

# **Modération de la circulation Dos d'âne allongés et coussins**

Catherine Berthod, ingénieure et urbaniste  
Ministère des Transports du Québec

Exposé préparé pour la séance  
*Comment favoriser la cohabitation sécuritaire des différents modes de transport*

du congrès annuel de 2011 de  
l'Association des transports du Canada  
à Edmonton (Alberta)

# Résumé

La gestion de la vitesse constitue un outil essentiel pour assurer une meilleure sécurité des usagers des rues urbaines, en particulier des usagers vulnérables. Elle repose sur plusieurs mesures : des campagnes de sensibilisation, le contrôle de la vitesse, ainsi que l'aménagement et l'exploitation des infrastructures routières.

Dernièrement, les municipalités ont de plus en plus recours à l'installation d'aménagements modérateurs de la vitesse. Elles font alors face à plusieurs questions concernant l'installation et l'efficacité des aménagements, sans trouver facilement les réponses dans la documentation disponible en français.

Pour répondre à ce besoin, le ministère des Transports a amorcé la publication d'une série de fiches techniques sur les aménagements modérateurs de la vitesse : dos d'âne allongés et coussins, passages pour piétons et intersections surélevés, avancées de trottoir, réduction de la largeur de la chaussée, îlots centraux et chicanes. Une fiche générale introduit l'ensemble des aménagements et propose notamment la démarche d'analyse préalable à leur implantation.

Chacune des fiches consacrées à un aménagement présentera le contexte d'implantation, les avantages et inconvénients, les principales caractéristiques géométriques, l'efficacité à réduire la vitesse et les conditions d'entretien, dont l'entretien hivernal.

La conférence présentera le contenu des deux premières fiches publiées, la fiche générale et la fiche sur les dos d'âne allongés et coussins. Les fiches ainsi que des exemples d'aménagements dans des municipalités sont disponibles sur le site Internet du ministère des Transports au [www.mtq.gouv.qc.ca](http://www.mtq.gouv.qc.ca), dans la section Partenaires – Municipalités – Sécurité routière.

Le contrôle des vitesses est un facteur incontournable en sécurité routière. C'est d'ailleurs pour cette raison que le ministère souhaite soutenir les initiatives municipales par rapport à l'utilisation des aménagements modérateurs. En diffusant ces fiches, les intervenants auront facilement accès à l'information pertinente ainsi qu'à des expériences concrètes pour les aider à concevoir la solution la mieux adaptée à chaque situation. La fiche sur les avancées de trottoir sera prochainement disponible.

# Modération de la circulation

## Dos d'âne allongés et coussins

### 1. La modération de la circulation

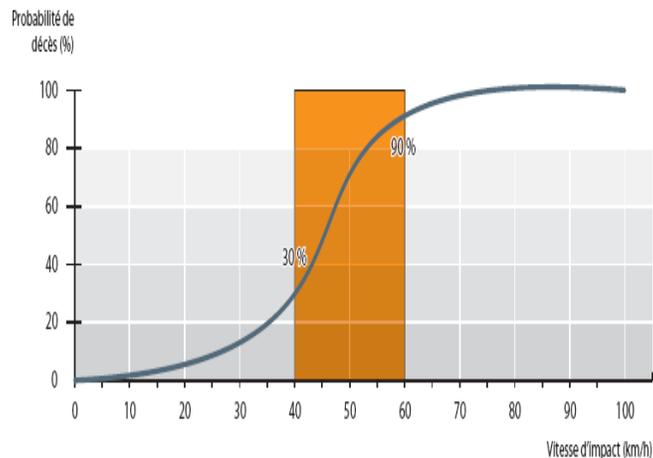
La définition retenue par l'Association des transports du Canada (référence 2) s'inspire des travaux de l'Institute of Transportation Engineers concernant le « Traffic calming » : *Les techniques de modération de la circulation sont une combinaison de mesures surtout physiques qui réduisent les effets négatifs de l'usage des véhicules automobiles, modifient le comportement des conducteurs et améliorent les conditions pour les autres usagers de la rue.*

Les techniques de modération de la circulation, ou aménagements modérateurs, visent en premier lieu à réduire les vitesses des conducteurs en milieu urbain, mais peuvent également répondre à un objectif de diminution de la circulation de transit. Des bénéfices sont observés à plusieurs niveaux : la maîtrise des vitesses contribue non seulement à l'amélioration de la sécurité routière, mais aussi à une meilleure cohabitation de tous les usagers, à une meilleure qualité de vie pour les riverains et à des quartiers plus conviviaux, ce qui favorise les déplacements actifs.

