le panel de testeurs est composé de **18 personnes déficientes visuelles** dont 11 personnes non-voyantes et 7 personnes malvoyantes.



Dix testeurs de ce panel ont participé aux tests du mois de juin juste après l'implantation des dispositifs :

- 5 personnes non voyantes utilisant une canne,
- 1 personne non voyante guidé par un chien,
- 1 personne malvoyante utilisant une canne,
- 3 personnes malvoyantes sans aide.

Les testeurs guidés par un chien

Le panel est composé de **3 testeurs non-voyants et d'1 testeur malvoyant**, accompagnés d'un chien guide, dont un testeur ayant participé aux tests du mois de juin. Pour ce panel, nous observons que les chiens doivent avoir conscience des dispositifs, mais ne s'y intéressent pas. Les chiens-guides sont éduqués pour repérer la traversée piétonne et l'emprunter pour rejoindre le trottoir d'en face. La différence entre les dispositifs se situe au niveau du confort sous les pieds.

- Le testeur ayant participé aux tests du mois de juin préfère toujours le dispositif 2, car c'est un équilibre entre le confort et la prégnance. Le dispositif 3, moins confortable pour les pieds, le gêne. Au niveau de la concentration, le testeur suit son chien, donc ce n'est pas une problématique pour lui. Il a l'impression que le dispositif 1 s'est usé depuis le mois de juin.



Illustration 14: Le chien a tendance à suivre les dispositifs, sans forcément marcher dessus

- Pour les 3 autres testeurs, la détection des dispositifs est difficile, les chiens n'ayant pas besoin des dispositifs pour la traversée. Pour les deux testeurs ayant pu marcher sur les dispositifs, ils préfèrent le dispositif 2, le plus confortable pour les pieds tout en permettant sa détection. Le dispositif 3 est jugé inconfortable.



Illustration 15: Placée devant le dispositif, la chienne traverse sans s'en préoccuper



Illustration 16: Le chien traverse sans se préoccuper du dispositif

Pour ce panel, la différence entre les dispositifs se situe au niveau du confort sous les pieds. Le dispositif 2 est jugé le plus confortable et intéressant tactilement par les 3 testeurs ayant pu classer les dispositifs. Le dispositif 3 est jugé inconfortable par les 3 testeurs ayant marché sur les dispositifs.

Les testeurs non-voiyants utilisant une canne

L'analyse est faite sur les **8 testeurs** se servant d'une canne, dont 5 testeurs ayant participé aux tests du mois de juin.

Il est important pour ce panel de détecter les dispositifs avant de s'engager dans la traversée. Une fois le dispositif détecté à la canne, les testeurs suivent majoritairement les dispositifs à la canne, en marchant dessus.

Quand les testeurs se trouvent dans l'axe des dispositifs et cherchent à les détecter à la canne, cette détection est bonne pour les 3 dispositifs.

Le dispositif 2 est privilégié par ce panel, car il est détectable facilement aux pieds, confortable, plus facile à suivre à la canne.



Illustration 17: Dispositif détectable facilement et confortable pour les pieds

Il est à noter que le dispositif 3 est jugé inconfortable pour 4 testeurs sur 8. Ces derniers précisent se sentir déstabilisés par les reliefs jugés trop marqués. Leur canne bute dessus, ils se sentent moins concentrés sur l'environnement extérieur.

A l'inverse, 2 testeurs apprécient le fait que le dispositif 3 se différencie nettement d'une BEV.

Un testeur, qui ne marche pas sur les dispositifs, qui exerce un balayage à la canne en restant à côté, ne fait pas de différence entre les 3 dispositifs. Il trouve qu'il est préférable de ne pas marcher dessus, afin de détecter plus sûrement les BEV.

Les îlots centraux, non bordurés, ont posé des soucis de détection.

Les testeurs malvoyants utilisant une canne

L'analyse est faite sur les **2 testeurs malvoyants** se servant d'une canne pour se déplacer, dont 1 ayant participé aux tests du mois de juin. Seul un testeur a suivi des cours de locomotion et se déplace avec une canne, balayage glissé. Le deuxième testeur se déplace avec une canne, balayage glissé.

Les testeurs se placent au centre de la traversée en face des dispositifs. Ils détectent visuellement les dispositifs (en fonction de la luminosité) depuis le trottoir. Ils confirment la présence du dispositif à la canne et s'engagent dans la traversée.

Les dispositifs se suivent à la canne et aux pieds.



Illustration 18: Le dispositif 2 est suivi à la canne et aux pieds

Un testeur préfère le dispositif 2 : confortable pour les pieds, il permet aussi de guider dans la traversée. Il se perçoit bien visuellement. Il trouve le dispositif 3 inconfortable, pouvant générer de l'instabilité. L'autre testeur préfère le dispositif 3, car plus facilement repérable et pour sa différence avec la BEV.

Il est apparu que les cannes avec des petits embouts bloquaient sur le dispositif 1.

Les testeurs malvoyants utilisant uniquement leur perception visuelle résiduelle

L'analyse est réalisée à partir de **4 testeurs malvoyants**, dont 3 présents lors de test au mois de juin. Un testeur n'a pas suivi de cours de locomotion et se déplace avec une canne de signalisation. Il se déplace avec des repères visuels essentiellement. Trois testeurs se déplacent avec leur perception visuelle résiduelle : deux testeurs n'ont pas suivi de cours de locomotion et un testeur a suivi deux séances.

