

Les bandes d'éveil de vigilance

Caractéristiques

L'accessibilité de la ville est essentielle pour satisfaire l'usage par tous de ses structures.

Parallèlement au programme "Ville accessible à tous", le Certu élabore des recommandations pour aider les collectivités territoriales à mettre en application la réglementation.

Cette collection de fiches concerne la réglementation relative à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics, et plus particulièrement les aménagements destinés à faciliter les cheminements des personnes aveugles et malvoyantes (PAM) et à leur assurer une meilleure sécurité.

Les bandes d'éveil de vigilance sont des dispositifs tactiles destinés à alerter les personnes aveugles et malvoyantes (PAM) d'un danger imminent sur leur cheminement, tels que traversée de chaussée, bordure de quai ferroviaire ou escaliers. Elles en détectent les reliefs au pied ou à la canne longue.

Leur implantation est rendue obligatoire aux abaissés de trottoir des passages piétons lors de travaux sur voirie suite au décret 2006-1657 du 21 décembre 2006. L'arrêté du 15 janvier 2007 en précise les modalités.

La bande d'éveil de vigilance constitue, avec le pas de freinage, un système global d'alerte de danger dans lequel chaque constituant joue un rôle important pour atteindre une efficacité optimum.

La norme NF P98-351 sur les bandes podo-tactiles d'éveil de vigilance, dites BEV, datait de 1989. Elle est formée de plots en forme de dômes disposés en quinconce et éventuellement assemblés sur une semelle.

Au vu de l'évolution des matériaux utilisés pour les surfaces tactiles, des conceptions de la voirie et aussi des pratiques de déplacement des personnes aveugles ou malvoyantes, une révision de la norme a été décidée.

La Commission de normalisation des aménagements spécifiques de voirie, CNAVS, a été instituée début 2003 au sein du Bureau de normalisation des sols et routes (BNSR).

Y sont représentés les ingénieurs territoriaux, les fabricants, les représentants d'associations, les instructeurs de locomotion, des experts en accessibilité, l'administration et le Certu.

Le groupe de travail a abouti à des propositions qui sont le fruit d'un consensus et qui ont été étayées par la référence aux normes et recommandations étrangères ainsi qu'aux résultats d'expérimentations réalisées en 2002, 2007 et 2008.

Les principaux points de la révision de la norme, publiée en 2010 par l'Afnor, sont indiqués ici.



Source : CERTU

BEV sur un abaissé de trottoir.

La fiche 03 explicite l'implantation des BEV.

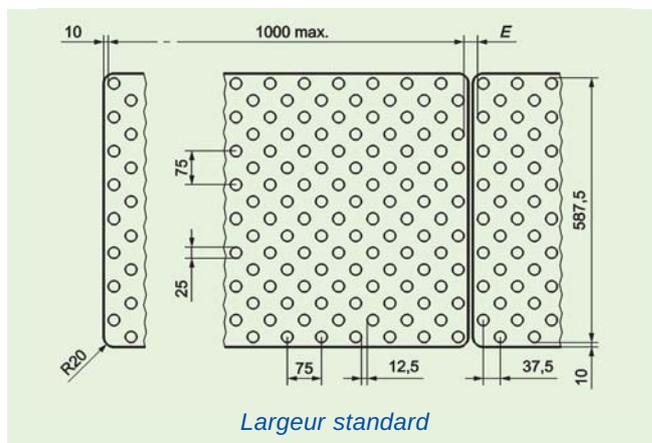
1. Caractéristiques dimensionnelles de la BEV

Afin de prendre en compte les évolutions de taille de la population et d'autonomie de déplacement des PAM, la largeur standard a été augmentée. Cela est d'ailleurs cohérent avec plusieurs normes étrangères.

La largeur antérieure reste cependant définie pour l'implantation dans des configurations particulières. La largeur est vérifiée entre deux règles tangentes aux bases des plots de la première et de la dernière ligne de plots.

Largeur Standard

Les produits de largeur standard comportent des **lignes de 8 plots** (vues dans le sens de la largeur) disposées en quinconce, soit une surface tactile de largeur hors tout de **587,5 mm** ($\pm 5,0$ mm).