#### 1.1 L'enjeu de la vitesse en milieu urbain

La vitesse est l'un des principaux facteurs d'accidents; l'accroissement des vitesses pratiquées augmente le risque d'accident ainsi que la gravité des blessures. Ce risque est particulièrement élevé pour les usagers vulnérables, dont les piétons et les cyclistes, qui sont nombreux en milieu urbain. Ainsi, lorsque la vitesse d'impact lors d'une collision est de 30 km/h, la probabilité de décès d'un piéton est de l'ordre de 10 %; à 50 km/h elle dépasse 75 % (figure 1).

Figure 1. Probabilité de décès des piétons, selon la vitesse d'impact



Source : ASHTON, S. J., Pedestrian Injuries: The Influence of Vehicle Design dans H. C. Foot et autres (éd.), Road Safety Research and Practice, Praeger, 1981.

Il est donc important de bien gérer les vitesses, ce qui fait appel à plusieurs actions. La première, d'ordre légal, consiste à fixer une limite de vitesse appropriée. Le Code de la sécurité routière fixe une limite de vitesse de 50 km/h en agglomération, tout en permettant aux municipalités de modifier cette limite sur le réseau routier dont elles ont la responsabilité.

La vitesse est limitée à 50 km/h dans la grande majorité des rues en milieu urbain. Toutefois, avec la prise en compte grandissante des enjeux de sécurité routière, d'environnement et de mobilité active, une tendance se dessine, au Québec comme dans d'autres pays, pour fixer des limites réduites (40 km/h ou 30 km/h) dans les rues locales résidentielles ou dans les zones scolaires.

Pour être respectées, les limites de vitesse doivent être cohérentes avec l'environnement, les caractéristiques de la rue et de ses abords. Lorsque des trames urbaines rectilignes ou de larges gabarits de rues incitent à la vitesse, des mesures complémentaires sont souvent nécessaires. Les municipalités ont donc recours à des opérations de contrôle policier, à des campagnes de sensibilisation, ou à l'implantation d'aménagements modérateurs de la vitesse. Elles cherchent également à contrôler les vitesses dès la conception de nouvelles rues, par exemple avec des largeurs de chaussée réduites, ou des rayons de bordure plus petits aux intersections.

## 1.2 La modération de la vitesse au Québec

Selon un sondage mené en juin 2009 auprès de plus de 250 municipalités, en collaboration avec l'Union des municipalités du Québec, une cinquantaine d'entre elles ont implanté des aménagements modérateurs de la vitesse. Une enquête complémentaire à laquelle ont répondu une trentaine de municipalités, à l'automne 2009, a permis de mieux documenter les aménagements les plus couramment implantés. Ces aménagements sont utilisés isolément ou en combinaison avec d'autres.

<b>Aménagements modérateurs les plus courants au Québec</b>
Les dos d'âne allongés
Les passages pour piétons surélevés et/ou texturés
Les intersections surélevées
La réduction de la largeur de la chaussée
Les avancées de trottoir à une intersection et entre intersections
Les îlots centraux
Les chicanes
Les carrefours giratoires <sup>1</sup>
Les aménagements paysagers

Les résultats de cette enquête, ainsi qu'une analyse de la documentation la plus récente, permettent de mettre à jour l'information disponible pour les municipalités du Québec et de l'adapter à leurs besoins et à leurs préoccupations. Une série de fiches est prévue pour diffuser l'information. Une fiche générale présente les principaux résultats de l'enquête sur la modération de la circulation au Québec et propose une démarche d'implantation des

<sup>1</sup> Les carrefours giratoires font déjà l'objet d'un guide détaillé (MTQ, 2002)

aménagements. Elle sera complétée par des fiches techniques spécifiques à chaque type d'aménagement.