Un testeur préfère comme au mois de juin le dispositif 2, car il le trouve perceptible tactilement, confortable. Il le considère repérable facilement visuellement. Il juge le dispositif 3 inconfortable. L'instabilité générée par ce dispositif peut déconcentrer la personne qui traverse ; elle fixerait son attention sur ses pieds et serait moins attentive auditivement. La position centrale est jugée préférable, car le dispositif est au centre de l'abaissé de trottoir, entre les 2 potelets. Le dispositif 1 lui semble peu perceptible avec une semelle épaisse, contrairement au deuxième.

Le deuxième testeur, contrairement au mois de juin, préfère aussi le dispositif 2, car il se détecte plus facilement visuellement, possède une perception podotactile meilleure et est relativement confortable aux pieds. Alors qu'il préférerait le dispositif 3 au mois de juin, ce deuxième testeur trouve à présent que la différence de niveau pourrait le déstabiliser. Il marcherait à côté.

Pour le troisième testeur, c'est le dispositif 1 qui est le plus confortable tactilement aux pieds. Pour le dispositif 3, le rebord peut être dangereux et provoquer des chutes si on ne repère pas le dispositif. Il préfère marcher à côté.

Le testeur se déplaçant avec la canne de signalisation préfère le dispositif 2, confortable, agréable aux pieds, il le perçoit mieux visuellement. Il trouve le dispositif 3 inconfortable, glissant.

Les testeurs détectent les dispositifs visuellement puis les suivent aux pieds, sauf le 3 pour lequel ils marcheraient à côté.



Illustration 19: Les testeurs détectent les dispositifs visuellement puis les suivent aux pieds, sauf le 3 pour lequel ils marcheraient à côté.



Illustration 20: Dispositif 3 inconfortable, instable



Illustration 21: Le testeur préfère marcher à côté du dispositif 3

→ Données issues des questionnaires

L'exploitation des questionnaires a permis de dégager certains résultats.

Pour les personnes malvoyantes avec ou sans canne :

- L'utilisation de ces dispositifs ne demande pas un effort de concentration important,
- Cependant, les testeurs ont eu l'impression d'être moins vigilants auditivement, notamment pour les dispositifs 1 et 3.

Pour les personnes non voyantes utilisant une canne :

- L'utilisation de ces dispositifs demande un effort de concentration important,

- Les testeurs ont eu l'impression d'être moins vigilants auditivement, leur concentration étant surtout mobilisée sur le repérage et le suivi des dispositifs.

Pour l'ensemble du panel :

- Les testeurs se sentent plus en sécurité durant la traversée avec ces dispositifs,
- La position centrale du dispositif convient, car c'est la position où on a le plus de chance de le détecter.

6.1.4 - Synthèse des résultats pour les principaux critères pour les personnes déficientes visuelles

Il faut préciser que seul le dispositif 2 n'a subi aucune modification entre la phase 1 et 2. Ce dispositif était apparu comme facilement détectable depuis le trottoir et permettant un suivi en traversée par l'ensemble du panel des personnes déficientes visuelles.

Les principaux critères de sélection des dispositifs sont leur :

- détectabilité,
- capacité de guidage dans la traversée,
- sécurité,
- confort.

Nous avons synthétisé dans des tableaux le nombre de testeurs pour lesquels le dispositif répond à ces 4 critères.

Les personnes malvoyantes sans aide

8 personnes malvoyantes sans aide			
Dispositifs	1	2	3
Détection	7/8	7/8	6/8
Suivi	7/8	8/8	6/8
Sécurité	7/8	8/8	7/8
Confort	5/8	5/8	1/8

Les dispositifs 1 et 2 apparaissent comme les mieux détectables et les plus confortables. Le dispositif 2 permet un meilleur suivi. Le dispositif 3 apparaît comme inconfortable par une majorité des testeurs de ce panel.

Les personnes malvoyantes avec canne

7 personnes malvoyantes avec canne			
Dispositifs	1	2	3
Détection	6/7	6/7	5/7
Suivi	7/7	7/7	6/7
Sécurité	5/7	7/7	6/7
Confort	4/7	6/7	1/7

Les dispositifs 1 et 2 apparaissent comme les mieux détectables, permettant un meilleur suivi. Le dispositif 2 est jugé comme le plus confortable. Le dispositif 3 apparaît comme inconfortable par une majorité des testeurs de ce panel.

Les personnes non voyantes avec canne

14 personnes non voyantes avec canne			
Dispositifs	1	2	3
Détection	9/14	11/14	13/14
Suivi	10/14	13/14	14/14
Sécurité	11/14	11/14	11/14
Confort	13/14	13/14	6/14

Le dispositif 3 apparaît comme le mieux détectable, permettant un meilleur suivi. Ce dispositif apparaît comme inconfortable par une majorité des testeurs de ce panel.

Les personnes guidées par un chien (5 non voyant et 1 malvoyant)

Un testeur n'a pas marché sur les dispositifs et n'apparaît pas dans ce tableau.

5 personnes guidées par un chien			
Dispositifs	1	2	3
Confort	5/5	5/5	2/5

Le dispositif 3 apparaît comme le moins confortable.

Nous avons capitalisé ces résultats pour l'ensemble du panel des personnes déficientes visuelles.

Panel des personnes déficientes visuelles			
Dispositifs	1	2	3
Détection	22/29	24/29	24/29
Suivi	24/29	28/29	26/29
Sécurité	23/29	26/29	24/29
Confort	27/34	29/34	10/34

Il apparaît que le profil du dispositif 2 remplit l'ensemble des critères pour les personnes déficientes visuelles.

