

Lignes directrices proposées par The Passive Revolution

sur la spécification et l'utilisation de mobilier urbain à sécurité passive sur les routes secondaires en zones rurale et urbaine

AVANT-PROJET POUR CONSULTATION

L'objectif principal de The Passive Revolution est de promouvoir une plus grande sécurité en bordure de route. La sécurité passive peut réduire considérablement le nombre de victimes sur les routes secondaires, où surviennent la plupart des accidents corporels. Il apparaît qu'au Royaume-Uni, aucun cas de décès ni de blessure grave n'a été recensé suite à une collision avec un élément de mobilier urbain à sécurité passive ou suite à un accident secondaire consécutif provoqué par un élément à sécurité passive détaché.

Ce projet de lignes directrices vise à aider les administrations britanniques des ponts et chaussées à améliorer la sécurité sur les routes locales. Nous présenterons les avantages de la sécurité passive, formulerons des recommandations sur l'utilisation du mobilier urbain à sécurité passive ainsi que sur la nécessité de cibler des ressources rares afin d'obtenir des avantages sur les plans économique et sécuritaire. Nous aborderons également les mesures visant à réduire le nombre de victimes de collisions contre des arbres. Des recommandations pour les grands axes ont déjà été formulées par le passé, dans les documents TA89/04 et TA89/05. Les présentes lignes directrices sont quant à elles destinées aux routes locales où la plupart des accidents mortels et corporels surviennent.

Les évolutions futures susciteront des inquiétudes quant aux risques encourus. En matière de sécurité passive, il s'agit du risque que des panneaux fragibles heurtent des piétons ou provoquent des accidents secondaires. Le présent document aborde cet aspect. Cependant, le danger réel provient de collisions contre le mobilier urbain traditionnel et surtout contre les arbres, comme le démontrent formellement les statistiques sur les victimes d'accidents de la route. Le risque réside avant tout dans l'inaction.

Tous les commentaires sur ce projet de lignes directrices sont bienvenus. Ils nous permettront d'améliorer le document et de l'adapter à vos besoins.

Enfin, je souhaiterais remercier David Milne pour sa précieuse contribution à la rédaction de ce document.

Andrew Pledge
The Passive Revolution

Sommaire

Page 3	Chapitre 1. Introduction
Page 3	Chapitre 2. Sécurité passive : attribution des priorités aux différents types de routes <i>Tableau 1 Attribution des priorités pour la sécurité passive</i>
Page 4	Chapitre 3. Recommandations générales sur l'utilisation de produits à sécurité passive
Page 5	Chapitre 4. Recommandations sur l'utilisation de mobilier urbain à sécurité passive <i>Tableau 2 : Synthèse des recommandations sur l'utilisation des classifications selon la norme EN 12767</i>
Page 5	Chapitre 5. Spécification de panneaux de signalisation à sécurité passive selon BS EN 12767 et BS EN 12899 (marquage ce compris) en fonction de la charge de vent.
Page 6	Chapitre 6. Utilisation et spécification des candélabres à sécurité passive, leur classification selon EN 12767, utilisation de BS EN 40, marquage CE
Page 6	Chapitre 7. Utilisation et spécification de supports pour feux de signalisation à sécurité passive
Page 7	Chapitre 8. Recommandations sur les alimentations électriques et la sécurité électrique pour le mobilier urbain à sécurité passive
Page 7	Chapitre 9. Arbres et sécurité routière – mesures possibles <i>Tableau 3 Accidents sans tiers par objet latéral heurté Tableau 4 Comparaison du risque d'accident corporel contre un arbre / contre un panneau de signalisation ou un support pour feux de signalisation</i>
Page 8	Chapitre 10. Références
Page 9	Annexe A Statistiques relatives au mobilier à sécurité passive <i>Tableau 6 Accidents sans tiers Tableau 7 Accidents sans tiers par type de route</i>
Page 9	Annexe B Essais de choc et classification selon BS EN 12767:2006 ainsi que leurs utilisations <i>Tableau 8 Exigences relatives à la vitesse de sortie pour les classes NE, LE et HE</i>
Page 11	Annexe C Commentaires sur le projet de lignes directrices

Témoignages

En 2007, près de 600 personnes ont été tuées ou grièvement blessées dans des collisions sans tiers contre du mobilier urbain. Cette situation est préoccupante. Si l'on ajoute les collisions impliquant plusieurs véhicules (le mobilier urbain n'étant alors pas comptabilisé dans les statistiques), on s'aperçoit que le problème est bien plus important.

Les présentes lignes directrices soulignent désormais que CHACUN d'entre nous, qu'il soit impliqué dans la conception, la construction ou l'exploitation de TOUTES les routes du Royaume-Uni, doit étudier la possibilité d'utiliser le mobilier urbain à sécurité passive.

Les recommandations sur l'utilisation de mobilier urbain à sécurité passive données par le passé dans le *Design Manual for Roads and Bridges* (Manuel de conception des ponts et chaussées) ont malheureusement pu mener à croire que la sécurité passive concerne uniquement le réseau routier national. Cependant, au Royaume-Uni, la majorité des accidents mortels sans tiers a lieu sur des routes locales de classe A et B.

La Highways Agency, ainsi qu'un certain nombre d'administrations des ponts et chaussées locales ayant choisi le chemin de l'innovation, ont d'ores et déjà reconnu l'intérêt du mobilier urbain à sécurité passive. Leurs efforts méritent toute notre considération.

Le gouvernement a fixé des objectifs de sécurité routière visant une réduction de 40 % du nombre de personnes tuées ou grièvement blessées d'ici à 2010 (par rapport à la moyenne de la période 1994-1998). La plupart des administrations des ponts et chaussées atteindront probablement cet objectif. Tous les objectifs prévus au-delà de 2010 seront certainement aussi « ambitieux ». La sécurité passive devrait également devenir un élément essentiel de la « boîte à outils » de toutes les administrations des ponts et chaussées.

The Passive Revolution, et tout particulièrement Andrew Pledge et David Milne, méritent d'être félicités pour leurs efforts permanents visant à réduire le tribut inacceptable payé, autant sur le plan émotionnel que financier, par notre population et notre économie.

L'IHIE apporte son soutien inconditionnel aux travaux effectués par The Passive Revolution. Nous continuerons à collaborer étroitement avec eux afin de promouvoir à la fois une plus grande sécurité sur le bord des routes et une infrastructure « qui pardonne ». Nous appuyons formellement ces nouvelles lignes directrices, que nous recommandons à nos membres et à toutes les administrations des ponts et chaussées locales.

Anthony Sharp
Président de
l'IHIE



Le Royaume-Uni continue à être l'un des chefs de file en termes de sécurité routière. Nos taux d'accidents corporels sont parmi les plus bas d'Europe. Nous développons et appliquons depuis de nombreuses années les techniques les plus récentes afin d'améliorer la sécurité routière. Le rôle que jouent les collectivités locales et leurs partenaires dans ce domaine est crucial. Environ 90 % des accidents ont lieu sur des routes locales. Certaines administrations ont réduit le nombre de personnes tuées ou grièvement blessées en adoptant de nouvelles approches et en les mettant en pratique sur les axes dont elles sont responsables.

Mais plus les objectifs que nous atteignons sont élevés, plus il sera difficile d'en atteindre de plus ambitieux. L'efficacité des concepts avant-gardistes de « routes qui pardonnent » et de « sécurité proactive » dans l'atténuation de la gravité des accidents corporels est attestée. Ces nouvelles lignes directrices sur la sécurité passive viennent compléter la documentation à la disposition des concepteurs et appuient les approches que nous venons de mentionner.

L'Institution of Highways and Transportation est, depuis de nombreuses années, considérée par la profession comme l'un des plus fervents partisans d'une gestion efficace de la sécurité routière pour tous les usagers. Le Road Safety Panel (comité de sécurité routière) de l'IHT a pour mission de définir et de diffuser auprès du secteur les bonnes pratiques dans le domaine de la sécurité routière. Il est donc heureux de pouvoir recommander ces lignes directrices aux professionnels.

John Smart BSc C. Eng FIHT MICE
Directeur exécutif adjoint aux Affaires techniques
Institution of Highways and Transportation

CHAPITRE 1. INTRODUCTION

1.1 Les présentes lignes directrices fournissent des recommandations relatives à l'adoption et au choix des différents types de panneaux de signalisation, candélabres, supports pour feux de signalisation, bornes et autre mobilier urbain à sécurité passive destinés aux routes secondaires en zones rurale et urbaine. Des recommandations sur les essais de choc du mobilier urbain selon la norme EN 12767 et l'utilisation des classifications qui en découlent sont notamment stipulées. Ces lignes directrices sont formulées à titre consultatif. Il revient aux administrations des ponts et chaussées de prendre une décision éclairée quant à la nécessité de les adopter en partie ou dans leur intégralité. The Passive Revolution est de l'avis que l'adoption de ces recommandations ne peut être que bénéfique et n'entraîne aucun risque pour la sécurité. Nous recommandons d'accorder la priorité aux axes sur lesquels la sécurité passive semble la plus efficace pour réduire le nombre de victimes.

1.2 Le tableau 7 de l'annexe A montre que 53 % des accidents mortels ont lieu sur des routes de classe A, bien que celles-ci ne représentent que 12 % du réseau routier britannique. Le tableau 6 identifie les accidents lors desquels l'utilisation de mobilier urbain à sécurité passive aurait pu épargner des vies et éviter des blessures graves. Les statistiques présentées dans l'annexe A sont en faveur d'une extension de l'utilisation du mobilier urbain à sécurité passive au-delà du réseau routier national, et notamment de l'attribution de la priorité aux routes de classe A pour la mise en place de mobilier urbain à sécurité passive, de zones dégagées et d'autres mesures de sécurité similaires.