Contenu d'une fiche technique spécifique à un aménagement modérateur :

- Contexte d'implantation de l'aménagement
- Avantages et inconvénients
- Géométrie
- Signalisation
- Efficacité en termes de réduction de vitesse et de sécurité routière
- Coûts
- Références

### **1.3 Le domaine d'implantation des aménagements modérateurs**

Selon l'enquête, la plupart des aménagements modérateurs de la vitesse sont implantés depuis moins de 5 ans (63 %), mais près de 20 % sont en place depuis plus de 10 ans. Plus de la moitié des aménagements sont implantés sur des rues collectrices, servant aussi bien à la circulation de transit qu'à l'accès aux propriétés riveraines, et le tiers sur des rues locales, dont la fonction prépondérante est l'accès aux propriétés. La présence d'aménagements sur des artères destinées principalement à la circulation de transit est plus rare. Il est possible de traiter toute catégorie de rue (artère, rue collectrice ou rue locale) pour modérer les vitesses, mais le choix et la géométrie des aménagements varient selon la catégorie.

Les rues traitées sont le plus souvent des rues résidentielles (39 %) ou à usage mixte, résidentiel et commercial (35 %), ou des zones scolaires (16 %). C'est souvent dans les zones scolaires que les municipalités vont expérimenter les premiers aménagements modérateurs de la vitesse. La limite de vitesse dans les rues traitées est en majorité de 50 km/h (76 %) ou de 30 km/h (16 %). En général, les résidents des rues où sont implantés des aménagements modérateurs expriment plutôt de la satisfaction (88 %); ce pourcentage est de 62 % pour les usagers qui y circulent.

### **1.4 Les conditions hivernales**

La problématique de la vitesse est quelque peu différente durant la saison hivernale. On suppose généralement que les conducteurs sont plus prudents et les vitesses pratiquées plus faibles durant l'hiver, surtout lorsque la chaussée est sur fond de neige, ce qui est relativement fréquent dans les rues locales résidentielles. Les plaintes portant sur la vitesse excessive dans les rues résidentielles sont d'ailleurs moins nombreuses durant la saison hivernale.

Une des principales préoccupations des municipalités en matière de modération de la circulation concerne cependant les conditions hivernales, le déneigement des aménagements et les risques de dégradation liés aux opérations d'entretien. L'enquête a montré que plusieurs municipalités installent des aménagements modérateurs temporaires, qui peuvent être retirés durant la saison hivernale.

Lorsque les aménagements sont permanents, dans 92 % des cas, ils demeurent aussi efficaces pour ralentir la vitesse en saison hivernale qu'en saison estivale. Dans 79 % des cas, il n'y a pas eu de dégradation en raison des conditions hivernales ou du déneigement. Enfin, selon 71 % des réponses, le déneigement de l'aménagement ne pose pas de problème.

En général, les conditions hivernales ne représentent donc pas une contrainte à l'installation d'aménagements modérateurs de la vitesse. Des nuances seront cependant apportées dans les fiches techniques spécifiques à chaque type d'aménagement. Par exemple, leur conception tiendra compte des contraintes liées à l'hiver : des aménagements moins contraignants pourront faciliter les opérations de déneigement.

Les méthodes de déneigement doivent souvent être adaptées, qu'elles soient réalisées en régie ou à contrat : utilisation d'équipements de déneigement plus petits ou modifiés, procédures de déneigement spécifiques, organisation du travail (par exemple, affecter les mêmes opérateurs à un même itinéraire afin qu'ils se familiarisent avec les particularités des aménagements). Les opérations peuvent être plus longues et donc augmenter les coûts d'entretien.