6.1.5 - Observations ponctuelles

■ *Synthèse des réponses au questionnaire :*

Traversée 1 équipée du dispositif « grain de riz » : 61 personnes dont :

- 10 présentant une déficience motrice,
- 12 étant encombrées.

Traversée 2 équipée du dispositif « carrés » : 64 personnes dont :

- 9 présentant une déficience motrice,
- 6 étant encombrées.

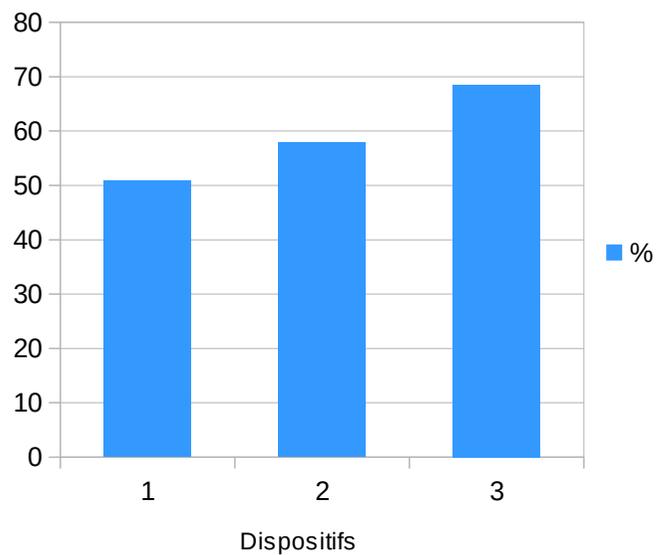
Traversée 3 équipée du dispositif à rainures : 70 personnes dont :

- 7 présentant une déficience motrice,
- 16 étant encombrées.

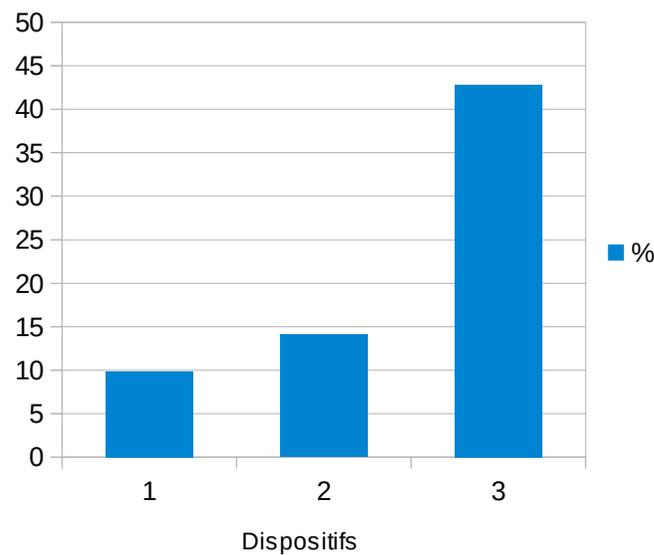
Synthèse des réponses au questionnaire :

<i>traversée</i>	<i>personnes interrogées</i>	<i>dont personnes avec déficience motrice</i>	<i>%</i>	<i>dont personnes avec encombrement</i>	<i>%</i>	<i>ayant perçu le dispositif</i>	<i>%</i>	<i>ayant évité le dispositif</i>	<i>%</i>	<i>dont personnes avec déficience motrice</i>	<i>dont personnes avec encombrement</i>	<i>ayant trouvé le dispositif confortable</i>	<i>%</i>	<i>dont personnes avec déficience motrice</i>	<i>dont personnes avec encombrement</i>
1	61	10	16	11	18	31	51	6	10	3	1	50	82	7	10
2	64	14	22	12	19	37	58	9	14	3	2	52	81	10	10
3	70	15	21	23	33	48	69	30	43	10	13	23	33	7	14

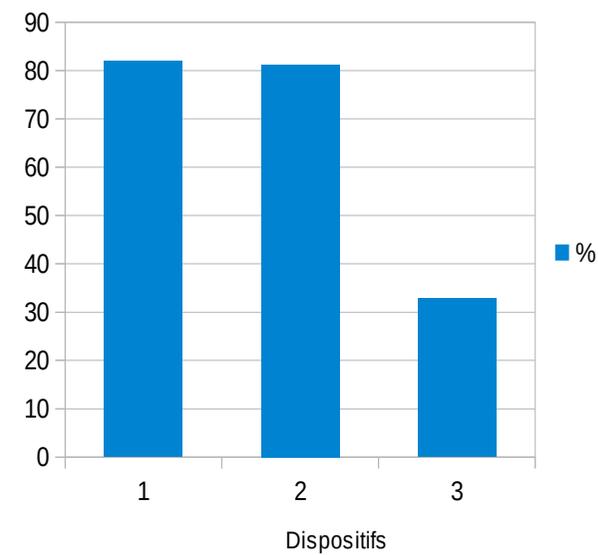
Personnes ayant perçu le dispositif



Personnes ayant évité le dispositif



Personnes ayant trouvé le dispositif confortable



Le dispositif 1 est le moins perceptible des trois ; le dispositif 3 est le mieux perçu.

Toutefois, 43 % des piétons interrogés, dont 10 personnes sur les 15 présentant une déficience motrice évitent le dispositif 3, principalement en raison de son inconfort. Seules 7 personnes à mobilité réduite sur 15 le trouvent confortable.