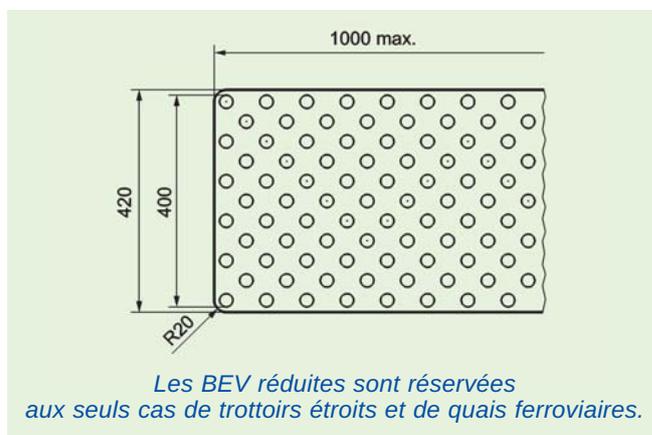


Source : norme AFNOR

Largeur réduite

Les produits de largeur réduite comportent alternativement une **ligne de 6 plots** et une **ligne de 5 plots** (vues dans le sens de la largeur), soit une surface tactile de largeur hors tout de **400 mm** (± 5 mm).

Cette surface tactile de largeur réduite ne peut être implantée que dans deux cas : les trottoirs étroits et les quais ferroviaires.

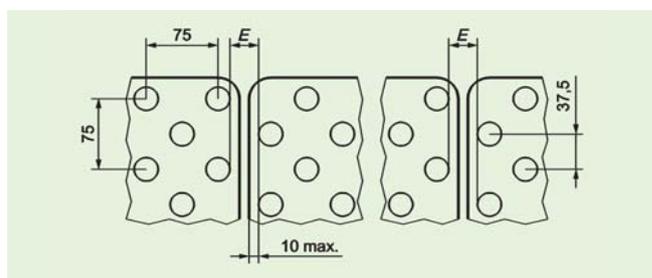


Source : norme AFNOR

1.1. Positionnement des plots

L'entraxe des plots, dans le sens de la longueur et dans le sens de la largeur, doit être égal à 75 mm (± 1 mm), sauf en cas de pose en arrondi où l'écartement, entre les tangentes aux lignes extrêmes de plots de deux bandes d'éveil adjacentes, peut atteindre 110 mm côté danger.

La surface tactile est constituée de plots, régulièrement disposés en quinconce, de telle sorte que l'on observe, dans le sens de la largeur de la zone d'éveil, des lignes de plots, alternativement décalées de 37,5 mm ($\pm 1,0$ mm) et espacées de 12,5 mm ($\pm 1,0$ mm) entre lignes tangentielles à la base des plots.

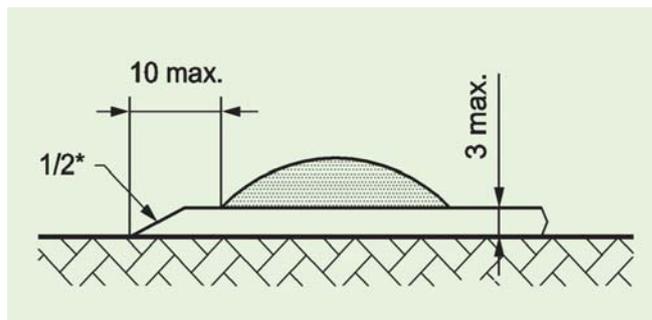


1.2. Plots

Les plots doivent être :

- en forme de dôme, d'un seul rayon de courbure ;
- de diamètre à la base de 25 mm (± 1 mm) ;
- d'épaisseur de 5 mm (+ 0,5 mm / + 0 mm) par rapport à la semelle ou au support.

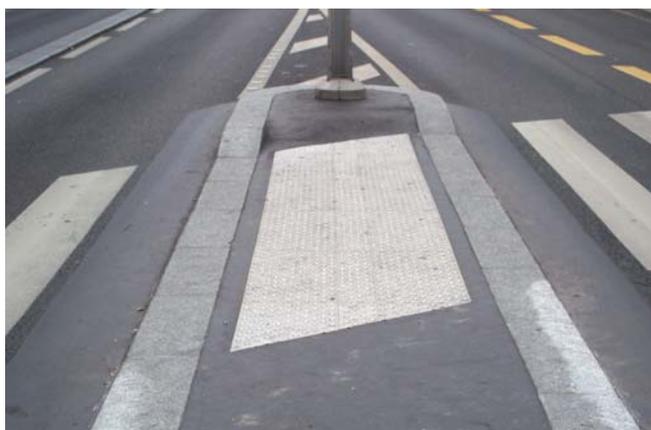
Des stries fines en surface des plots sont permises. Elles sont destinées à limiter la glissance de certains matériaux.