1.3 Les panneaux de signalisation et les candélabres à sécurité passive sont désormais fréquemment utilisés sur les routes nationales où la vitesse est limitée à au moins 50 miles/h (80 km/h). En 2004, la recommandation TA89 du DMRB « Use of Passively Safe Signposts » (« Utilisation de panneaux de signalisation à sécurité passive ») a légitimé l'utilisation de ce type de panneaux. Sa mise à jour en 2005 étendait les recommandations aux candélabres à sécurité passive sur les routes nationales. Les candélabres et panneaux de signalisation à sécurité passive deviennent progressivement la solution de remplacement privilégiée aux panneaux et candélabres traditionnels implantés sur les routes nationales et protégés par des glissières de sécurité. Aujourd'hui, les axes britanniques (en principalement les routes nationales) sont équipés d'environ 20 000 panneaux de signalisation à sécurité passive et d'un nombre toujours croissant de candélabres à sécurité passive satisfaisant aux critères d'essai selon la norme EN 12767. L'installation a été lancée en 2004, suite à la publication de la recommandation TA89/04. Aucun décès ni blessure grave dus à un impact contre ce mobilier urbain à sécurité passive n'a été recensé. En 2007 seulement, les panneaux de signalisation, les candélabres et les supports utilitaires traditionnels ont causé la mort de 107 personnes et blessé grièvement 470 autres lors d'accidents sans tiers. Ces statistiques n'incluent pas les autres décès et blessures graves imputables à ces éléments dans des accidents ayant impliqué plusieurs véhicules. Il devient de plus en plus évident que l'utilisation de panneaux de signalisation et de candélabres à sécurité passive permet d'épargner des vies ; les principaux obstacles à une implémentation plus large sont les coûts initiaux et une résistance inertielle au changement. Au moment de la rédaction de ce document, aucun décès ni blessure grave dus à un impact contre du mobilier urbain à sécurité passive n'a été recensé au Royaume-Uni. Ce résultat contraste avec le grand nombre de victimes de collisions contre des candélabres et des panneaux de signalisation traditionnels sur les routes secondaires, qui sont rarement équipées de glissières de sécurité. Le mobilier urbain à sécurité passive peut réduire considérablement le nombre de personnes tuées et grièvement blessées sur ces routes. Les statistiques disponibles en faveur de la sécurité passive sont présentées et commentées dans

l'annexe A. La vitesse a une influence sur la gravité des accidents, mais il est fréquent que les décès et blessures graves imputables au mobilier urbain surviennent autant en zone urbaine qu'en zone rurale.

1.4 Bien que le mobilier urbain à sécurité passive soit généralement plus onéreux que le mobilier traditionnel, des mesures visant à dégager les zones adjacentes à la chaussée et à réduire la quantité de panneaux inutiles et l'encombrement en bordure de route entraînent des dépenses très faibles ou permettent d'économiser des fonds. La gamme de candélabres et de panneaux de signalisation à sécurité passive disponibles sur le marché est plus large. Souvent construits en aluminium ou en composites, ces produits bénéficient d'une longue durée de vie et ne nécessitent pas d'entretien. Un poteau tubulaire en acier a été développé pour les panneaux et les feux de taille moyenne ; il devrait s'avérer une solution économique. La concurrence entraîne une réduction des coûts initiaux et les fournisseurs d'équipements électriques développent actuellement divers systèmes d'isolation électrique pour le marché des candélabres et des feux de signalisation à sécurité passive. La sécurité passive est donc en passe de devenir plus abordable.

1.5 Dans le chapitre 4, nous expliquerons la méthode utilisée pour les essais de choc selon la norme BS EN 12767 et la classification des produits à sécurité passive qui découle des résultats. Il est nécessaire de connaître le système de classification lors de la spécification du mobilier urbain à sécurité passive.

1.6 Le chapitre 8 aborde la sécurité électrique des éléments à sécurité passive comportant une alimentation électrique. Les panneaux lumineux, les candélabres et les feux de signalisation sont concernés. Actuellement, une isolation électrique plus rapide (0,4 seconde) est nécessaire, car ces éléments se rompent lors d'un impact. Cela implique un coût supplémentaire important. De nombreux éléments de mobilier urbain traditionnels se rompent également (mais l'impact est bien plus dangereux). Nous pensons qu'il est nécessaire d'harmoniser les exigences en matière d'isolation électrique sous une norme commune afin de ne pas compromettre injustement la sécurité passive.

1.7 Le chapitre 9 aborde le sujet difficile des arbres et de la sécurité sur le bord des routes. Trouver le juste milieu entre la réflexion écologique, l'affection que l'on porte aux arbres et la sécurité en bordure des routes a un caractère émotif. Ces différents aspects sont donc difficiles à réconcilier. Les collisions contre des arbres entraînant la mort ou des blessures graves sont fréquentes.

1.8 Utiliser des panneaux de signalisation, des candélabres et d'autres éléments de mobilier urbain à sécurité passive permettra d'épargner des vies sur toutes les routes et de réduire le nombre de blessés graves.

CHAPITRE 2. SÉCURITÉ PASSIVE : ATTRIBUTION DES PRIORITÉS AUX DIFFÉRENTS TYPES DE ROUTES

2.1 The Passive Revolution recommande d'utiliser le mobilier urbain à sécurité passive en priorité sur les routes de classe A et B, comme suit :

2.2 Les autres axes dont le volume de trafic est élevé et comparable à des routes de classe A ou B doivent être considérés comme des routes de classe A ou B. Rappelons qu'il est nécessaire de déterminer si les routes à fort taux d'accident seront équipées de mobilier urbain à sécurité passive. Lorsqu'un élément de mobilier urbain est la cause d'un décès ou d'une blessure grave, le remplacer par un élément à sécurité passive correspondant est un acte de prudence. Il est alors nécessaire de déterminer la probabilité qu'un accident similaire survienne sur un autre tronçon de la route concernée, et si des mesures doivent être prises.

2.3 La vitesse doit jouer un rôle prépondérant dans la gravité des accidents ; les statistiques dont nous disposons montrent que la plupart des accidents mortels sans tiers ont lieu sur des tronçons de route où la vitesse est limitée soit à 30 miles/h (environ 50 km/h), soit à 60 miles/h (environ 95 km/h), ce qui correspond aux limites de vitesse courantes. Malheureusement, ces statistiques ne permettent pas d'identifier la manière dont ces accidents corporels sont survenus.

2.4 Les tronçons de route où la vitesse est limitée à 20 miles/h (environ 30 km/h) sont relativement rares, et le nombre d'accidents mortels qui y sont survenus est presque nul. Le mobilier urbain à sécurité passive n'y est donc pas nécessaire. Les statistiques sont commentées plus en détail dans l'annexe A, « Statistiques relatives au mobilier à sécurité passive ».

2.5 Les présentes lignes directrices recommandent de cibler particulièrement les routes de classe A et B ;

Priorité	Type de route	Raisonnement (approfondi dans l'annexe A)
1	Routes rurales de classe A, sauf s'il est probable que la vitesse de circulation est inférieure à 25 miles/h (40 km/h) en raison de la géométrie de la route ou d'autres contraintes.	Les routes de classe A représentent seulement 12 % du réseau routier, mais 53 % des accidents mortels sans tiers (à l'exception des piétons) y ont lieu. Utiliser du mobilier urbain à sécurité passive sur les routes rurales de classe A est en général plus rentable, car les éléments de mobilier urbain sont bien moins nombreux.
2	Routes urbaines de classe A, sauf s'il est probable que la vitesse de circulation est inférieure à 25 miles/h (40 km/h) en raison de la géométrie de la route ou d'autres contraintes.	Le taux d'accident est supérieur ou égal au taux des routes rurales de classe A, notamment en raison des candélabres. Le coût par kilomètre du mobilier urbain à sécurité passive sera plus élevé.
3	Routes rurales de classe B, sauf s'il est probable que la vitesse de circulation est inférieure à 25 miles/h (40 km/h) en raison de la géométrie de la route ou d'autres contraintes.	Les routes de classe B représentent 8 % du réseau routier, et 20 % des accidents mortels sans tiers y ont lieu. Utiliser du mobilier urbain à sécurité passive sur les routes rurales de classe B est en général plus rentable que sur les routes urbaines de la même classe, car les éléments de mobilier urbain sont bien
4	Routes urbaines de classe B, sauf s'il est probable que la vitesse de circulation est inférieure à 25 miles/h (40 km/h) en raison de la géométrie de la route ou d'autres contraintes.	Le taux d'accident est supérieur ou égal au taux des routes rurales de classe B, notamment en raison des candélabres. Le coût par kilomètre du mobilier urbain à sécurité passive sera plus élevé.

Tableau 1 Attribution des priorités pour la sécurité passive

il est cependant fortement recommandé à l'administration des ponts et chaussées d'examiner les données d'accidentologie et d'identifier les routes et les emplacements où les accidents sans tiers sont les plus fréquents, afin d'orienter leurs politiques en fonction de leurs propres observations. Pour évaluer la sécurité d'un grand axe en particulier, nous recommandons de prendre en considération la totalité des accidents sans tiers ayant entraîné des dommages corporels. Les données étant plus fournies, les statistiques en seront d'autant plus fiables.

2.6 Il est recommandé de prévoir du mobilier urbain à sécurité passive pour tous les renouvellements ou tous les plans d'entretien sur les routes de classe A et, si les fonds disponibles le permettent, sur les routes de classe B. La sécurité s'améliorera progressivement sur la durée, évitant ainsi des frais inutiles liés à un renouvellement prématuré du mobilier urbain existant. Cependant, nous conseillons un remplacement plus précoce ou immédiat du mobilier urbain représentant un danger important.