Les dispositifs 1 et 2 sont évités respectivement par 10 et 14 % des piétons, et jugés comme confortables par 82 % et 81 % de ceux-ci, notamment par les personnes présentant une déficience motrice.

Les verbatims recueillis les plus fréquents étaient les suivants :

- Dispositif 1 « grains de riz » : je n'ai rien senti / ce n'est pas gênant
- Dispositif 2 « carrés » : je n'ai rien senti / ce n'est pas gênant
- Dispositif 3 à rainures : ce n'est pas confortable / c'est gênant

6.2 - Analyse des résultats des observations complémentaires

6.2.1 - Observation de l'évolution des dispositifs

La Ville de Paris a effectué des mesures d'usure des trois dispositifs après les 6 mois d'expérimentation. Ces résultats ont été corrélés avec les trafics relevés sur les axes concernés.

Hypothèse est faite que l'usure des dispositifs est linéaire.

Traversée	Moyenne journalière	Taux d'usure constaté (en%)	Taux d'usure (en %) pour un trafic de 100 véh/j
T1	14569	18,01	12,36
T2	19169	28,95	15,10
T3	14513	8,5	5,85

En termes de pourcentage d'usure, les dispositifs 1 et 2 ont été les plus usés, avec un taux d'usure entre 12 et 15 %. Le dispositif 3 est le moins usé, taux d'usure proche de 6 %.

L'avenue où est implanté le dispositif 2 supporte le trafic le plus important.

Le rapport des mesures d'usure est fourni en *annexe 6*.

Le tableau complet de corrélation usure – trafic est fourni en *annexe 7*.

6.2.2 - Étude acoustique

L'objectif de cette étude acoustique est de déterminer si le passage des véhicules sur les dispositifs podotactiles induit une nuisance sonore pour les riverains. Une comparaison des trois dispositifs implantés a été effectuée.

L'étude acoustique s'est faite au moyen d'une campagne de mesures menées par le Cerema, après la mise en place des dispositifs tactiles traversants.

- Une mesure de bruit longue durée a été réalisée en bordure de l'Avenue du Maine, au droit du dispositif podotactile T3, du lundi 26 juin 2017 à 17h30 au lendemain à 11h15.

Les niveaux sonores mesurés correspondent à une ambiance sonore très bruyante de jour comme de nuit.

- La forte animation du quartier n'a donc pas permis de réaliser des mesures réglementaires de type bruit de voisinage. Des mesures de bruit de roulement en champ proche ont ainsi été effectuées dans le but d'identifier les éventuelles nuisances lors du franchissement de ces zones tactiles traversantes par les véhicules. La comparaison du bruit avec et sans dispositif podotactile a été faite grâce à la caractérisation du bruit de la voiture de mesure passant sur la chaussée nue juste avant la traversée, puis à celle du bruit de la voiture passant sur la traversée.

Les résultats permettent d'affirmer que les dispositifs podotactiles ne créeront pas de gêne sonore pour les riverains. Ce type de dispositifs ayant pour vocation une implantation sur des traversées complexes, le bruit ambiant de ce type de lieu joue un rôle de masque pour le bruit émis par les traversées podotactiles.

Les trois dispositifs podotactiles T1, T2 et T3 ont des caractéristiques acoustiques proches. Il semble que T2 (géométries carrées) engendre des émergences acoustiques de l'ordre de 2-3 dB(A) supérieures à celles émises par T1 et T3, notamment à la vitesse de 40 km/h. Ces quelques décibels de différence sont tout juste perceptibles par l'oreille humaine. Pour rappel, il faut un écart de 10 dB pour que l'oreille ait l'impression d'un doublement de la source sonore.

Il ne paraît pas réellement pertinent de conclure à un classement des performances acoustiques entre les dispositifs.

Si des équipements de ce type venaient à être implantés dans des zones calmes avec un faible niveau sonore ambiant (en particulier de nuit), des mesures complémentaires et réglementaires pourraient s'avérer utiles.

Le rapport de l'étude acoustique est fourni en *annexe 8*.

6.2.3 - Accidentologie du site

La Ville de Paris a réalisé une étude des accidents sur la place Victor et Hélène Basch, sur la période triennale 2014-2016.

Cette étude recense 17 accidents corporels de la circulation, occasionnant 18 victimes dont 1 blessé grave et 17 blessés légers.

Parmi ces accidents, ceux décrits ci-dessous se sont produits à proximité des traversées piétonnes de l'avenue du Général Leclerc et de l'avenue du Maine :

- 1 accident implique 1 deux-roues-motorisées seul sur l'avenue du Général Leclerc ;
- 1 accident implique 2 véhicules légers, dont un de la police-gendarmerie circulant à contresens sur l'avenue du Général Leclerc ;
- 1 accident implique 1 véhicule léger faisant demi-tour sur la chaussée et un scooter dont le chauffeur est alcoolisé, sur l'avenue du Général Leclerc ;
- 1 accident implique 1 véhicule léger circulant en marche arrière et heurtant 1 piéton sur l'avenue du Général Leclerc ;

- 1 accident implique 1 véhicule léger se déportant à gauche et un deux-roues-motorisées dépassant par la gauche, sur l'avenue du Maine.

Les 4 derniers accidents sont liés au comportement des conducteurs de véhicules motorisés.

Seul le premier accident impliquant un cyclomoteur peut être lié à l'infrastructure : il s'est en effet déroulé par temps de pluie, sur une chaussée mouillée. Des informations complémentaires seraient toutefois nécessaires pour conclure sur les causes de cet accident.

L'étude détaillée des accidents sur la période 2014-2016 est fournie en *annexe 9*.