1.3. Autres dimensions

Pour les produits « rapportés », les dimensions de la semelle sont les suivantes :

- **la semelle**, chanfrein compris, ne dépassera pas de plus de 10 mm la ligne tangentielle à la base des plots périphériques ;
- **la longueur** est au maximum de 1 000 mm pour assurer l'écoulement de ruissellement, sous réserve des contraintes de mise en œuvre ;
- **épaisseur de la semelle** : 3,0 mm maximum, mesurés une fois le produit appliqué sur le sol ;
- **courbure des angles** : s'ils sont arrondis, rayon de courbure 20 mm (± 2 mm) ;
- **chanfrein** : réalisé en bordure de la bande d'éveil si l'épaisseur est supérieure à 2 mm (mesurée une fois posée), de valeur 1 pour 2 (± 10 %).



Source : CERTU

Exemple de produit rapporté.

Pour les produits « encastrés », « intégrés » ou « incorporés », les cotes extérieures maximales du support - épaisseur, longueur, largeur - ne sont pas imposées. La face supérieure de la semelle doit être au même niveau que le sol environnant, avec la tolérance (± 1 mm).



Source : CETE de l'Est

Exemple de produit encastré.



Source : CERTU

Exemple de produit hétérogène (clous inox sur semelle en asphalte).

2. Critères techniques

Afin de garantir des critères techniques minimaux, des tests spécifiques sont exigés. Ils tiennent compte de la spécificité de cette surface en relief et ils viennent en complément des tests couramment exigés pour les matériaux qui constituent la base de la BEV tels que la pierre, le béton, les résines de synthèse ou autres.

Il est particulièrement important que les BEV remplissent ces critères car ils sont une garantie de qualité et de sécurité, et ils conditionnent la bonne détectabilité des plots. La révision de la norme a donné lieu à l'examen de ces tests. Ainsi les méthodes d'essais et les limites pour la résistance au glissement et la résistance à l'indentation ont été modifiées afin de les rendre plus pertinentes.

Un critère de contraste visuel est imposé afin d'augmenter les possibilités de détection pour les personnes malvoyantes et donner un repère supplémentaire aux chiens-guides.

La norme prévoit des critères ou limites quant à :

- la résistance à la glissance ;
- la tenue dimensionnelle selon la température ;
- la résistance à l'indentation ;
- l'usure (limite de validité) ;
- le contraste visuel par rapport au revêtement sur lequel le dispositif est implanté.

Les BEV devront être conformes aux spécifications imposées pour la réalisation des tests sur des matériaux neufs. Le revêtement du sol adjacent doit être suffisamment lisse pour que l'émergence des plots de la BEV puisse être correctement détectée. Il n'a pas été possible de définir un critère pertinent pour ce paramètre qu'on appellera « contraste tactile ».

2.1. Résistance à la glissance

La résistance à la glissance est mesurée pour évaluer la sécurité au glissement des piétons.

Les produits homogènes sont testés au moyen de l'essai de pendule SRT sur la surface plane de la semelle des produits en l'absence de plots. Une alternative est de procéder au test de l'essai AFPV sur le produit complet avec ses plots. Les produits hétérogènes sont testés au moyen de l'essai AFPV sur des produits complets avec leurs plots.

Les coefficients de frottement à l'état mouillé doivent être supérieurs ou égaux à :

- 0,40 (équivalent à la valeur USRV 40) pour l'essai au pendule SRT en valeur de résistance à la glissance selon les normes de méthode d'essais applicables au matériau ;
- 0,45 pour l'essai AFPV.

Test SRT : L'essai est effectué à l'aide d'un patin fixé sur le pendule. Il est mené sur un échantillon plan, conformément à la norme NF EN 13036-4, NF EN 14231 ou NF EN 1339.

Le procès verbal d'essai comporte :

- la valeur d'essai pendulaire moyenne de chaque éprouvette ;
- la valeur pendulaire moyenne obtenue sur 5 éprouvettes.