2.7 Il est peu probable que des produits à sécurité passive soient nécessaires sur les :

- voies résidentielles,
- voies habituellement bordées de véhicules en stationnement,
- voies sur lesquelles la limite de vitesse est inférieure ou égale à 20 miles/h (environ 30 km/h),
- voies dont la géométrie, l'usure ou d'autres facteurs limitent effectivement la vitesse des véhicules à 25 miles/h (40 km/h) maximum,
- chemins ruraux et autres voies à faible volume de trafic (sauf en cas d'accidents fréquents ou de présence d'un élément présentant en toute évidence un risque élevé, tel qu'un candélabre massif en béton à l'extérieur d'un virage prononcé).

2.8 Il est recommandé de répertorier dans un système cartographique l'intégralité du mobilier placé en bordure des routes de classe A et B (en indiquant pour chaque élément s'il s'agit de mobilier à sécurité passive

ou non). L'idéal serait d'utiliser ce même système pour recouper

ces informations avec tous les accidents corporels provoqués par une sortie de route, de manière à identifier les routes et emplacements où la sécurité passive et d'autres mesures de sécurité présenteraient les plus grands avantages.

2.9 Lors de l'installation ou du remplacement d'éléments de mobilier urbain sur les routes de classe A et B (ou lorsque la route fait l'objet d'un plan d'amélioration ou d'autres travaux importants), du mobilier urbain à sécurité passive devrait généralement être spécifié (sauf si les éléments sont correctement protégés par une glissière de sécurité). Si l'administration porte son choix sur du mobilier urbain traditionnel, le raisonnement ayant conduit à cette décision (aspects financiers, etc.) doit être consigné.

2.10 En limitant les mesures de sécurité passive aux routes de classe A et B, seuls 20 % du réseau routier seront concernés. 71 % des accidents mortels imputables au mobilier urbain pourraient ainsi être évités.

CHAPITRE 3. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES SUR LES ZONES DÉGAGÉES

3.1 Une zone dégagée adjacente à la route contribue grandement à la sécurité en bordure de route. Par le passé, le DMRB recommandait de laisser une zone dégagée large de 4,5 mètres au bord des routes nationales où la limite de vitesse était supérieure ou égale à 50 miles/h (80 km/h). Cette recommandation a fait l'objet d'une révision dans le document TD 19/06 de *Design Manual for Roads and Bridges* : l'installation de glissières/la largeur de la zone dégagée doit désormais faire l'objet d'une analyse des risques. Cette approche peut être utilisée au besoin. Cependant, la recommandation ci-dessous repose sur l'approche plus simple consistant à conserver une zone dégagée de 4,5 mètres.

3.2 Pour les routes secondaires de classe A et B, une zone dégagée de 4,5 mètres est recommandée pour tous les obstacles dangereux lorsque la largeur de l'accotement le permet. La sécurité est susceptible d'être améliorée dès lors que l'on laisse une zone dégagée dont la largeur se rapproche le plus possible des 4,5 mètres, dès que cela est raisonnablement possible. Les panneaux de signalisation et les candélabres situés à moins de 4,5 mètres du bord de la chaussée doivent être à sécurité passive, sauf s'ils sont protégés par une glissière (et situés hors de la largeur utile de la glissière). Dans les espaces urbains existants, il sera souvent impossible de garantir ces zones dégagées, car le chemin piétonnier est souvent adjacent à la route et bordé de bâtiments ou de murs.

3.3 Si possible, les équipements publics (câbles électriques et téléphoniques) doivent être enterrés. Si des poteaux sont nécessaires sur des routes de classe A et B, ils devraient être implantés si possible à au moins 4,5 mètres de la chaussée.

3.4 Conserver le mobilier urbain traditionnel, tous les obstacles massifs et tous les éléments potentiellement à risque hors de la zone dégagée sur les routes de classe A et B entraîne en général des coûts faibles, voire nuls. Seule une planification minutieuse est requise. Tous les programmes d'aménagement routier devraient prendre cet aspect en compte.

AVANTAGES DE L'ABSORPTION D'ÉNERGIE PAR LES PRODUITS À SÉCURITÉ PASSIVE

3.5 Bien qu'ils ne soient pas tous concernés, de nombreux candélabres et panneaux de signalisation à sécurité passive cèdent et s'écrasent au niveau du point

LIGNES DIRECTRICES DE THE PASSIVE REVOLUTION

d'impact tout en absorbant de l'énergie. Si le poteau ou le candélabre à absorption d'énergie est de type détachable (LE, « low energy », à faible absorption d'énergie ou NE, « no energy », sans absorption d'énergie), l'énergie cinétique appliquée au cours de l'impact est faible et

L'objet tombera sur le sol assez près de sa base. L'essai effectué selon la norme BS EN 12767 n'implique aucune limite quant à la projection de débris. Il est cependant conseillé de visualiser la vidéo de l'essai à grande vitesse pour tous les produits afin de vérifier que le poteau ou le candélabre se comporte correctement et qu'il n'est pas projeté plus loin après avoir rebondi sur le véhicule. Les poteaux à absorption d'énergie cèdent en toute sécurité en cas de collision avec un véhicule lors d'un accident secondaire. La norme BS EN 12767 ne mentionne aucune exigence formelle quant à cette caractéristique (le chapitre 4 traite plus en détail de la classification selon EN 12767).

POTEAUX À EMBASE GLISSANTE

3.6 Les panneaux de signalisation et les candélabres à embase glissante sont peu utilisés au Royaume-Uni. Leur embase est rainurée afin qu'ils puissent glisser et se détacher au moment de l'impact. Ils offrent certainement une plus grande sécurité que les candélabres et panneaux de signalisation traditionnels, mais présentent les inconvénients suivants :

- a) la corrosion peut bloquer le mécanisme de glissement,
- b) le serrage des boulons doit être contrôlé à intervalles réguliers,
- c) il s'agit de dispositifs directionnels : pour qu'ils glissent et se détachent, l'impact doit provenir de la bonne direction,
- d) les poteaux en acier à embase glissante ne cèdent pas. Ils peuvent être relativement lourds et rebondir loin du véhicule lors de l'impact, ce qui augmente les risques d'accident secondaire.

En cas d'implantation sur des talus, le véhicule peut décoller et l'impact contre le poteau peut avoir lieu en hauteur. Dans ce cas, les embases glissantes peuvent se bloquer. Ces poteaux ont été à l'origine d'accidents graves et

mortels dans les pays scandinaves et en Islande. The Passive Revolution ne les recommande pas.

PANNEAUX DE SIGNALISATION TUBULAIRES EN ACIER CONSIDÉRÉS COMME CONFORMES

3.7 L'annexe F de la norme EN 12767 stipule les critères à satisfaire pour que les poteaux tubulaires en acier soient considérés *de facto* comme conformes. Ces critères sont résumés comme suit :

- i) Les poteaux tubulaires en acier dont le diamètre est inférieur ou égal à 89 mm et dont l'épaisseur de la paroi est inférieure ou égale à 3,2 mm ont fait l'objet d'essais de choc par TRL et classés 100 NE2.
- ii) Pour les panneaux de signalisation à supports multiples, la distance entre les axes centraux des poteaux doit être d'au moins 1 500 mm (ainsi, le risque qu'un véhicule heurte plusieurs poteaux en un seul impact est faible).
- iii) Les poteaux en acier de 76 mm de diamètre et dont la paroi fait 3,2 mm d'épaisseur peuvent être implantés à 750 mm de distance.

Lors d'essais de choc, ces petits poteaux tubulaires en acier s'aplatissent sous le véhicule et le risque qu'ils se détachent est très faible. Ils s'avèrent être une solution à sécurité passive économique pour les panneaux de petite taille, peu importe leur emplacement.

Il existe des poteaux en acier à paroi mince de plus grande taille soumis à des essais selon la norme EN 12767. Ils peuvent s'avérer être des solutions à sécurité passive économiques pour les panneaux et les feux de signalisation de taille moyenne.

SÉCURITÉ DES MOTOCYCLISTES ET MOBILIER URBAIN À SÉCURITÉ PASSIVE

3.8 Il se peut que des éléments de mobilier urbain à

sécurité passive entraînent des blessures graves ou la mort en cas de collision à grande vitesse avec un motocycliste. Cependant, des panneaux de signalisation ou des candélabres traditionnels équipés de glissières de sécurité représentent un risque plus élevé pour les motocyclistes. En effet, si un motocycliste tombe de son véhicule et glisse, les supports de la glissière sont des obstacles continus et très dangereux. En revanche, les panneaux et les candélabres sont des obstacles isolés, une collision n'a donc pas forcément lieu. Il existe des écrans destinés à masquer les supports, s'installant en continu sur la partie inférieure de la glissière. Les motocyclistes glissent ainsi le long de la protection sans heurter les poteaux, collision qui pourrait s'avérer mortelle. Ce type de produit devrait être utilisé aux endroits où le risque de chute pour les motards est le plus élevé.

RÉUTILISATION DES FONDATIONS

3.9 Certains panneaux de signalisation, candélabres et supports pour feux de signalisation à sécurité passive sont conçus pour être rapidement remplacés suite à un impact. Pour cela, leurs fondations non endommagées sont réutilisées. Sur un réseau routier à fort trafic, être en mesure de remplacer rapidement les candélabres, les supports pour feux de signalisation ou les panneaux de signalisation sans travaux sur les fondations ni gestion du trafic importante présente certains avantages en termes de sécurité et de coûts, tout en réduisant l'interruption de la circulation.

CHAPITRE 4. RECOMMANDATIONS SUR L'UTILISATION DE MOBILIER URBAIN À SÉCURITÉ PASSIVE

4.1 Les classes de produits à sécurité passive selon la norme EN 12767 sont recommandées en fonction de leur usage et répertoriées dans le tableau 2 ci-dessous.

4.2 Des explications détaillées sur l'essai effectué, les classifications et les conditions de leur utilisation se trouvent dans l'annexe B.

