

des revêtements usuels ce qui répond à la fonctionnalité. Elles sont, de plus, souvent munies de picots en relief pour faciliter le repérage pour les malvoyants. D'autres dispositifs concourant à cette action peuvent être associés.

2.2.2.2 Bordures

Les bordures de trottoir classiques sont rectangulaires et présentent une face verticale côté fil d'eau. Dans cette configuration, les bus ne s'approchent pas suffisamment près du trottoir, les conducteurs craignent d'abîmer les pneumatiques. Plusieurs solutions ont été testées, comme par exemple un tube métallique «chasse-roue» à Caen, permettant un «frottement» du pneumatique, sans dommage pour le soubassement du bus ni pour le pneumatique. Ce type d'aménagement a été poursuivi jusqu'à une date récente. La variabilité des caractéristiques d'autobus (largeur de voie, forme de hauteur des protections de jantes, diamètre des pneumatiques rechapés) a conduit à l'abandon de la bordure avec tube chasse-roue. Le choix est désormais de rehausser le trottoir à 20 cm avec une bordure biaisée.

Les premiers essais et réalisations de bordures spécifiques pour l'aide à l'accostage du bus viennent de Kassel en Allemagne. Ils ont abouti à une bordure biaisée avec un angle moyen de 65° par rapport à la verticale. Le trottoir est rehaussé à hauteur de 18 cm (sachant que la hauteur standard en Allemagne est de 13 cm environ). **Ce profil de bordure constitue un guide-roue durant l'accostage** puisqu'il permet au conducteur de venir prendre appui avec le flanc du pneu et de se laisser guider au contact. Les valeurs de lacune horizontale théoriques au point d'arrêt peuvent varier de zéro à quelques centimètres selon la construction des véhicules (position relative des seuils de porte par rapport aux flancs de pneus ou pare-chocs de roues). L'expérience montre que ce type de bordure n'entraîne pas de détériorations significatives des flancs de pneumatiques. Cette inclinaison permet aux pneus des bus de rester dans le fil d'eau et de

s'approcher du trottoir, sans abîmer les roues ou les soubassements des bus.

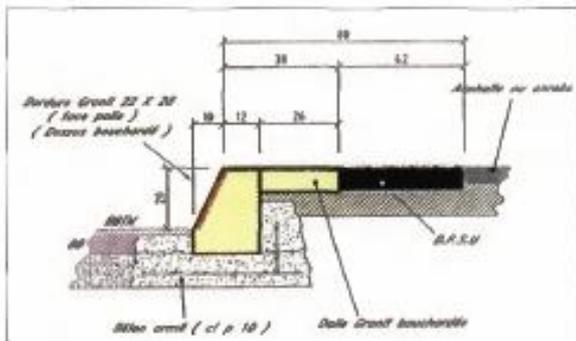
Depuis, des bordures de trottoir biaisées sont industrialisées. Deux types de bordures de trottoir sont disponibles. Elles présentent une inclinaison (appelée fruit) de 63° ou 65° sur leur face à l'aplomb du fil d'eau et correspondent à des hauteurs de point d'arrêt de 18 ou 21 cm. Elles sont fabriquées en béton clair ou en granit, ce qui laisse des possibilités de choix aux aménageurs selon la localisation du point d'arrêt. On notera que la face inclinée doit impérativement **être parfaitement lisse** pour ne pas autoriser la montée du pneu sur le trottoir. Le bouchardage et/ou le flammage doivent être réservés pour les autres faces, et tout particulièrement pour la face supérieure de la bordure.

Ces bordures sont parfaitement adaptées pour les arrêts en ligne et/ou en avancée, sans balayage. Un tel fonctionnement est plus délicat en alvéole, sauf si celle-ci est de longueur telle que le bus ne balaie pas le trottoir.

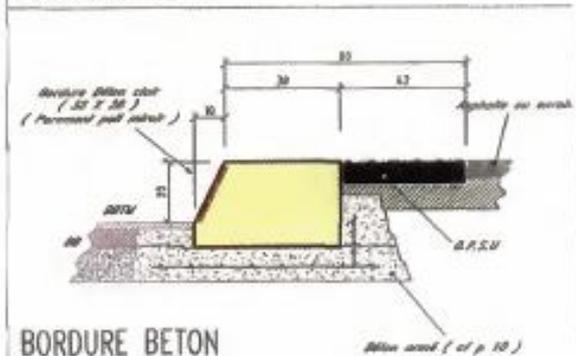
De plus, si elles sont de couleurs contrastées dans l'environnement, elles permettent de matérialiser plus clairement le point d'arrêt bus, lui octroyant ainsi la place qui lui revient dans la rue, tout en facilitant son repérage par les automobilistes.

L'attention des maîtres d'ouvrage est attirée sur **la grande précision requise pour la pose de ces bordures** (en alignement et en altimétrie) afin d'obtenir un résultat de qualité et une bonne tenue au temps (tolérances conseillées de pose en plan et profil : ± 1 cm). Pour obtenir cette grande précision de manière pérenne, le cahier des charges de Nantes prescrit une assise en béton armé, ainsi qu'un remplissage à la résine entre bordures puis un polissage.

Bordure d'Aide à l'Accostage Quai Bus PROFIL



BORDURE GRANIT



BORDURE BETON

Schéma 8 : coupes de principe adaptées dans le cahier des charges de Nantes; le pavement entre bordures est réalisé à la résine puis palli (source TAN)

Les raccordements au reste du trottoir doivent être soignés afin de conserver une pente correcte, ainsi que ceux qui concernent la chaussée pour le maintien du fil d'eau.