Test AFPV : L'essai est réalisé avec un « appareil de frottement à petite vitesse » (AFPV) selon la méthode définie dans la norme NF P 98-220-1 et moyennant les adaptations prévues dans la norme P98-351.

Un patin de caoutchouc, supportant une charge verticale P , est tracté à vitesse sensiblement constante sur une longueur L et génère un effort tangentiel F :

- l'adhérence du produit correspond au coefficient de frottement CF , égal au rapport F/P .
- la valeur de l'effort tangentiel F est obtenue par enregistrement des réactions d'une jauge dynamométrique de traction.
- la force de traction doit être appliquée en un point situé dans un plan aussi proche que possible de celui comprenant le centre de gravité de l'ensemble mobile.

2.2. Résistance à l'indentation

Le principe de l'essai consiste à appliquer une pression de 500 N (± 10 N) sur un plot à l'aide d'un impacteur, pendant 5 heures conformément à la norme NF EN 1516.

L'empreinte résiduelle est la profondeur de pénétration de l'impacteur mesurée suivant les prescriptions de la norme ci-dessus.

Les produits ne doivent pas présenter de déformation significative. Ainsi :

- **Indentation statique instantanée** : l'empreinte résiduelle mesurée 5 minutes après le retrait de la charge doit être telle que l'affaissement du sommet du plot soit inférieur à 1,5 mm ;
- **Indentation statique rémanente** : l'empreinte résiduelle mesurée 24 heures après le retrait de la charge doit être telle que l'affaissement du sommet du plot soit inférieur à 1,0 mm.

Les produits composés exclusivement de matières dont la dureté est évidente peuvent, à la demande du fabricant et sous la responsabilité du laboratoire effectuant le contrôle, ne pas être soumis à l'essai de poinçonnement statique.

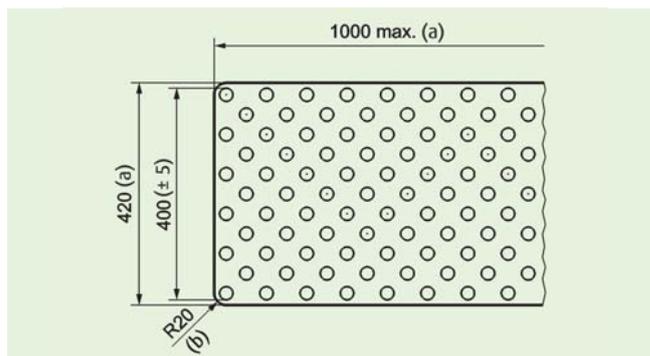
2.3. Limite de validité (usure)

L'usure des plots risque d'en limiter la détectabilité. L'usure axiale ne doit pas diminuer la hauteur des plots de plus de 2 mm, pour 10 % des plots par mètre linéaire de dispositif d'éveil de vigilance.

Les produits peuvent être conçus de telle sorte que leur usure soit facilement contrôlée par un témoin apparaissant nettement, de façon permanente, après usure axiale du sommet du plot.

Une méthode de visualisation est proposée dans la norme comme suit.

Les produits comportant des témoins d'usure sont à considérer comme usés après apparition du témoin d'usure sur trois plots immédiatement voisins et ce, en un endroit quelconque du dispositif.



Source : norme AFNOR

2.4. Contraste visuel

Le contraste visuel de la bande d'éveil par rapport au sol adjacent renforce l'éveil de vigilance.

Il est défini comme un écart relatif de quantités de lumière réfléchiée par la bande d'éveil et le sol adjacent, en direction de l'œil d'un observateur. Il est exprimé comme étant la différence absolue entre la luminance de la bande d'éveil et la luminance du sol adjacent, à l'approche de la bande d'éveil du côté opposé au pas de freinage, rapportée à cette dernière luminance.

L'exigence de contraste concerne le produit neuf sur un support à l'état neuf.