4.3 Le mobilier urbain à sécurité passive permet d'éviter les blessures graves lors d'un impact primaire, peu importe la classe définie par la norme EN 12767 à laquelle il appartient. Le choix d'un produit NE, LE ou HE peut avoir une influence sur le risque d'accident

Tableau 2 : Synthèse des recommandations sur l'utilisation des classifications selon la norme EN 12767

Élément de mobilier urbain à sécurité passive	Limite de vitesse et classe de sécurité passive recommandée	Classe de sécurité passive recommandée (tous les niveaux de risque pour les occupants sont acceptables)	Commentaires
Panneaux de signalisation et supports pour feux de signalisation	Limite de vitesse max. 70 miles/h (110 km/h) ou moins	100 NE ou 100 LE	Pour les panneaux montés sur plusieurs supports, les poteaux adjacents doivent en général être éloignés d'au moins 1,6 mètre, à moins qu'ils aient été soumis à un essai de choc à une distance moins importante. La bordure inférieure du panneau ou du feu doit se trouver à au moins 1,8 mètre au-dessus du sol (et les rainures du support de panneau à au moins 2 mètres) à moins qu'ils n'aient été soumis à un essai de choc dans une configuration différente.
	Limite de vitesse max. 40 miles/h (env. 65 km/h) ou moins	100NE ou 70 NE et 100LE ou 70LE	
Candélabres, sauf en cas de passage fréquent de piétons ou de cyclistes	Limite de vitesse max. 70 miles/h (env. 110 km/h) sur autoroute et voie	100 NE	Il est prouvé que les produits NE sont plus performants lors d'impacts à très haute vitesse. Des candélabres à sécurité passive NE ou LE ne doivent pas être utilisés sur le terre-plein central, car un candélabre cisaillé pourrait être éjecté sur la voie opposée. Les candélabres LE ralentissent les véhicules dans une certaine mesure et peuvent donc être utilisés lorsque la sécurité des piétons ou des cyclistes est en jeu dans des zones où la vitesse est limitée à 40 miles/h (environ 65 km/h) maximum. Cependant, on privilégie généralement les candélabres HE dans ces situations.
	Limite de vitesse max. 70 miles/h (110 km/h) ou	100 NE ou 100 LE	
	Limite de vitesse max. 60 miles/h (env. 95 km/h) ou moins	100 NE, 100 LE ou 100 HE	
	Limite de vitesse max. 50 miles/h (80 km/h) ou	100 NE, 100 LE ou 100 HE	
Candélabres en cas de passage fréquent de piétons ou de cyclistes	Limite de vitesse max. 60 miles/h (env. 95 km/h) ou moins	100 HE	Les candélabres LE ralentissent les véhicules dans une certaine mesure et peuvent donc être utilisés lorsque la sécurité des piétons ou des cyclistes est en jeu. Cependant, on privilégie généralement les candélabres HE dans ces situations, car ils sont plus susceptibles d'arrêter complètement le véhicule.
	Limite de vitesse max. 40 miles/h (env. 65 km/h) ou moins	100 HE ou 70 HE	

secondaire, car ces catégories correspondent à la décélération du véhicule après l'impact initial et dans une certaine mesure au fait que le poteau ou le candélabre se détache ou non lors de l'impact. Cependant, il semble que les accidents secondaires soient rares : à ce jour au Royaume-Uni, aucun accident primaire ou secondaire grave imputable au mobilier urbain à sécurité passive n'a été recensé.

4.4 Les produits à sécurité passive correspondant aux classes indiquées dans le tableau 2 sont répertoriés sur le site Internet de The Passive Revolution.

CHAPITRE 5. SPÉCIFICATION DE PANNEAUX DE SIGNALISATION À SÉCURITÉ PASSIVE SELON BS EN 12767 ET BS EN 12899 (MARQUAGE CE COMPRIS) EN FONCTION DE LA CHARGE DE VENT

BS EN 12899-1:2007 SIGNAUX FIXES DE SIGNALISATION ROUTIÈRE VERTICALE. PANNEAUX FIXES

5.1 Tous les panneaux de signalisation routière doivent être conçus en conformité avec la norme

BS EN 12899-1:2007 Signaux fixes de signalisation routière verticale. Panneaux fixes.

L'annexe nationale à ce document mentionne également la prise en compte de la charge de vent lors de la conception.

5.2 Les panneaux de signalisation à sécurité passive doivent également satisfaire aux critères d'essai de la norme BS EN 12767 relatifs à la sécurité passive.

MARQUAGE CE

5.3 La norme BS EN 12899 stipule également que les panneaux de signalisation peuvent obtenir le marquage CE attestant de leur conformité à la norme EN 12899 et, le cas échéant, à la norme EN 12767. Il est prévu que le marquage CE devienne obligatoire au Royaume-Uni en 2012.

5.4 Les panneaux de signalisation à sécurité passive actuellement disponibles sur le marché britannique sont majoritairement NE (sans absorption d'énergie), avec un seul produit LE (à faible absorption d'énergie).

5.5 Les panneaux de signalisation à sécurité passive soumis à des essais selon la norme EN 12767 existent en acier, en composites de fibre de verre, en composites de fibre de carbone et en aluminium.

5.6 Le moment de résistance de certains panneaux de signalisation à sécurité passive peut atteindre 150 KNm. Ces produits peuvent supporter tous les panneaux d'autoroute, à l'exception des plus volumineux.

IMPLANTATION DES PANNEAUX DE SIGNALISATION À SÉCURITÉ PASSIVE

5.7 Les panneaux de signalisation à sécurité passive offrent une sécurité bien plus importante que les panneaux traditionnels, quel que soit leur emplacement. Cependant, étant donné que la plupart des panneaux de signalisation à sécurité passive rompent au moment de l'impact, il est nécessaire de tenir compte du fait que le poteau pourrait être éjecté sur une autre voie ou sur la voie opposée, notamment à des emplacements délicats, tels que :

- les terre-pleins centraux,
- les nez géométriques,
- les îlots séparateurs à l'entrée des ronds-points.

Destinés aux panneaux de taille réduite, certains poteaux à sécurité passive en acier (diamètre inférieur à 89 mm et épaisseur de paroi inférieure à 3,2 millimètres), sont conçus pour ne pas se rompre, mais s'aplatir sous le véhicule. Ils sont donc recommandés pour ces emplacements. En outre, certains panneaux de signalisation en composite ne se rompent pas, car l'armature longitudinale en fibres reste intacte. Ce type de produit est également adapté à ces emplacements. Lorsque des panneaux de signalisation détachables sont nécessaires, leur implantation doit être étudiée soigneusement afin de réduire le risque qu'ils soient projetés sur la voie opposée lors de l'impact. Ils doivent se déformer ou se détériorer au point d'impact et ne pas être projeté après avoir rebondi sur le véhicule, comme le montre la projection très limitée obtenue lors de l'essai de choc à grande vitesse selon EN 12767.

5.8 Tous les panneaux de signalisation implantés dans

la largeur utile derrière un dispositif de retenue doivent impérativement être à sécurité passive afin qu'ils cèdent ou se plient lorsque le système de retenue se fléchit lors de l'impact.

5.9 Si possible, les panneaux doivent être placés au minimum à 1,2 mètre du bord de la chaussée rigide afin de réduire le risque d'une collision avec un véhicule et les coûts de remplacement qui en découleraient. La distance entre les panneaux et la chaussée ne doit jamais être inférieure aux limites stipulées dans le *Traffic Signs Manual* (Manuel de signalisation routière), chapitre 1, partie 6.

ESPACEMENT DES POTEAUX - EXIGENCES STIPULÉES DANS L'ANNEXE NATIONALE

5.10 Pour les panneaux montés sur plusieurs supports, les poteaux doivent être éloignés d'au moins 1,6 mètre afin de réduire le risque qu'un véhicule heurte deux panneaux simultanément. Cette exigence ne concerne pas les poteaux soumis à un essai de choc selon la norme EN 12767 à une distance plus faible.

CONCEPTION DES PANNEAUX DE SIGNALISATION EN FONCTION DE LA CHARGE DE VENT

5.11 Les panneaux de signalisation à sécurité passive doivent satisfaire à deux exigences contradictoires qui sont difficiles à concilier dans la même structure :

- a) leur fragilité doit être suffisante en cas de collision avec un véhicule afin de ne pas mettre en danger les occupants,
- b) ils doivent être en mesure de supporter les charges de vent anticipées les plus élevées et garantir les coefficients de sécurité appropriés conformément à la norme EN 12899.

Les produits répondant aux critères d'essai de la norme EN 12767 satisfont *de facto* la première exigence.

Pour satisfaire la seconde, les acquéreurs de panneaux de signalisation à sécurité passive doivent s'assurer que la rigidité et la résistance des panneaux conviennent à l'usage auquel ils sont destinés. Pour cela, il est nécessaire de déterminer la résistance nominale minimale caractéristique pour le pliage et le cisaillement à l'aide des résultats d'essai. Les charges de vent pour les panneaux au Royaume-Uni sont disponibles dans l'annexe nationale à la norme BS EN 12899. Le document BD94/07, *Design of Minor Structures* (Conception de structures secondaires), du *Design Manual for Roads and Bridges* contient des recommandations sur la conception des fondations. 5.12 Des recommandations plus détaillées sur la conception des panneaux et des fondations selon les charges de vent sont établies dans le *Sign Structures Guide* (Guide sur les structures de panneaux), disponible sur le site Internet de Highway Incorporated Engineers à l'adresse

<http://www.ihie.org.uk/gateway/traffic-sign-design/re-sources-1/>

CHAPITRE 6. UTILISATION ET SPÉCIFICATION DES CANDÉLABRES À SÉCURITÉ PASSIVE, LEUR CLASSIFICATION SELON EN 12767, UTILISATION DE BS EN 40, MARQUAGE CE

DISPONIBILITÉ DES CANDÉLABRES ET SOURCES D'INFORMATION

6.1 Tous les candélabres doivent satisfaire aux exigences de la norme BS EN 40. Cette norme en 7 parties concerne les candélabres en acier, en aluminium, en composites polymères et en béton. Elle couvre également les calculs de charge et de résistance, les dimensions, mais surtout les critères à remplir pour obtenir le marquage CE.