### **1.5 La démarche d'implantation**

Une démarche d'analyse structurée permet à une municipalité de déterminer, le plus objectivement possible, s'il est approprié d'installer des aménagements modérateurs dans une rue ou un quartier donné, et quels types d'aménagements privilégier pour atteindre les objectifs de réduction de la vitesse et d'amélioration de la sécurité. Plusieurs municipalités ont adopté des politiques ou des directives pour formaliser et harmoniser leurs interventions dans le domaine. Dans d'autres cas, un système de gestion des plaintes, incluant un processus décisionnel, a été mis en place. Les étapes d'une démarche structurée peuvent être résumées de la façon suivante :

#### Démarrage

Le plus souvent, le point de départ est une demande émanant de citoyens et concernant une zone scolaire, une rue résidentielle ou un quartier. Les problématiques soulevées peuvent être multiples : vitesses trop élevées, trop grand volume de circulation, insécurité pour les piétons ou les cyclistes, pollution sonore, perte de qualité de vie... Compte tenu de la complexité du problème et de ses dimensions objectives et subjectives, une analyse approfondie est souvent nécessaire. Dans certaines municipalités, un nombre minimum de requérants est exigé avant la poursuite de la démarche.

#### Analyse technique

Le but est de faire état de la problématique et de vérifier si la vitesse excessive est en cause. Des relevés de vitesse et de circulation devront être effectués. L'analyse portera également sur les accidents, les caractéristiques géométriques de la rue et sa fonction (type d'usagers, axe de transit, circuit d'autobus, rue locale résidentielle, rue commerciale,...). Une consultation avec les citoyens permet de prendre en compte leurs perceptions et de compléter le diagnostic.

Même si la demande d'origine concerne seulement un segment de rue, il est préférable d'analyser le problème à l'échelle d'un quartier, afin de prendre en compte tous les impacts et éventuellement de planifier les interventions à l'échelle du quartier. On peut en effet supposer que la généralisation des mesures de modulation de la vitesse dans un quartier facilite les changements de comportements chez les conducteurs et la réduction à long terme des vitesses.

## Analyse des scénarios possibles

Si, en fonction de l'analyse technique, le problème est lié à la vitesse, il s'agit maintenant de choisir la ou les solutions de modération les plus efficaces et les mieux adaptées au milieu concerné. C'est à cette étape que les avantages et inconvénients des différents aménagements seront pris en compte, tout comme leurs coûts. Il importe, par exemple, de ne pas pénaliser la circulation de transit ou d'autobus sur une artère ou une collectrice, ou d'évaluer le risque de report de la circulation sur des rues voisines.

## Concertation

La concertation est essentielle pour définir la solution la mieux adaptée et la mieux acceptée par tous. Les différents services municipaux ou régionaux doivent être associés, notamment les services d'urgence, les corps policiers, les services d'entretien et les services de transport en commun. Les responsables de l'entretien hivernal pourraient ainsi faire valoir des difficultés éventuelles de déneigement et proposer des ajustements à la conception.

Les riverains et les usagers concernés doivent également faire partie de la démarche; leur adhésion est un facteur clé de la réussite d'une démarche de modération de la circulation. Certaines municipalités prévoient aussi d'obtenir l'accord préalable des riverains concernés avant d'installer des aménagements modérateurs.

## Choix de l'intervention et implantation

Lorsque les solutions de modération retenues nécessitent un budget substantiel, la municipalité devra établir une programmation des travaux couvrant éventuellement plusieurs années, en fonction des priorités d'intervention. Elle pourra avantageusement profiter des travaux d'infrastructures déjà prévus dans une rue pour installer des aménagements modérateurs.

Avant une implantation définitive, il peut être utile de mettre en place des aménagements temporaires, au moyen de mobilier urbain ou d'équipements de signalisation par exemple. Il sera facile d'apporter des ajustements à la conception de l'aménagement, le cas échéant. Enfin, la municipalité devra s'assurer de respecter les normes de signalisation, obligatoires pour certains aménagements modérateurs. De façon générale, un balisage ou une signalisation verticale s'avère utile pour aider les opérateurs de déneigement.

## Suivi

Un suivi permettra de mesurer les impacts des aménagements en termes de sécurité, de circulation, d'entretien, ainsi que leur acceptabilité par les usagers et les riverains. La municipalité pourra ainsi améliorer sa démarche d'implantation lors de projets subséquents.

## 2 Les dos d'âne allongés et les coussins

### 2.1 Description

Le dos d'âne allongé est une partie surélevée de la chaussée qui induit un mouvement vertical aux véhicules et un inconfort amenant les conducteurs à ralentir. Sa longueur est supérieure à l'empattement<sup>2</sup> d'une automobile et ses pentes sont progressives. Ces caractéristiques le distinguent du dos d'âne court en forme de bosse, plus coercitif et non recommandé sur les rues publiques. La partie centrale du dos d'âne allongé peut être arrondie ou constituer un plateau.