- **Expression mathématique :**

$$C = \frac{|L_{BEV} - L_{SUPPORT}|}{L_{SUPPORT}}$$

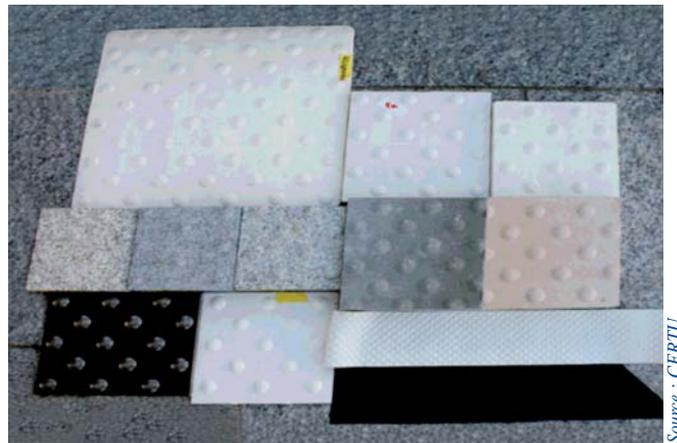
où L_{BEV} : luminance moyenne de la bande d'éveil,
 $L_{SUPPORT}$: luminance moyenne du sol adjacent du côté opposé au pas de freinage.
Luminances exprimées en candelas par mètre carré (Cd/m²).

- **Performance :**

Si la bande d'éveil est **plus foncée** que le support adjacent à l'état neuf, la valeur du **contraste requis doit être supérieure ou égale à 0,70**.

Si la bande d'éveil est **plus claire** que le support adjacent à l'état neuf, la valeur du **contraste requis doit être supérieure ou égale à 2,30**.

Le choix des matériaux permet d'optimiser le contraste visuel et le contraste tactile entre la BEV et son support.



Exemples de BEV réalisées en divers matériaux et teintes.

[Voir la fiche 05 - Les points d'arrêt de bus](#)

3. Remarques

Les gestionnaires ont la responsabilité de maintenir en bon état les BEV. En effet, d'une part, les reliefs doivent avoir une hauteur d'au moins 3 mm pour pouvoir être détectés sans faille. D'autre part, un décollement ou une déchirure du dispositif peut provoquer un trébuchement ou une chute du piéton.

Le choix des matériaux doit ainsi prendre en compte la fréquentation du lieu d'implantation, les conditions climatiques (par exemple passage d'engins de déneigement), etc...

Il est toujours possible d'ajouter au cahier des charges des exigences selon les contraintes particulières de la commande ; par exemple tenue aux brûlures de cigarette, tenue aux chocs, etc...

[Voir la fiche n° 03 - Bandes d'éveil de vigilance \(BEV\) - Implantation sur la voirie](#).



Exemple de détérioration d'une BEV.

Certu

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

© Certu 2010
La reproduction
totale ou partielle
du document doit être
soumise à l'accord
préalable du Certu.

Maquette & Mise en Page :
Antoine Jardot
DADT - VIA
CETE Normandie Centre
02 35 68 89 33

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

Pour en savoir plus ...

- 2006-1657 et 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatifs à l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
- Arrêté d'application du 15 janvier 2007 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.
- NF P98-351 Cheminements. Insertion des handicapés. Éveil de vigilance - Caractéristiques, essais et règles d'implantation des dispositifs podo-tactiles au sol d'éveil de vigilance à l'usage des personnes aveugles ou malvoyantes.
- NF EN 1339 Dalles en béton - Prescriptions et méthodes d'essai.
- NF EN 1516 Sols sportifs - Détermination de la résistance à l'indentation.
- NF EN 13036-4 Caractéristiques des routes et aérodromes - Méthodes d'essais - Partie 4 : Méthode de mesurage de l'adhérence d'une surface - Essai au pendule.
- NF EN 14231 Méthodes d'essai pour les pierres naturelles - Détermination du coefficient de glissance au moyen du pendule de frottement.
- XP P98-220-1 Essais relatifs aux chaussées - Essai lié à l'adhérence - Partie 1 : mesure sur revêtements piétonniers avec l'appareil de frottement à petite vitesse. (norme expérimentale).

ONT CONTRIBUÉ À LA RÉDACTION

André Isler
Cete de l'Est
03 87 20 45 73
Andre.Isler@developpement-durable.gouv.fr

Fabrice Lopez
Cete Méditerranée
04 42 24 77 67
Fabrice.Lopez@developpement-durable.gouv.fr

ONT ASSURÉ LA RELECTURE

AILDV : Elodie Lagache et Claire Noëlle Piriou
CNPSAA : Thierry Jammes
Nantes Métropole : Claude Chamberlin
Certu : Jean-Luc Reynaud

CONTACTS AU Certu

Maryvonne Dejeammes
04 72 74 58 67
voi.certu@developpement-durable.gouv.fr