A la publication du présent rapport, l'étude des accidents sur le même secteur pour la période triennale 2015-2017 (comprenant donc les 6 mois d'expérimentation des tapis traversants) était en cours de réalisation. Les résultats seront disponibles vers septembre 2018.

6.2.4 - Remontées d'usagers à la ville de Paris

La Ville de Paris n'a eu aucun retour d'usagers en dehors des tests réalisés.

6.2.5 - Mesures Vel'Audit

Le Cerema a réalisé des mesures d'**indice de confort pour le cycliste** des 3 dispositifs à l'aide du Vel'Audit, afin de les comparer. Cet indice de confort est calculé et enregistré par le système à partir des données de vibration issues de la centrale inertielle.

Cet indice varie de 0 à 1 pour des itinéraires confortables à praticables, et au-delà de 1 pour des itinéraires accidentés : ***plus l'indice de confort est élevé, moins l'itinéraire est confortable.***

Sur chaque zone, les mesures ont été réalisées :

- dans le sens du cheminement piétonnier, sur le tapis tactile (longitudinal) ;
- perpendiculairement au sens du cheminement piétonnier (transversal) ;
- dans le sens du cheminement piétonnier, parallèle au tapis tactile (mesures hors tapis).

Pour chaque mesure, on trouve la longueur de la mesure, la moyenne vibration et la moyenne confort.

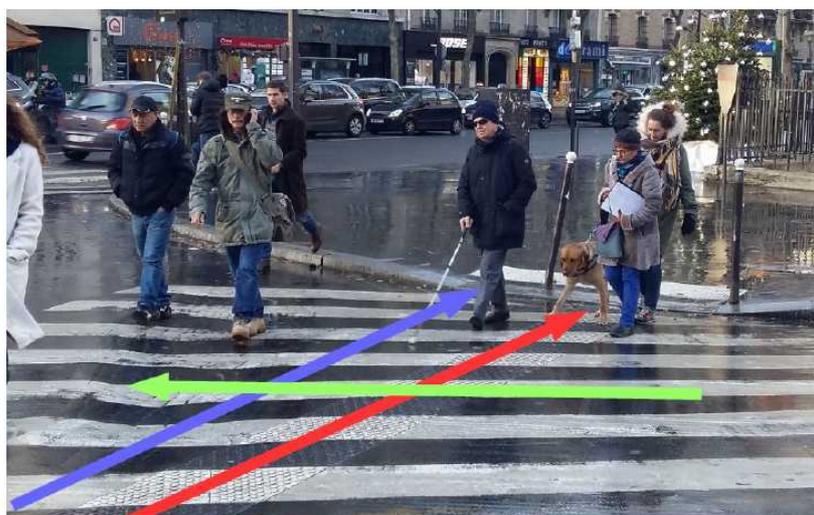


Schéma de principe des mesures

Les résultats sont présentés sous forme graphique avec l'indice de confort en fonction du nombre de points de mesures. L'échelle de l'indice allant de 0 à 5.5 étant la plus grande valeur trouvée sur l'ensemble des sections. L'inconfort croit avec cet indice (0 : très confortable, 5 très inconfortable)

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau ci après :

Type	Valeurs moyennes hors tapis	Valeurs moyennes (passage longitudinal sur tapis)	Valeurs moyennes (passage transversal)
 Tapis grain de riz	Moyenne Vibration : 0,650 Moyenne Confort : 0,315	Moyenne Vibration : 3,38 Moyenne Confort : 1,418	Moyenne Vibration : 1,366 Moyenne Confort : 0,500
 Tapis type carrés	Moyenne Vibration : 1,175 Moyenne Confort : 0,730	Moyenne Vibration : 2,620 Moyenne Confort : 1,341	Moyenne Vibration : 2,033 Moyenne Confort : 0,626
 Tapis bandes nervurées	Moyenne Vibration : 1,150 Moyenne Confort : 0,487	Moyenne Vibration : 0,650 Moyenne Confort : 1,506	Moyenne Vibration : 2,400 Moyenne Confort : 0,840

La valeur de confort des trois tapis, mesurée par Vel'audit, indique dans tous les cas un niveau très acceptable de confort pour le cycliste (valeurs comprises dans la zone « Faiblement accidentée »).

Du point de vue seul du niveau de confort pour le cycliste (en écartant les autres critères évalués dans le cadre de la phase 2), l'étude Vel'audit recommande de privilégier la mise en oeuvre des tapis tactiles types « grains de riz » et « carrés ».

Le rapport de cette étude est fourni en *annexe 10*.

7 - Conclusion

L'objectif de l'expérimentation était de :

- faire tester l'efficacité des trois dispositifs de zones tactiles traversantes par des personnes déficientes visuelles,
- mesurer les nuisances sonores produites par les dispositifs,
- mesurer l'usure des profils sous circulation.

Pour chaque dispositif, l'évaluation a donc porté sur :

- leur détectabilité au pied et à la canne,
- leur capacité de guidage sans gêne à la concentration,
- le confort et la sécurité pour tous les types d'usagers,
- les gênes sonores occasionnées,
- leur durabilité au regard du profil.

Au vu des résultats des tests des dispositifs par les bénéficiaires principaux (les personnes déficientes visuelles), mais aussi des résultats des différentes observations et analyses réalisées, nous pouvons établir les avantages et inconvénients du profil des 3 dispositifs.