Figure 2. Dos d'âne allongé – à privilégier

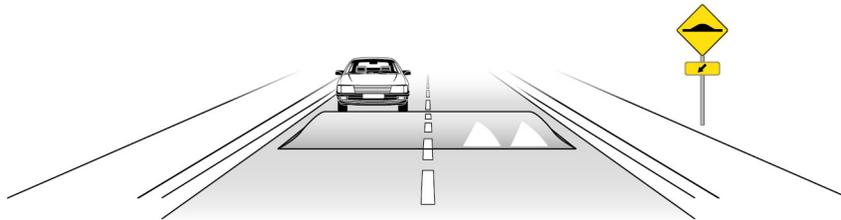
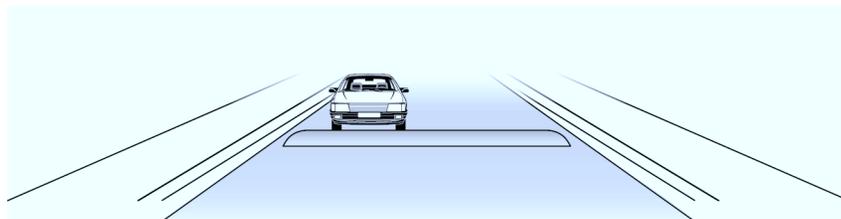


Figure 3. Dos d'âne court – à éviter sur les rues publiques



Il s'agit d'un des aménagements modérateurs les plus efficaces et les plus répandus au Québec. Un grand nombre ont également été installés en Amérique du nord et en Europe, depuis plusieurs dizaines d'années. Cette longue expérience permet de définir assez précisément les conditions dans lesquelles ces aménagements peuvent réduire les vitesses, tout en minimisant les inconvénients potentiels. Des particularités propres au Québec ont par ailleurs été dégagées d'une enquête menée auprès d'une cinquantaine de municipalités au cours de l'automne 2009 et de plusieurs consultations par la suite.

Quant aux coussins, ils sont implantés depuis longtemps en Europe, mais plus récemment en Amérique du Nord. Il s'agit d'une surélévation de la chaussée, semblable au dos d'âne allongé, mais qui ne couvre pas toute la largeur de la rue. L'aménagement consiste en deux ou trois coussins, selon la largeur de la chaussée. Leur largeur est prévue pour que les véhicules d'urgence passent sans être affectés, tandis que les véhicules particuliers, moins larges,

<sup>2</sup> Espacement entre les roues avant et arrière

subissent la surélévation. Cet aménagement répond à l'une des principales préoccupations relatives aux dos d'âne allongés : le délai imposé aux véhicules d'urgence.

Les dos d'âne allongés et les coussins peuvent être construits de façon permanente, généralement en asphalte. Quant aux modèles en caoutchouc, ils sont amovibles et peuvent être retirés durant la saison hivernale.

## 2.2 Contexte d'implantation

Compte tenu de leur caractère contraignant, il est préférable de n'envisager les dos d'âne allongés et les coussins qu'après avoir considéré des aménagements modérateurs modifiant les perspectives visuelles et la largeur de la rue à traiter. Dans les nouvelles rues ou les rues entièrement reconstruites, une conception adéquate peut suffire à modérer les vitesses.

Les dos d'âne allongés et les coussins sont privilégiés aux endroits suivants :

- Le milieu urbain, soit des rues avec drainage fermé (égout pluvial) et bordures. Quelques municipalités installent des dos d'âne allongés sur des rues avec drainage ouvert sans bordure; il faut alors s'assurer que les conducteurs ne puissent pas les éviter par l'accotement ou les côtés, en posant des bornes par exemple.
- Les rues qui supportent peu de circulation de transit, pas de circuit régulier de transport en commun ou de véhicules d'urgence, ni de réseau de camionnage. Ce sont principalement les rues locales et occasionnellement les rues collectrices à deux voies de circulation contiguës.
- Les rues résidentielles, les zones scolaires et de terrains de jeux.
- Les secteurs où la limite de vitesse est de 50 km/h ou moins.
- Les secteurs où l'on souhaite atteindre des vitesses basses (de l'ordre de 30 km/h).