Le marquage CE des candélabres est effectué selon la norme EN 40. Lorsque des produits à sécurité passive sont nécessaires, le marquage ou la documentation CE doit identifier la classe de sécurité passive selon EN 12767.

Tous les candélabres à sécurité passive sont désormais homologués CE selon la norme BS EN 40.

Il existe des candélabres à sécurité passive en acier, en aluminium et en composite renforcé par des fibres.

Tout candélabre situé dans la largeur utile d'un système de retenue doit impérativement être un produit à sécurité passive.

CONCEPTION DES CANDÉLABRES EN FONCTION DE LA CHARGE DE VENT

6.2 Afin de simplifier la spécification des candélabres selon la norme EN 40 et d'éviter des calculs de charge de vent et de résistance nominale pour chaque emplacement, le comité de normalisation BSI a publié le document PD 6547:2004 « Guidance on the use of BS EN 40-3-1 and BS EN 40-3-3 » (« Recommandations sur l'utilisation des normes BS EN 40-3-1 et BS EN 40-3-3 »). Ce document définit quatre catégories de candélabres selon les charges de vent auxquelles elles peuvent résister : Light (légère), Medium (moyenne), Heavy (forte) et Extra Heavy (très forte). Les fabricants peuvent déclarer la catégorie de chaque produit pour une longueur de crosse et une taille de luminaire maximales données. Les catégories de charge de vent pour chaque région administrative du Royaume-Uni, valables jusqu'à une altitude maximale, sont indiquées dans l'annexe A. Si l'altitude est plus élevée, il est nécessaire d'effectuer un calcul complet selon la norme EN 40 à partir des données sur la vitesse du vent à cet emplacement et à cette altitude. Le document PD 6547 donne également des recommandations sur la conception des fondations.

CHOIX DE LA CLASSE DE CANDÉLABRE

6.3 Le choix de la classe de sécurité passive recommandée dans le tableau 2 est approfondi dans l'annexe B.

CHAPITRE 7. UTILISATION ET SPÉCIFICATION DE SUPPORTS POUR FEUX DE SIGNALISATION À SÉCURITÉ PASSIVE

7.1 La plupart des feux de signalisation sont montés sur des poteaux en acier doux de 114 ou 140 mm de diamètre et de 3,2 ou 4,0 mm d'épaisseur de paroi. Des véhicules entrent souvent en collision avec ces poteaux et le nombre de personnes grièvement blessées ou tuées lors de ces collisions est minimal, voire nul. Cependant, il semble peu probable que ces poteaux puissent être intégrés à la classification de la norme EN 12767 s'ils étaient soumis aux essais de choc correspondants.

7.2 Les supports pour feux de signalisation doivent pouvoir être remplacés rapidement. Des fondations et semelles

spéciales contenant l'alimentation électrique nécessaire présentent donc un avantage certain dans ce cas particulier.

7.3 Des fondations et des semelles ainsi que des supports pour feux de signalisation à sécurité passive adaptés sont répertoriés sur le site Internet de The Passive Revolution.

CHAPITRE 8. RECOMMANDATIONS SUR LES ALIMENTATIONS ÉLECTRIQUES ET LA SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE POUR LE MOBILIER URBAIN À SÉCURITÉ PASSIVE

8.1 Les exigences relatives à la sécurité électrique sont un domaine réservé aux spécialistes. Les recommandations sur l'isolation électrique et les systèmes disponibles formulées ici sont d'ordre général uniquement.

8.2 Les candélabres, les feux de signalisation, les panneaux lumineux et les panneaux PMV ont tous besoin d'une alimentation électrique, dont la tension est en général celle du secteur (230 volts). Étant donné qu'en général, les produits à sécurité passive cèdent ou se détachent lors d'un impact, il existe toujours un risque que l'appareil, les poteaux ou les câbles soient sous tension après un impact et fassent courir un danger au public ou aux services d'urgence. Les exigences relatives à la sécurité électrique sont stipulées dans le document NA 8 de l'annexe nationale à la norme BS EN 12767, mais toutes les installations électriques doivent être conformes à la norme britannique BS 7671:2008, *Requirements for Electrical Installations - IEE Wiring Regulations Seventeenth Edition (Spécifications d'installations électriques. Règlements de câblage électrique de l'IEE, 17ème édition)*.

8.2 Lors de l'impact, les systèmes de câblage ne doivent pas entraver le mécanisme de rupture à sécurité passive. Des câbles blindés ne doivent pas rester attachés ou entraver le détachement net d'un panneau de signalisation ou d'un candélabre. Des prises détachables sont souvent fournies afin que les câbles ne restent pas attachés et garantir l'isolation électrique lors d'un impact.

8.3 Certains fabricants fournissent des prises et embases de raccordement isolantes pour les poteaux afin de garantir l'isolation électrique lorsque le poteau est cisailé par rapport à son embase lors d'un impact.

8.4 Afin de garantir une isolation électrique dans un délai de 0,4 seconde après l'impact, comme l'exige l'annexe nationale à la norme EN 12767, des solutions électriques spéciales ont été développées, notamment des contacteurs électriques à inclinaison, des capteurs d'impact et des dispositifs à courant résiduel. Leur principe est d'isoler l'alimentation électrique du poteau ou du candélabre. Les fournisseurs sont répertoriés sur la liste de produits fournie par The Passive Revolution. Ces produits doivent impérativement être installés correctement, par un prestataire qualifié et compétent, conformément aux fiches techniques fournies par le fabricant.

CHAPITRE 9. ARBRES ET SÉCURITÉ ROUTIÈRE – MESURES POSSIBLES

9.1 En 2007, près de 41 % des accidents dus à une sortie de route ont abouti à une collision contre un objet placé en bordure de route (*Road Casualties Great Britain 2008*, statistiques sur les accidents de la route en Grande-Bretagne en 2008). Parmi ces accidents, 3 267 ont eu lieu contre un arbre, provoquant la mort de 221 personnes et blessant grièvement 794 autres. Ces chiffres sont plus élevés que le total des accidents contre des supports pour feux de signalisation, des panneaux de signalisation et des candélabres réunis. Lors d'une collision contre un arbre, plus de 6 % des accidents sont mortels. Dans le cas des panneaux de signalisation, des supports pour feux de signalisation, des candélabres et des glissières de sécurité, la moyenne s'élève à 2 %.

9.2 Les chiffres indiqués dans le tableau 3 concernent les accidents sans tiers ; ils seraient plus élevés s'ils comprenaient les victimes de collisions avec un arbre dans des accidents impliquant plusieurs véhicules.

9.3 Un accident sur l'autoroute présente un risque de mortalité quatre fois plus élevé si le véhicule heurte un arbre que s'il heurte un panneau de signalisation ou un support pour feux de signalisation (voir tableau ci-dessous). Les arbres présentent un danger exceptionnel en raison de leur taille, de leur résistance et de leur rigidité.

9.4 Alors que le nombre d'accidents corporels sur le réseau routier national diminue d'année en année depuis cinq ans, le nombre d'accidents sans tiers impliquant une collision contre un arbre reste constant, bien qu'il ait légèrement baissé en 2007.

IDENTIFICATION DES ARBRES ET DES ROUTES À RISQUE

9.5 Il est possible d'identifier les arbres et les routes pouvant représenter un risque en :

exploitant les données accidentologiques pour identifier les tronçons où les véhicules accidentés ont effectué une sortie de route (prendre en compte uniquement les collisions contre les arbres peut ne pas être suffisant pour identifier les risques possibles). Les accidents et les arbres proches de la chaussée peuvent être représentés sur un système SIG.

Objet heurté en bordure de chaussée	Routes en agglomération				Routes hors agglomération, sauf autoroutes				Toute route, autoroutes incluses			
	Mortel	BG*	MBG*	Total	Mortel	BG*	MBG*	Total	Mortel	BG*	MBG*	Total
Arbre	45	206	251	877	165	554	719	2 262	221	794	1 015	3 267
Panneau de signalisation / support pour feux de	16	78	94	636	23	89	112	631	40	177	217	1 318
Candélabre	35	207	242	1 239	15	58	73	406	52	278	330	1 682
Glissière de sécurité	7	62	69	406	21	149	170	982	50	327	377	2 274

* BG : blessés graves

** MBG : morts et blessés graves Tableau adapté des Road Casualties Great Britain 2008 (statistiques sur les accidents de la route en Grande-Bretagne en 2008)

b) identifiant les tronçons de route où des accidents contre un arbre sont survenus, puis en examinant la route afin d'identifier les arbres présentant un risque. Cependant, les collisions contre des arbres surviennent souvent à des endroits sans aucun antécédent, un ciblage pertinent est donc difficile.

c) Quelques cas isolés enregistrés par la police, les ouvriers de maintenance ou les propriétaires fonciers peuvent contribuer à l'identification d'arbres ou de bosquets contre lesquels des véhicules entrent régulièrement en collision sans entraîner de dommages corporels, afin d'y remédier avant qu'un accident plus grave n'ait lieu.