	Dispositif 1	Dispositif 2	Dispositif 3
Délectabilité au pied et à la canne	Les 3 dispositifs sont détectables, notamment les 2 et 3		
Capacité de guidage	Les 3 dispositifs permettent un suivi dans la traversée, notamment le dispositif 2		
La sécurité pour les personnes déficientes visuelles	Les testeurs se sentent plus en sécurité durant la traversée avec ces dispositifs : notamment avec le dispositif 2		
Le confort pour les personnes déficientes visuelles	Confortable	Le plus confortable	Inconfortable (pour 79 % du panel des personnes déficientes visuelles)
Observations ponctuelles des usagers piétons	Confortable et non gênant	Confortable et non gênant	Inconfortable et évité
Le confort et la sécurité pour les autres d'usagers	Les autres usagers éviteraient ces dispositifs s'ils en avaient la possibilité. Le dispositif 3 apparaît gênant pour les roues (déambulateur, fauteuil roulant, poussette...). Le niveau de confort est très acceptable pour les cyclistes		
Gênes sonores occasionnées	Ces dispositifs ne créeront pas de gêne sonore pour les riverains dans le contexte « bruyant » du site étudié		
Durabilité au regard du profil : taux d'usure en fonction du trafic	12%	15%	6%

Le profil du dispositif 1 remplit les différents critères, mais à un niveau moindre que le profil du dispositif 2 pour la détection, le suivi, la sécurité et le confort.

Le profil du dispositif 2 remplit les différents critères, seule la résistance à l'usure pourrait faire l'objet d'un suivi.

Le profil du dispositif 3 remplit les différents critères, mais est jugé très inconfortable par l'ensemble des usagers.

Dans le cadre d'un déploiement, ce sont les caractéristiques du profil du dispositif 2 qui répondent le mieux aux attentes de cette expérimentation, avec une vigilance particulière sur la question de l'usure.

8 - Annexes

8.1 - Annexe 1 : arrêté du 6 juin 2017 autorisant l'expérimentation de dispositifs de zones tactiles traversantes

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE TRANSPORTS

Arrêté du 6 juin 2017 autorisant l'expérimentation de dispositifs de zones tactiles traversantes

NOR : TRAT1716549A

Publics concernés : usagers de la route, autorités chargées des services de la voirie, forces de l'ordre.

Objet : expérimentation de dispositifs de zones tactiles traversantes.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication.

Notice : l'arrêté autorise l'utilisation à titre expérimental de dispositifs de zones tactiles traversantes, destinés à aider les personnes non-voyantes ou malvoyantes à traverser une chaussée. Trois dispositifs différents seront testés à partir du 21 juin 2017, et ce pour une durée de six mois, dans le XIV^e arrondissement de Paris, sur les avenues du Maine et du Général-Leclerc à proximité de la place Hélène-et-Victor-Basch. L'objectif de l'expérimentation est de faire tester l'efficacité des dispositifs par des personnes non voyantes ou malvoyantes, mesurer les nuisances sonores qu'ils peuvent entraîner ainsi que leur usure sous circulation.

Référence : le présent arrêté peut être consulté sur le site Légifrance (<http://www.legifrance.gouv.fr>).

La ministre auprès du ministre d'Etat, ministre de la transition écologique et solidaire, chargée des transports,
Vu la Constitution, notamment son article 37-1 ;
Vu le code de la voirie routière, et notamment son article R. 119-10 ;
Vu le dossier de demande d'expérimentation transmis par la ville de Paris par courrier en date du 18 avril 2017 ;
Considérant qu'un dispositif de zone tactile traversante constitue un équipement routier au sens du 1^{er} de l'article R. 111-1 du code de la voirie routière ;

Considérant qu'il n'existe aucune réglementation ou norme encadrant actuellement les dispositifs de zones tactiles traversantes, et qu'il convient de recourir à l'expérimentation pour construire la réglementation et la norme,

Arrête :

Art. 1^{er} . – Il est autorisé l'emploi à titre expérimental de trois types différents de dispositifs de zones tactiles traversantes sur les avenues du Maine et du Général-Leclerc à proximité de la place Hélène-et-Victor-Basch dans le XIV^e arrondissement de Paris.

L'expérimentation se déroulera à partir du 21 juin 2017 et ce pour une durée de six mois.

L'objectif de l'expérimentation est de :

- faire tester l'efficacité des trois dispositifs de zones tactiles traversantes par des personnes non-voyantes ou malvoyantes ;
- mesurer les nuisances sonores produites par les dispositifs ;
- mesurer l'usure des profils sous circulation.

Le suivi de cette expérimentation donnera lieu à l'établissement d'un rapport final d'évaluation.

Les caractéristiques des dispositifs expérimentés, les modalités d'évaluation et les conditions de réalisation de l'expérimentation, au regard de la sécurité et de la circulation routières, sont fixées en annexe.

Art. 2 . – En fonction des circonstances, la directrice des infrastructures de transport peut, par décision, suspendre l'autorisation d'expérimentation, y mettre un terme anticipé ou la conditionner à la prise de nouvelles mesures.

Art. 3 . – Le préfet de police de Paris et madame la maire de Paris sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

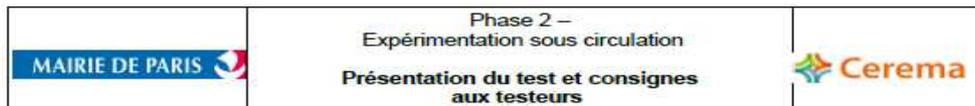
Fait le 6 juin 2017.