Les dos d'âne allongés et les coussins sont à éviter aux endroits suivants :

- Sur les artères, les rues de transit, les rues fréquemment empruntées par les véhicules de transport en commun, des camions ou des véhicules d'urgence, et les rues de quatre voies de circulation ou plus.
- Les secteurs où le centile 85 de la vitesse pratiquée<sup>3</sup> est supérieur à 70 km/h.
- À l'approche d'une intersection.
- Dans les courbes ou à l'approche de courbes, dans les rues en pente trop prononcée (pentes supérieures à 8 %) ou à tout endroit où ils ne seraient pas suffisamment visibles ou pourraient surprendre les conducteurs. La distance minimale de visibilité à l'arrêt devrait être respectée<sup>4</sup>.
- Devant une entrée charretière.

Lorsque l'objectif est de réduire les vitesses sur une rue relativement longue, les dos d'âne ou les coussins peuvent être implantés en série. Cette disposition empêche les conducteurs de reprendre une vitesse trop grande après le passage d'un aménagement.

---

<sup>3</sup> Vitesse en dessous de laquelle roulent 85 % des conducteurs

<sup>4</sup> Distance nécessaire au conducteur d'un véhicule roulant à une vitesse donnée pour immobiliser son véhicule après avoir aperçu un objet sur la chaussée. Cf Ministère des Transports, Ouvrages routiers, Normes de conception routière, tome I, chapitre 7.

## 2.3 Avantages des dos d'âne allongés et des coussins

Les dos d'âne allongés et les coussins présentent des avantages marqués :

- Efficacité durable, et démontrée, à réduire les vitesses (voir la section Efficacité).
- Pas d'inconvénient notable quant aux coussins lors du passage des véhicules d'urgence.
- À une intersection, utilisation possible du dos d'âne allongé comme passage surélevé pour piétons. Lorsqu'il s'étend sur toute une intersection, il s'agit d'un plateau surélevé.
- Possibilité de modèles amovibles, ce qui permet notamment de résoudre les problèmes de vitesse lorsqu'ils sont plus élevés, c'est-à-dire en dehors de la saison hivernale.
- Coûts modérés en comparaison avec d'autres aménagements modérateurs, pour une bonne efficacité (voir la section Coûts).

## 2.4 Inconvénients des dos d'âne allongés et des coussins

Certains inconvénients sont associés à la présence de dos d'âne allongés et de coussins; ils peuvent cependant être atténués par une implantation appropriée.

- Peu d'effet de modération des vitesses pour les deux roues motorisés qui peuvent, comme les cyclistes, circuler dans l'espace aplati le long de la bordure. Dans le cas de coussins, risque que les cyclistes dévient de leur trajectoire pour passer entre les coussins au centre de la chaussée.
- Augmentation du bruit liée à la décélération et à l'accélération des véhicules. Cet inconvénient sera d'autant moins important que les vitesses seront bien maîtrisées sur l'ensemble de la rue ou du quartier.
- Selon le type de sol, risque de vibrations au passage des véhicules lourds, perçues dans les résidences riveraines. Sur les rues locales, peu fréquentées par les véhicules lourds, cet inconvénient est mineur.
- Risque de report de la circulation dans des rues voisines; les études visant à quantifier les impacts sur les débits de circulation ne sont cependant pas concluantes (référence 10). Il est souhaitable de planifier l'implantation à l'échelle d'un quartier.
- Effets négatifs des dos d'âne allongés pour les véhicules d'urgence (augmentation du temps de réponse jusqu'à 10 secondes par dos d'âne). Ces inconvénients peuvent être éliminés par l'installation de coussins plutôt que de dos d'âne allongés, ou minimisés en privilégiant les dos d'âne allongés sur les rues locales résidentielles qui ne sont pas des trajets habituels pour les véhicules d'urgence.

## 2.5 Géométrie

Les principales caractéristiques géométriques des dos d'ânes allongés et des coussins sont la hauteur, la longueur et le profil de la pente. Les coussins sont également caractérisés par leur largeur. Enfin, l'espacement entre les aménagements, lorsqu'ils sont installés en série, aura une influence sur l'efficacité du dispositif.