L'attribution des priorités dépend des facteurs suivants :

- les arbres dont la circonférence est supérieure à 500 mm, équivalant à un diamètre de 165 mm (mesuré à 150 mm au-dessus du sol) représentent un danger potentiel,
- la fréquence des accidents corporels dus à une collision contre un arbre est plus élevée sur les routes de classe A,
- la limite de vitesse en vigueur sur la route (une limite de vitesse plus basse signifie moins de risque de décès),
- le type de voie (chaussée unique, voie rapide),
- la position des arbres par rapport à la chaussée et aux virages,

Tableau 4 : Comparaison du risque d'accident corporel contre un arbre / contre un panneau de signalisation ou un support pour feux de signalisation

	Comparaison du risque d'accident corporel contre un arbre / contre un panneau de signalisation ou un support pour feux de signalisation			Comparaison du risque d'accident corporel contre un arbre / contre un candélabre		
	Mortel	BG*	MBG*	Mortel	BG*	MBG*
En agglomération	2,0	1,9	1,9	1,8	1,4	1,5
Hors agglomération	2,0	1,7	1,8	2,0	1,7	1,8
Autoroute	4,3	1,4	1,6	1,6	0,8	0,9

valeur supérieure à 1 = risque d'accident corporel suite à une collision contre un arbre n fois plus élevé

valeur inférieure à 1 = risque d'accident corporel suite à une collision contre un arbre n fois moins élevé

* BG : blessés graves

** MBG : morts et blessés graves

Révision des données présentées dans les Road Casualties Great Britain 2008 (statistiques sur les accidents de la route en Grande-Bretagne en 2008)

Tableau 5 : Nombre d'accidents sans tiers contre des arbres entre 2003 et 2007

Accidents sans tiers	Type de route			
	En agglomération	Hors agglomération	Autoroute	Total
2003	961	2 264	138	3 363
2004	974	2 435	156	3 565
2005	967	2 369	109	3 445
2006	932	2 305	131	3 368
2007	877	2 262	128	3 267



Glissières de sécurité en bois en zone forestière, main courante en option.

- f) la topographie locale et les problèmes de visibilité qui en découlent,
- g) les espèces et le nombre d'arbres (bien que leur croissance soit difficile à prévoir, leur taille maximale et leur vitesse de croissance dépendent dans une certaine mesure de l'espèce à laquelle ils appartiennent),
- h) la densité des arbres (arbre isolé ou bosquet), i) un arbre à la cause d'un accident mortel ou corporel représente un risque permanent.

En pratique, on peut avoir besoin de la totalité des facteurs et approches mentionnés précédemment afin de parvenir à adopter une politique adaptée visant à identifier les arbres et les routes à risque et à cibler les plus dangereux d'entre eux.

PRÉVENTION DES ACCIDENTS CORPORELS DUS À UNE COLLISION CONTRE UN ARBRE

9.6 Les mesures de réduction des risques possibles sont les suivantes :

- a) Protection des arbres isolés ou des petits bosquets. Il est possible d'utiliser des clôtures de protection spéciales ou des atténuateurs de choc. L'illustration montre un système Highway Care. Le système doit être adapté à la vitesse que les véhicules adoptent le plus fréquemment.
- b) Glissières de sécurité pour empêcher les sorties de route. Il existe des glissières de sécurité en bois à l'apparence rustique, convenant aux zones forestières.
- c) Abattage des arbres : l'abattage des arbres est un sujet sensible. Il doit être conforme aux procédures légales en vigueur et aux considérations environnementales. Les arbres doivent être abattus au niveau du sol, ou les souches doivent être retirées. En effet, si un véhicule roule sur une souche saillante, les conséquences peuvent être désastreuses.
- d) Régime de taillis et abattage des petits arbres

Système de protection des arbres



aux abords de la chaussée, à but préventif, avant l'apparition d'un danger. Le régime de taillis (avec des espèces adaptées) permet de conserver un paysage arboré très bénéfique pour la faune et la flore, tout en éliminant la menace que représentent des arbres plus hauts.

- e) Taille régulière des haies afin d'empêcher des arbres assez hauts d'y pousser.
- f) Porter une attention particulière à la taille maximale, aux exigences d'entretien et à l'emplacement des différentes espèces lors de tout plan d'aménagement paysager et de plantation aux abords de la chaussée.
- g) Réduction de la limite de vitesse sur les routes bordées d'arbres (surtout si le nombre d'accidents survenus sur cette route est important).

9.7 Les difficultés que soulèvent les arbres existants sont très importantes. Pour cette raison, nous recommandons d'examiner très soigneusement les programmes d'abattage des arbres en bordure des routes rurales de classe A et de les combiner à d'importantes initiatives d'aménagement paysager et de plantation d'arbres. Planter de nouveaux arbres ou déplacer les arbres existants à une longue distance de la chaussée peut s'avérer nécessaire. Une telle initiative requiert une planification à long terme et une volonté politique réelle associée à une concertation. Le public ayant un fort attachement affectif au paysage rural, il devra avoir la certitude que le programme a des répercussions positives sur le nombre d'arbres et sur l'esthétique.

CHAPITRE 10. RÉFÉRENCES

Designing Safer Roadside: A Handbook for Highway Engineers

Disponible auprès de d.milne@homecall.co.uk. Cet ouvrage en anglais contient des recommandations générales et pertinentes sur tous les aspects de la sécurité passive, des glissières de sécurité, des atténuateurs de choc et de la vision zéro.

Normes britanniques :

BS EN 12767:2007 Sécurité passive des structures supports d'équipements de la route. Exigences et méthodes d'essai.

La norme BS EN 12767 se réfère à la norme EN 1317 pour certaines procédures et exigences d'essai et de classification : BS EN 1317-1: 1998 : Dispositifs de retenue routiers. Terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essais. BS EN 1317-2: 1998 : Dispositifs de retenue routiers. Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité

BS EN 12899-1:2007 Signaux fixes de signalisation routière verticale. Panneaux fixes

Rapports TRL (disponibles auprès de TRL) : Implications of using energy absorbing masts to support signs, without protective safety fencing. TRL Project Report PR/SE/VE/637/02, 1st August 03 ; Passive Safety Tests on Steel Circular Hollow Section Signposts Tests 09NB, 10 NB & 12 NB. 1er juillet 2003 Documents DMRB (Design Manual for Roads and Bridges) : BD 94/07 DESIGN OF MINOR STRUCTURES disponible en anglais sur le site Internet de la Highways Agency.

Ce document traite de la conception de structures secondaires et de leurs fondations, notamment des candélabres, des potences pour feux de signalisation et/ou caméras de mesure de la vitesse, des mâts de vidéosurveillance et des signaux fixes de signalisation routière verticale. Document IHIE :

SIGN STRUCTURES GUIDE SUPPORT DESIGN FOR UK TRAFFIC SIGNS TO BS EN 12899-1 disponible en anglais sur le site Internet de The Passive Revolution.

ROAD CASUALTIES GREAT BRITAIN : les statistiques pour 2007 sont disponibles en anglais à l'adresse :

<http://www.dft.gov.uk/pgr/statistics/datatablespublications/accidents/casualtiesgbar/roadcasualtiesgreatbritain20071>

ANNEXE A STATISTIQUES RELATIVES AU MOBILIER À SÉCURITÉ PASSIVE

INTRODUCTION

A.1 Les statistiques disponibles sur la sécurité passive sont minces, mais toujours positives. Au Royaume-Uni, ses résultats sont excellents, aucun accident corporel n'ayant été recensé. Toute défaillance d'un produit à sécurité passive serait très certainement rendue publique par l'administration des ponts et chaussées et par la concurrence ; il ne fait donc presque aucun doute que cette donnée est exacte.

L'un des fournisseurs britanniques de panneaux de signalisation à sécurité passive propose de remplacer gratuitement un panneau heurté par un véhicule en échange d'informations sur l'incident. Plus de 80 panneaux ont été heurtés sans qu'aucun dommage corporel ait été recensé.

Dans son rapport *Implications of using energy absorbing masts to support signs, without protective safety fencing. TRL Project Report PR/SE/VE/637/02 1st August 03* (Répercussions de l'utilisation de mâts à absorption d'énergie pour les panneaux sans glissière de sécurité), TRL soutient des arguments en faveur des panneaux de signalisation à sécurité passive en étudiant l'expérience des pays scandinaves en la matière.

DONNÉES D'ACCIDENTOLOGIE

A.2 Les accidents corporels contre du mobilier urbain ordinaire sont identifiés dans le tableau 6. Ces données proviennent des *Road Casualties in Great Britain : Main Results 2007* (statistiques sur les accidents de la route en Grande-Bretagne : principaux résultats pour 2007), tableau 21, concernant les accidents sans tiers. Ces chiffres ne prennent pas en compte les accidents contre du mobilier en bordure de route impliquant plusieurs véhicules. La contribution que peut apporter la sécurité passive est donc sous-estimée.

A.3 On peut déduire des données du tableau 4 que les autoroutes sont plus sûres au regard des accidents sans tiers malgré la vitesse plus élevée des véhicules. Les raisons en sont les suivantes :

- il n'y a pas de gros arbres en bordure des autoroutes,
- les grands panneaux et autres obstacles similaires sont protégés par une glissière,
- un mobilier urbain à sécurité passive est de plus en plus fréquemment utilisé comme alternative aux glissières pour les panneaux et les candélabres,
- favoriser la sécurité sur les accotements des routes nationales et des autoroutes en cas de sortie de route fait partie des habitudes.

A.4 Les routes nationales de classe A sont souvent des voies rapides. Elles sont soumises aux mêmes standards DMRB que les autoroutes et sont équipées de protection pour les obstacles latéraux. Elles sont censées être relativement sûres en cas d'accident sans tiers dû à une sortie de route. Les statistiques sur les routes de classe A mentionnées dans le tableau 7 concernent à la fois les routes secondaires et les routes nationales. Pour cette raison, le risque relatif d'accident sur les routes secondaires de classe A est sous-estimé.

Conclusions tirées du tableau 7

A.5 Le tableau 7 démontre que pour les accidents sans tiers hors autoroutes : les routes de classe A représentent 12 % du réseau routier au Royaume-Uni, mais 53 % des accidents mortels sans tiers y ont lieu. Les routes de classe B représentent 8% du réseau routier, mais 18% des accidents mortels sans tiers y ont lieu. Environ un quart des accidents mortels sans tiers ont lieu sur des routes en agglomération malgré la vitesse réduite des véhicules et la longueur limitée des tronçons.