Pour la ministre et par délégation :
La directrice des infrastructures de transport,
C. BOUCHET

8.2 - Annexe 2 : questionnaire pour les observations ponctuelles

Traversée :	1	2	3
Piéton :	homme / femme	Age :	
Déficiences apparentes :			
Encombrement :			
Chaussures :	semelles fines / épaisses		talons plats / fins
Avez-vous perçu un dispositif particulier sur le passage piéton ?			
L'avez-vous évité ?			
Si oui, pourquoi ?			
Si non, l'avez-vous trouvé confortable en cheminant dessus ?			

8.3 - Annexe 3 : Consignes aux testeurs



Tout d'abord, nous vous remercions d'avoir accepté de participer à ces tests. Avant de commencer, nous allons vous donner quelques explications sur les objectifs de ces tests et sur leur déroulement.

Contexte Afin de répondre aux exigences de la réglementation relative à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics, la Ville de Paris étudie, avec l'appui de l'État (la délégation ministérielle à l'accessibilité et le Cerema), la mise en place de dispositifs tactiles d'aide à l'orientation pour les personnes déficientes visuelles dans les traversées piétonnes complexes (par exemple : traversées longues, en biais, etc.).

Une première série de tests hors circulation a été réalisée en septembre dernier et a permis de retenir 3 produits.

L'objectif du test d'aujourd'hui est d'évaluer pour chaque produit, sa détectabilité depuis le trottoir, la fonction de guidage en traversée, la sécurité et le confort d'usage en situation réelle.

Consignes Il vous est demandé d'effectuer un aller-retour sur les traversées de l'avenue Leclerc et de l'avenue du Maine. Ces traversées ont été équipées des dispositifs à tester.

Tout au long du test, votre sécurité sera assurée par l'instructrice de locomotion. Elle vous placera à proximité immédiate de la traversée et vous donnera une indication de départ pour traverser durant le feu piéton vert.

Après chaque traversée, vous répondrez à quelques questions qui vous seront posées par l'équipe technique.

Après avoir testé tous les produits, vous aurez aussi à répondre à un questionnaire sur l'ensemble des tests et vous indiquerez celui qui a votre préférence et celui qui vous a posé le plus de difficultés. Vous pourrez faire part de vos commentaires et observations sur l'ensemble du test.

L'instructrice de locomotion observera également vos déplacements (et le cas échéant, celui du chien-guide) et renseignera de son côté une grille qui contribuera à l'évaluation des produits.

Enfin, nous vous informons que nous filmons ces tests et que nous procédons à des enregistrements sonores afin de compléter les questionnaires et pour nous permettre d'analyser plus finement votre comportement face à ces produits. Nous vous demanderons à l'issue des tests de nous préciser si vous êtes d'accord pour nous permettre d'utiliser ces images ou enregistrements, et dans quel cadre.

La durée totale du test et des réponses aux questionnaires est estimée à environ 45 minutes.

N'hésitez pas à nous solliciter pour toute question par rapport à ces tests ou si vous avez un besoin particulier.

Avez-vous des questions ?

8.4 - Annexe 4 : grille d'observation directe par l'instructrice de locomotion

Zones tactiles traversantes - Expérimentation phase 2

Observation directe par l'IL du testeur déficient visuel

Date :	Heure :	Luminosité : faible / normale / importante	Chaussée : mouillée / sèche
Nom :		Prénom :	Age :
Handicap visuel : MV / NV		Aide à la locomotion : canne / chien / aucune aide	
Type de canne : canadienne / française / autre		Embout de canne : droit / arrondi / ressort / fixe / tournant / gros	
Technique de canne : glissé / 2 temps		Chaussures à semelle : fine / épaisse	Lieu : connu / inconnu

Observations		Produit 1	Produit 2	Produit 3
1	Le testeur trouve la traversée	visuellement tactilement auditivement	visuellement tactilement auditivement	visuellement tactilement auditivement
2	Le testeur détecte le dispositif :	visuellement au pied à la canne il ne le détecte pas	visuellement au pied à la canne il ne le détecte pas	visuellement au pied à la canne il ne le détecte pas
3	Le dispositif aide le testeur à s'orienter	oui non	oui non	oui non
4	Le dispositif aide le testeur à se réorienter	oui non	oui non	oui non
5	Le testeur perçoit mieux le dispositif sur la partie retour :	oui non	oui non	oui non
6	Le testeur modifie sa technique de canne :	oui non	oui non	oui non
7	Testeurs non voyants avec chien : Le guidage est suivi par :	le chien-guide le maître les deux	le chien-guide le maître les deux	le chien-guide le maître les deux
8	Le suivi du guidage demande une attention :	soutenue normale faible	soutenue normale faible	soutenue normale faible
9	Dispositif le mieux perçu selon l'IL :			
10	Dispositif ayant posé le plus de difficultés selon l'IL :			
11	Remarques de l'IL :			