Au Québec, la hauteur la plus courante est d'environ 80 mm. Les guides techniques les plus récents recommandent une telle hauteur, car elle offre le meilleur compromis entre l'efficacité à réduire la vitesse et l'acceptabilité par les usagers.

La longueur (mesurée dans le sens de la circulation) est variable. On trouve deux types principaux d'aménagements, au Québec comme ailleurs : certains, d'une longueur de 3,5 m à 4 m, sont destinés principalement aux rues locales; les autres, d'une longueur d'environ 7 m, sont plus longs car ils comportent en leur centre un plateau d'environ 3 m de long et ils sont mieux

adaptés aux rues collectrices. Selon l'expérience de plusieurs municipalités du Québec, les deux configurations ont donné de bons résultats.

En ce qui concerne la pente de l'aménagement, un profil sinusoïdal est préférable à un profil circulaire ou parabolique, car il assure une transition plus douce et facilite l'entretien d'hiver et le passage des cyclistes<sup>5</sup>.

Figure 4. Géométrie type des dos d'âne allongés sans plateau

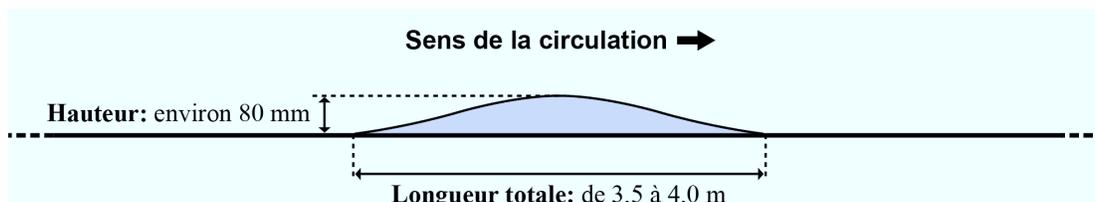
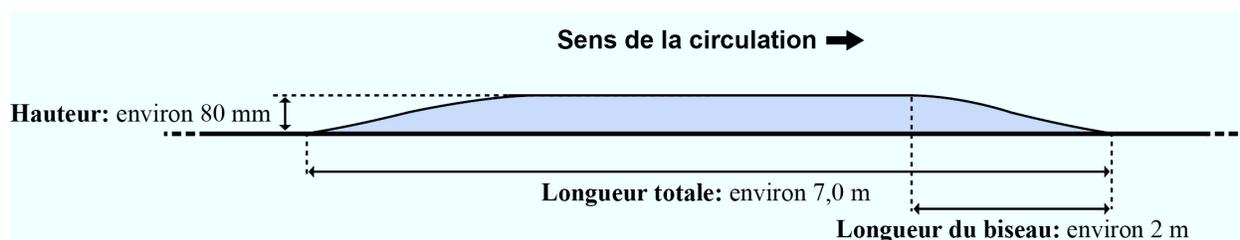


Figure 5. Géométrie type des dos d'âne allongés avec plateau



La largeur optimale des coussins est celle qui permet aux véhicules d'urgence de passer tout en maintenant l'effet ralentisseur pour les véhicules automobiles; elle est d'environ 1,8 m. L'espace entre les coussins et la bordure de rue est d'environ 0,6 m, assez étroit pour que les automobilistes ne les évitent pas et assez large pour les roues des véhicules d'urgence. S'il n'y a que deux coussins, un dans chaque voie, l'espace entre eux doit être d'au moins 1 m pour que les véhicules lourds ne se croisent pas de trop près.

<sup>5</sup> Pour les caractéristiques plus précises du profil, voir les références 2 et 10.