Il y a environ 11 000 kilomètres de routes de classe A en zone urbaine et 35 000 kilomètres en zone rurale. La

longueur des routes de classe A en zone rurale est 3,3 fois plus importante qu'en zone urbaine, mais le nombre de décès lors d'accidents sans tiers n'est que 2,5 fois plus important. Selon ce critère, les routes de classe A en zone urbaine sont plus dangereuses que celles en zone rurale. Considérer que les routes de classe A en zone urbaine ne nécessitent pas de mesures de sécurité passive serait une grossière erreur.

Type de route	Fûts de candélabre		Panneaux ou feux de signalisation		Poteaux électriques ou téléphoniques		Décès	Blessés graves
	Décès	Blessés graves	Décès	Blessés graves	Décès	Blessés graves		
Autoroutes	2	13	1	10	0	0	11	34
Routes rurales	15	58	23	89	7	77	165	554
Routes urbaine	35	207	16	78	8	59	45	206

SYNTHÈSE

A.6

- Les résultats du mobilier urbain à sécurité passive en termes de sécurité sont excellents, aucun décès ni blessure grave associés n'ayant été recensé à ce jour au Royaume-Uni.
- Le mobilier urbain traditionnel est responsable d'un grand nombre d'accidents mortels, qui pourraient être évités dans une certaine mesure en utilisant du mobilier urbain à sécurité passive.
- 53 % des accidents mortels sans tiers (sauf autoroutes) surviennent sur des routes de classe A, qui représentent seulement 12 % du réseau routier au Royaume-Uni et sont donc particulièrement concernées par le mobilier urbain à sécurité passive.
- Les routes de classe A en zone urbaine comptent proportionnellement plus de décès par kilomètre que celles en zone rurale.
- En termes de sécurité, les résultats des autoroutes par rapport aux routes de classe A, au regard de l'absence relative d'accidents sans tiers dus au mobilier urbain, prouvent qu'il est possible d'améliorer considérablement et rapidement la sécurité en installant du mobilier urbain à sécurité passive sur le reste du réseau routier.

ANNEXE B

ESSAIS DE CHOC ET CLASSIFICATION SELON BS EN 12767:2006 AINSI QUE LEURS UTILISATIONS

B.1 La norme BS EN 12767 est utilisée pour évaluer la probabilité que des éléments de mobilier urbain (et en particulier leurs supports) causent des dommages corporels aux occupants d'un véhicule lors d'une collision à haute vitesse. Les panneaux de signalisation, les supports pour feux de signalisation, les candélabres et les bornes de circulation sont soumis à des essais de choc et classés selon cette norme paneuropéenne. Des produits testés selon la norme ont également été utilisés pour les mâts portant des caméras de surveillance. Tout équipement implanté en bordure de route peut être soumis à un essai de choc dans une configuration identique à son usage sur le terrain, afin de déterminer son niveau de sécurité passive.

B.2 À ce jour au Royaume-Uni, aucun décès ni blessure grave imputables à un accident contre du mobilier urbain à sécurité passive appartenant à l'une des classes définies par la norme BS EN 12767:2007 n'a été recensé. En Europe, les résultats du mobilier urbain à sécurité passive sont en général excellents. Cependant, on a relevé des accidents corporels contre des poteaux à embase glissante et contre des candélabres HE implantés sur des autoroutes.

B.3 La norme BS EN 12767:2007 contient :

- un protocole détaillé sur les essais de choc, définissant les véhicules à utiliser et les exigences en termes d'instruments et de mesures (voir détails supplémentaires ci-dessous),

Tableau 7 : Accidents sans tiers par type de route

Classe de route	Routes urbaines		Routes rurales		Routes urbaines et rurales (hors autoroutes)				
	Accidents mortels	% du total des accidents mortels	Accidents mortels	% du total des accidents mortels	Accidents mortels	% du total des accidents mortels	Longueur totale (km)	Accidents mortels/1 000 km	% du réseau
Routes de classe A	92	43 %	235	57 %	327	53 %	48 164	6,79	12 %
Routes de classe B	42	20 %	70	17 %	112	18 %	31 216	3,59	8 %
Autres routes	79	37 %	104	25 %	183	29 %	314 392	0,58	80 %
Total	213	100 %	409	100 %	622	100 %	393 772	1,58	100 %

Remarques sur le tableau 7

- Les routes de classe A comprennent les routes nationales de classe A
- Les autoroutes ne sont pas prises en compte dans les chiffres ci-dessus
- Les piétons ne sont pas pris en compte

un système de classification reposant sur les résultats des essais et dont les critères sont la vitesse, l'absorption d'énergie et le niveau de risque pour les occupants du véhicule,
 b) l'annexe nationale britannique à la norme BS EN 12767 contient des recommandations approfondies sur l'utilisation du mobilier urbain à sécurité passive au Royaume-Uni. L'annexe nationale (NA) détermine notamment les classes de mobilier urbain à sécurité passive adaptées aux différents sites. En général, les présentes lignes directrices concordent avec les recommandations contenues dans l'annexe nationale. Lorsqu'elles diffèrent de l'annexe nationale, nous avons justifié cette divergence d'opinions.

ESSAIS DE CHOC SELON BS EN 12767:2007

B.4 Il est recommandé de consulter la norme BS EN 12767 pour obtenir des informations complètes sur les essais et les classifications qui en découlent.

B.5 Pour appartenir à une classe définie par la norme EN 12767, un produit doit présenter des résultats satisfaisants après deux essais de choc : un essai à faible vitesse (35 km/h) et un essai à haute vitesse (50 km/h, 70 km/h ou 100 km/h, selon la classification visée). Les essais sont effectués sur un véhicule léger de 900 kg (avec des caractéristiques d'écrasement spécifiques). Une Ford Fiesta, une Suzuki Swift ou une Peugeot 205 sont par exemple des véhicules calibrés pour ces essais. L'accélération au cours du choc est mesurée en trois dimensions et l'impact est filmé à grande vitesse.

B.6 Pour que le résultat de l'essai soit considéré comme satisfaisant, aucun élément dangereux ne doit pénétrer dans l'habitacle, les angles de tangage et de roulis du véhicule ne doivent pas dépasser 45 degrés et les accélérations à l'intérieur du véhicule permettent de déterminer le risque pour les occupants (valeur allant de 1 à 3, 3 étant le niveau de risque le plus faible) en fonction des valeurs du THIV (Theoretical Head Impact Velocity, vitesse d'impact théorique de la tête) et de l'ASI (Acceleration Severity Index, indice d'accélération) calculées par l'accéléromètre conformément à la norme EN 1317-1, où :

l'ASI est une valeur résultant des accélérations tridimensionnelles mesurées lors de l'impact, les limites visant à refléter les tolérances du corps humain

et

le THIV est calculé conformément à la norme EN 1317-1 à partir des accélérations mesurées au moment de l'impact et représente la

vitesse à laquelle la tête non retenue d'un occupant heurterait l'intérieur du véhicule lorsque celui-ci décélère suite à un impact, les limites visant également à refléter les tolérances du corps humain.

Il existe un niveau de risque supplémentaire (niveau 4) pour des objets tels que des bornes en plastique. L'essai est plus simple et consiste uniquement à mesurer la vitesse avant et après l'impact. Les produits soumis à ces essais représentent un risque exceptionnellement faible en cas d'impact.

L'annexe nationale à la norme BS EN 12767 considère comme acceptables tous les niveaux de risque pour les occupants.

B.7 Tous les éléments de mobilier urbain à sécurité passive ne se comportent pas de la même manière lors d'un impact. Ils réagissent selon deux principes majeurs :

- a) se rompre ou être cisailé au niveau de l'embase
- et
- b) s'aplatir, céder, se déformer ou se détériorer au moment où le véhicule entre en collision, en absorbant l'énergie du véhicule sans l'arrêter violemment.

Les produits peuvent mettre en pratique ces deux principes pour limiter la force d'un impact. B.8 Les propriétés suivantes sont importantes pour la sécurité passive :

a) légèreté : elle réduit la force dynamique de l'impact (un PMV lourd ou la batterie d'un panneau activé par les véhicules ne pourraient pas être considérés comme à sécurité passive, même s'ils sont montés sur des supports à sécurité passive).

b) capacité d'absorption de l'énergie : même lorsque le mode principal de rupture est par cisaillement ou détachement, il est important que la structure absorbe de l'énergie, soit en cédant pour le métal, soit en se détériorant progressivement pour les composites, de manière que le candélabre ou le panneau de signalisation ne puisse pas être projeté après avoir rebondi sur le véhicule, ce qui pourrait provoquer un accident secondaire. La sécurité intégrée des produits à absorption d'énergie est plus élevée que celle des produits plus rigides comportant un seul point de rupture.

Les candélabres, les panneaux de signalisation et les supports pour feux de signalisation à sécurité passive peuvent être en aluminium, en acier, en composites de fibres de verre ou de fibres de carbone.

CLASSIFICATION DU MOBILIER URBAIN À SÉCURITÉ PASSIVE SELON EN 12767

B.9 100 NE 2 est un exemple de classification selon la norme BS EN 12767, où

100 signifie que le produit a été soumis à un essai de choc à 100 km/h (outre l'essai obligatoire à 35 km/h)

NE signifie que le véhicule a très peu décélééré lors de l'impact (voir tableau 8)

2 signifie que le produit présente un risque de niveau 2 pour les occupants sur la base des valeurs ASI et THIV.