8.5 - Annexe 5 : questionnaire testeur déficient visuel

Questionnaire testeur déficient visuel

Date :	Luminosité : faible / normale / importante	Chaussée : mouillée / sèche
Nom :	Prénom :	Age :
Handicap visuel : MV / NV	Type d'aide à la locomotion : canne / chien / aucune aide	
Chaussures à semelle : fine / épaisse	Cours de loco : oui / non	Lieu : connu / inconnu
Questions	Traversée Avenue Leclerc	Traversée Avenue du Maine
PARCOURS ALLER	Produit 1 puis produit 2	Produit 3, puis Ø
1 Avez-vous trouvé facilement la traversée?	Oui / non	Oui / non
1 Avez-vous trouvé facilement le dispositif?	Oui / non	Oui / non
2 La détection du dispositif est-elle :	bonne	bonne
	difficile	difficile
	Impossible	impossible
3 Comment avez-vous détecté le dispositif depuis le trottoir ?	à la canne	à la canne
	au pied	au pied
	visuellement	visuellement
	dispositif non détecté	dispositif non détecté
4 Avez-vous suivi le guidage ?	facilement	facilement
	difficilement	difficilement
	guidage perdu	guidage perdu
5 Vous a-t-il aidé à vous orienter ?	Oui / non	Oui / non
6 Comment avez-vous suivi le dispositif de guidage ?	à la canne	à la canne
	au pied	au pied
	avec le chien-guide	avec le chien-guide
	visuellement	visuellement
	dispositif non suivi	dispositif non suivi
7 Avez-vous trouvé l'îlot refuge ?	oui, facilement	oui, facilement
	oui, mais difficilement	oui, mais difficilement
	îlot refuge non trouvé	îlot refuge non trouvé
8 Avez-vous ensuite trouvé le dispositif suivant ?	oui, facilement	Oui / non
	oui, mais difficilement	
	dispositif 1 non trouvé	
9 Avez-vous perçu un changement (en termes d'aide à l'orientation) sur la traversée ?	Oui / non	Oui / non
PARCOURS RETOUR	Produit 2, puis produit 1	Ø, puis produit 3
10 Avez-vous trouvé l'îlot refuge ?		oui, facilement
		oui, mais difficilement
		îlot refuge non trouvé
11 Avez-vous trouvé le dispositif depuis l'îlot refuge ?		oui, facilement
		oui, mais difficilement
		dispositif 3 non trouvé
12 La détection du dispositif est-elle :	bonne	bonne
	difficile	difficile
	Impossible	Impossible
13 Comment avez-vous détecté le dispositif depuis le trottoir (l'îlot)?	à la canne	à la canne
	au pied	au pied
	visuellement	visuellement
	dispositif non détecté	dispositif non détecté
14 Avez-vous suivi le guidage ?	facilement	facilement
	difficilement	difficilement
	guidage perdu	guidage perdu
15 Vous a-t-il aidé à vous orienter ?	Oui / non	Oui / non
16 Comment avez-vous suivi le dispositif de guidage ?	à la canne	à la canne
	au pied	au pied
	avec le chien-guide	avec le chien-guide
	visuellement	visuellement
	dispositif non suivi	dispositif non suivi

17	Avez-vous trouvé l'îlot refuge ?	oui, facilement	
		oui, mais difficilement	
		îlot refuge non trouvé	
18	Avez-vous ensuite trouvé le dispositif suivant ?	oui, facilement	
		oui, mais difficilement	
		dispositif 2 non trouvé	
19	Avez-vous perçu un changement (<i>en termes d'aide à l'orientation</i>) sur la traversée ?	Oui / non	Oui / non
20	L'utilisation de ce(s) dispositif(s) vous demande-t-elle un effort de concentration important ?	Produit 1 : oui / non	Oui / non
		Produit 2 : oui / non	
21	Avez-vous eu l'impression d'être moins vigilant auditivement ?	Produit 1 : oui / non	Oui / non
		Produit 2 : oui / non	
22	Vous sentez-vous plus en sécurité durant la traversée ?	Avec le produit 1 : oui / moyen / non	oui / moyen / non
		Avec le produit 2 : oui / moyen / non	
23	Trouvez-vous le dispositif confortable pour marcher dessus ?	Produit 1 : oui / moyen / non	Produit 3 : oui / moyen / non
		Produit 2 : oui / moyen / non	
A LA FIN DU TEST			
24	Classez les dispositifs par ordre de préférence		
25	Pourquoi préférez-vous le produit n°... ?		
26	Pourquoi n'aimez-vous pas le produit n°... ?		
27	Est-ce que la position centrale du dispositif vous semble intéressante / vous convient ?		
28	Traverseriez-vous seul ce carrefour avec ce type de dispositif ?		
29	Commentaire libre / observations		

8.6 - Annexe 6 : Rapport des résultats des mesures d'usure des traversées piétonnes de la place Victor et Hélène Basch établi par la Ville de Paris

8.7 - Annexe 7 : Taux d'usure des produits au regard du trafic établi par le Cerema

PLACE HÉLÈNE ET VICTOR BASCH Taux d'usure des produits au regard du trafic (Trafic total toutes catégories de jours confondus, de 00h00 à 24h00, de juin à décembre 2017)

Traversée	Voie	de / vers	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Moyenne journalière	Taux d'usure constaté (en%)	Taux d'usure (en %) pour un trafic de 100 véh/j (1)
T1	Face au 75 Avenue du Général Leclerc	De Rue Bezout vers Place V. et H. Basch	15840	15320	12310	14850	14890	15160	13610	14569	18,01	0,12
T2	75 Avenue du Général Leclerc	De Place V. et H. Basch vers Rue Bezout	20480	19490	16830	19560	19170	19460	19190	19169	28,95	0,15
T3	230 Avenue du Maine	De Rue du Moulin Vert vers Place V. et H. Basch	16630	15310	11910	13700	15940	14230	13870	14513	8,5	0,06

(1) : hypothèse : usure linéaire des produits

8.8 - Annexe 8 : Etude acoustique

8.9 - Annexe 9 : Etude des accidents sur la place Victor et Hélène Basch

8.10 - Annexe 10 : Rapport des mesures du Vel'audit sur les dispositifs