Les réseaux qui utilisent les bordures biaisées depuis quelques années (tels que Strasbourg, Grenoble, Mâcon, ainsi qu'en Allemagne où elles se sont généralisées) en sont très satisfaits.

Cependant, Grenoble a observé des difficultés de tenue de bordures liées à des chocs de l'essieu arrière d'un bus articulé, qui se produisent lorsque le conducteur braque un peu trop en quittant le point d'arrêt. Ceci justifie le choix d'une forte inertie ou d'un ancrage particulièrement soigné de la bordure, à l'instar de la solution nantaise.

La tâche d'accostage des conducteurs est grandement facilitée par l'utilisation de ces bordures, si ceux-ci

reçoivent une formation adéquate. Cet aspect est développé dans le paragraphe 7.5.

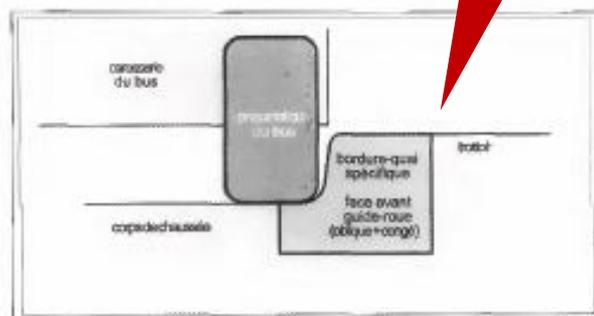


Schéma 8 : interface pneu-bordure biaisée

Par le passé, on demandait au conducteur de ne pas trop s'approcher de la bordure; aujourd'hui, avec la bordure biaisée, on leur demande de ne plus craindre de la «coller», de s'y adosser, d'où l'importance d'obtenir un parement sans aspérité entre bordures pour éviter toute usure accélérée du pneu.

2.2.2.3 Dispositifs spécifiques sur le quai

Des dispositifs spécifiques peuvent être mis en place sur le quai bus afin de rendre plus commode le repérage des différentes zones du quai, pour deux aspects bien identifiés :

- bord de quai (aspect sécuritaire), notamment pour les personnes aveugles ou malvoyantes;
- zone d'accès spécifique pour utilisateurs de fauteuils roulants, face à l'entrée de la porte d'accès.

• Matérialisation du bord de quai

Il s'agit, d'une part, d'éviter la chute accidentelle d'un voyageur aveugle ou malvoyant, et d'autre part, l'attente des voyageurs en bordure de quai afin de permettre un accostage en toute sécurité, en particulier en rapport avec la hauteur du rétroviseur. Le traitement de ce problème est délicat : d'une part, les aménagements du bord de quai ne doivent pas créer d'obstacle physique lors de la montée à bord, d'autre part, le bord de quai doit être facilement

4.3.2 Rôle des bordures au point d'arrêt

Comme l'a montré l'analyse ergonomique de l'accostage, le conducteur prélève des informations dès la phase d'initiation de l'accostage, soit entre 40 et 15 m en amont du point d'arrêt. Le point d'arrêt est un premier repère pour prendre la trajectoire d'approche. C'est pourquoi, outre la configuration de l'arrêt, **la bordure du trottoir au point d'arrêt constitue un élément de guidage visuel**. Il est particulièrement intéressant qu'elle soit de couleur contrastée par rapport à l'environnement pour que son repérage soit plus aisé lors de l'approche.

Les bordures biaisées, telles que présentées au chapitre 2, jouent le rôle de guide-roue dès lors que le conducteur vient mettre son pneumatique avant droit au contact. Elles constituent une **aide physique à l'accostage**, en plus de l'aide visuelle si elles sont de couleur contrastée.



Figure 7 : exemple de guidage visuel par ligne peinte au sol – réseau de Strasbourg

4.3.3 Guidage visuel sur chaussée

L'idée d'un guidage visuel fixe au sol est venue assez naturellement chez les exploitants de réseaux pour fournir une aide à l'accostage, en matérialisant la trajectoire idéale en quelque sorte. Les développements réalisés à Caen, Strasbourg et Bordeaux, par exemple, consistent en une ligne de marquage peinte sur la chaussée au niveau de la zone d'accostage et positionnée dans l'axe du conducteur. Cette solution présente l'avantage d'être facilement mise en œuvre (figure 7).

L'exploitant du réseau de Caen a recueilli l'opinion des conducteurs, confirmée lors de l'évaluation de l'INRETS (Dejeammes, 1993) : ceux-ci ont affirmé ne pas pouvoir utiliser le guidage dans la zone où il a été implanté et privilégier leur surveillance des voyageurs en bord du point d'arrêt. Ils ont proposé d'abandonner la ligne peinte au sol et de recourir à un pointeur débordant de la carrosserie au-dessus de la roue afin qu'ils puissent visualiser leur position par rapport à la bordure dans le rétroviseur droit.

Il s'avère, outre le fait que la ligne de guidage se superpose avec le marquage zébra du point d'arrêt, que cette solution procède d'une technique de « poursuite » qui nécessite une attention soutenue du conducteur avec focalisation du regard vers l'avant pendant une phase où il doit contrôler la zone d'attente des voyageurs au point d'arrêt en regardant vers la droite.

Sur la base des constats faits par l'exploitant de Strasbourg, cette aide visuelle doit faire l'objet d'une formation spécifique pour les conducteurs, de même