Les produits peuvent être classés selon 3 vitesses : 50 km/h, 70 km/h et 100 km/h. Dans la pratique, les produits sont évalués uniquement à 100 km/h (essai de choc à grande vitesse à 100 km/h et essai obligatoire à 35 km/h) et à 70 km/h (essai de choc à grande vitesse à 70 km/h et essai obligatoire à 35 km/h)

Les produits sont répartis en trois classes suivant la décélération du véhicule suite à l'impact lors de l'essai à grande vitesse : NE (« No Energy », sans absorption d'énergie), LE (« Low Energy », à faible absorption d'énergie) ou HE (« High Energy », à forte absorption d'énergie). Les exigences sont indiquées dans le tableau 1 ci-dessous. En pratique, tous les produits à sécurité passive (même les produits NE) sont plus sûrs s'ils se rompent (ou se détériorent s'il s'agit de

Tableau 8 Exigences relatives à la vitesse de sortie pour les classes NE, LE et HE

NE (« No Energy », sans absorption d'énergie)	Le véhicule décélère très peu lors de l'impact. Mesure à 70 km/h : la vitesse de sortie se situe entre 30 km/h et 70 km/h lors de l'essai à 70 km/h Mesure à 100 km/h : la vitesse de sortie se situe entre 70 km/h et 100 km/h lors de l'essai à 100 km/h
LE (« Low Energy », à faible absorption d'énergie)	Le véhicule décélère considérablement lors de l'impact. Mesure à 70 km/h : la vitesse de sortie se situe entre 5 km/h et 30 km/h lors de l'essai à 70 km/h Mesure à 100 km/h : la vitesse de sortie se situe entre 50 km/h et
HE (« High Energy », à forte absorption d'énergie)	Le véhicule décélère considérablement ou s'arrête lors de l'impact. Mesure à 70 km/h : la vitesse de sortie est inférieure à 4 km/h (le véhicule peut même être totalement arrêté) Mesure à 100 km/h : la vitesse de sortie est inférieure ou égale à 50 km/h La décélération nécessaire est atteinte grâce à la longueur des candélabres, qui épousent la forme du véhicule et s'aplatissent afin de l'arrêter relativement progressivement. Ces candélabres restent plantés dans le sol, ils ne se cisailent ni ne se détachent pas. De par leur capacité à arrêter totalement ou presque totalement un véhicule roulant à vitesse modérée, ils sont particulièrement adaptés en ville, dans le but de protéger les piétons. Certains candélabres sont classés HE. Seuls les candélabres ont la longueur nécessaire pour assurer la décélération progressive exigée pour la catégorie HE.

composites) au niveau du point d'impact : cela les empêche d'être projetés après avoir rebondi sur le véhicule. L'inconvénient des poteaux en acier à embase glissante est qu'ils n'absorbent pas d'énergie et peuvent donc rebondir sur le véhicule à haute vitesse et être projetés à une certaine distance.

VITESSES D'ESSAI SELON LA NORME EN 12767 ET RECOMMANDATIONS DE L'ANNEXE NATIONALE

B.10 Le point NA 2.1 de l'annexe nationale à la norme BS EN 12767 recommande de soumettre les produits à un essai de choc à 70 km/h lorsqu'ils sont destinés à une route où la vitesse est limitée à moins de 40 miles/h (environ 65 km/h). The Passive Revolution pense qu'il n'existe aucune preuve que les produits testés à 100 km/h et à 35 km/h ne sont pas performants à des vitesses inférieures à 40 miles/h (65 km/h). Dans les pays scandinaves, tous les produits testés à 100 km/h sont considérés comme adaptés à tous les sites. Nous sommes d'avis que les panneaux de signalisation à sécurité passive de classe NE testés à 100 km/h (et à 35 km/h) sont adaptés quelle que soit la limite de vitesse, comme le reflètent nos recommandations stipulées dans le tableau 2.

CHOIX DES CLASSES DE PERFORMANCE POUR LES CANDÉLABRES

B.11 Le tableau 2 « Synthèse des recommandations sur l'utilisation des classifications selon la norme EN 12767 », chapitre 2, résume les recommandations en termes de classes de performance pour différents types de route. Cependant, tout candélabre à sécurité passive, quelle que soit sa classification selon la norme EN 12767, présentera une sécurité bien plus importante qu'un candélabre ordinaire. Le choix de produits de classe NE, LE ou HE devrait en théorie influencer la probabilité d'un accident secondaire lorsqu'il y a un passage de piétons ou de cyclistes. Arrêter le véhicule lors d'un impact peut se justifier par d'autres raisons, mais le risque principal sera toujours celui de l'impact initial. Il ne fait aucun doute qu'adopter la sécurité passive épargnera des vies. Les recommandations sur les classes de produits, récapitulées dans le tableau 2, reposent sur l'effet de l'impact sur le candélabre et sur la décélération du véhicule. Il semble qu'à l'heure actuelle, les arguments en faveur (ou contredisant) ces recommandations sont minces. Il est presque certain que tous les produits réduiront le nombre de décès ou de blessures graves lors du premier impact ; le choix de produits NE, LE ou HE peut reposer quant à lui sur la probabilité d'un accident secondaire consécutif.

CANDÉLABRES HE

B.12 Lors de l'impact, un candélabre HE épouse la forme du véhicule puis s'aplatit et se déforme pour arrêter le véhicule relativement progressivement. Les avantages sont les suivants :

- a) Le risque que le candélabre heurte un piéton ou un cycliste est minime, car il ne se détache pas.
- b) Il y a de fortes chances que les véhicules légers soient complètement arrêtés s'ils roulent à moins de 70 km/h (en revanche, les poids lourds décèlent beaucoup moins). Arrêter le véhicule élimine le risque d'impact secondaire, protégeant ainsi les occupants du véhicule et les tiers.
- c) La sécurité pour les piétons est plus élevée, car le véhicule est arrêté et le candélabre reste en place.

Lors de certains essais à 100 km/h selon la norme EN 12767, le candélabre a heurté le toit du véhicule suffisamment fort pour causer des déformations considérables. C'est pourquoi les candélabres HE sont recommandés exclusivement pour les routes où la vitesse est limitée à 60 miles/h (environ 95 km/h) maximum.

Cette limitation n'est cependant pas contraignante, car la plupart des candélabres seront implantés en zone urbaine, où la vitesse est limitée à 60 miles/h (environ 65 km/h) maximum.

Les candélabres HE peuvent arrêter totalement ou pratiquement un véhicule si la vitesse de celui-ci est inférieure ou égale à 70 km/h (et ralentir le véhicule en cas de vitesse plus élevée). Ils ne peuvent pas protéger les piétons si les véhicules ne les heurtent pas, ils représentent donc une protection aléatoire.

Les candélabres HE ne sont pas recommandés si la limite de vitesse est supérieure ou égale à 60 miles/h (environ 95 km/h), car :

- a) Lors d'essais de candélabres HE à 100 km/h selon la norme EN 12767, les véhicules ont subi des déformations au niveau du toit lorsque le candélabre s'est plié au-dessus du véhicule lors de l'impact initial. Ces déformations pourraient être plus importantes à vitesse plus élevée.
- b) À vitesse plus élevée, certains candélabres HE peuvent ne pas être capables
- c) d'absorber assez d'énergie pour stopper le véhicule.
- d) La force de l'impact contre les candélabres HE peut augmenter avec la vitesse.

CANDÉLABRES NE

B.13 Les candélabres NE (et autres produits NE) sont en général performants lors d'impacts à haute vitesse. Ils sont recommandés pour les autoroutes et les voies rapides où la vitesse est limitée à 70 miles/h (110 km/h).

Les candélabres NE ne sont pas recommandés pour les tronçons de route où les passages de piétons et de cyclistes sont fréquents, car ceux-ci encourent le risque d'être heurtés par la chute du candélabre ou par le véhicule terminant sa course après l'impact, sa décélération étant réduite.

Les produits NE ont des limites d'essai ASI et THIV inférieures aux produits HE ou LE pour un « niveau de risque pour les occupants » donné, ce qui reflète les accélérations réduites possibles avec les produits NE. Pour un même niveau de risque pour les occupants, les produits NE présenteront une meilleure sécurité que les produits HE ou LE.

Les candélabres NE se détachent au niveau ou près de l'embase et passent en général au-dessus du véhicule pour tomber à une courte distance de son emplacement d'origine. Lors d'essais à vitesse réduite, le candélabre peut s'éloigner du véhicule en tombant. Comme pour tout autre produit à sécurité passive, il est important de visionner la vidéo de l'essai de choc pour vérifier que le produit se comporte correctement et ne rebondit pas loin du véhicule lors de l'impact.

Il est préférable que le candélabre cède (ou se détériore s'il s'agit d'un composite) quel que soit l'endroit de l'impact. Le produit est ainsi plus sûr s'il est heurté par un second véhicule.

CANDÉLABRES LE

B.14 La performance de ces candélabres se situe entre celles des candélabres NE et HE. Ils cèdent en cas d'impact, mais le véhicule décélère.

Ils sont recommandés pour toutes les situations, à l'exception des voies rapides et des autoroutes où la vitesse est limitée à 70 miles/h (110 km/h), pour lesquelles nous recommandons les candélabres NE.

Lorsque les passages de piétons ou de cyclistes sont fréquents, on peut privilégier des produits HE, car les candélabres LE sont plus susceptibles de céder et le véhicule risque de ne pas s'arrêter totalement.

ANNEXE C
COMMENTAIRES SUR LE PROJET DE
LIGNES DIRECTRICES

Les commentaires sur ces lignes directrices doivent être soumis par e-mail avant le 15 septembre aux deux adresses suivantes :

Andrew Pledge

andrew.pledge@thepassiverevolution.co.uk

et David Milne

d.milne@homecall.co.uk

Ce projet de lignes directrices sera publié sur <http://www.thepassiverevolution.co.uk>

Nous prévoyons d'examiner les commentaires et de publier la version définitive des lignes directrices sur le site Internet de The Passive Revolution.

Il est prévu de procéder à des mises à jour ultérieures au besoin.

The Passive Revolution remercie Mott MacDonald,
Highway Care, TEC et David Milne pour leur aide
précieuse dans l'élaboration et la publication de ce
document.



Highway Care