Figure 6. Configuration avec deux coussins. Chaussée étroite

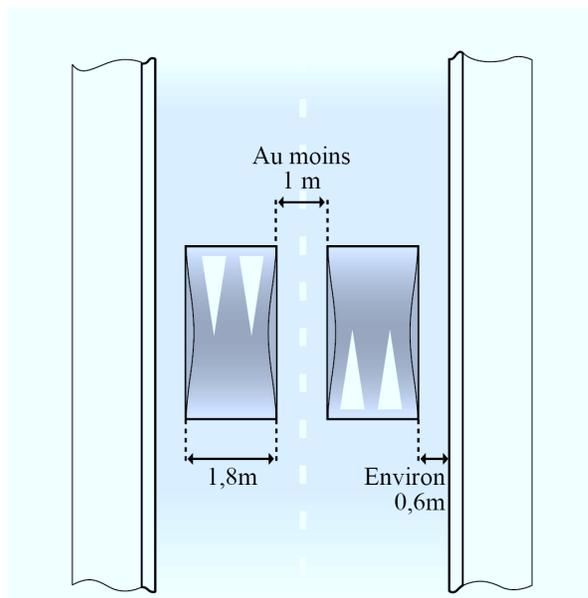
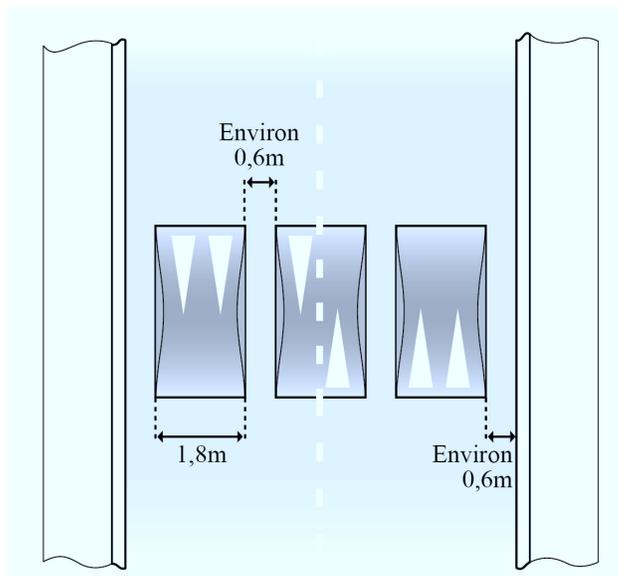


Figure 7. Configuration avec trois coussins. Chaussée plus large



Lorsque les dos d'âne allongés ou coussins sont implantés en série, l'espacement recommandé par les guides techniques, et qui correspond à la pratique de plusieurs municipalités du Québec, varie entre 80 m et 150 m, selon la vitesse maximale que l'on souhaite sur la rue entre

chaque aménagement. Sur une rue assez courte (moins de 150 m entre intersections), un seul dos d'âne est suffisant.

L'expérience montre par ailleurs qu'il faut prêter attention à plusieurs éléments à l'étape de la conception et de la construction des dos d'âne allongés ou des coussins :

- Les côtés des aménagements doivent également présenter une pente. De plus, le long de la bordure de la chaussée, il convient de laisser un espace afin de faciliter le passage des cyclistes et d'assurer un bon drainage de la chaussée. Un dégagement d'environ 0,6 m est recommandé.
- L'éclairage est important; le dos d'âne ou le coussin doit toujours être bien visible.
- Lorsque les aménagements sont construits en asphalte, les spécifications géométriques sont difficiles à réaliser avec précision sur le terrain, notamment le profil sinusoïdal. Une attention particulière doit être accordée à la construction, et l'utilisation d'un gabarit est recommandée. La réalisation des coussins en asphalte, presque entièrement manuelle, est plus délicate que celle des dos d'âne.
- Les dos d'âne amovibles doivent être soigneusement fixés à la chaussée pour éviter l'arrachement.

Avant la construction de dos d'âne allongés ou de coussins permanents, des modèles en caoutchouc peuvent être utilisés temporairement pour tester leur efficacité et les réactions des usagers et des riverains.

## 2.6 Signalisation

Les dos d'âne allongés et les coussins doivent être visibles en tout temps par les conducteurs. Dans ce contexte, des normes de signalisation ont récemment été adoptées pour les dos d'âne<sup>6</sup>. Les principaux éléments sont les suivants :

- Des marques sur le dos d'âne. Ces marques sont obligatoires.
- Un panneau D-361, accompagné du panonceau D-240-P-10, installé à l'endroit du dos d'âne, vis-à-vis du centre de la partie la plus haute du dos d'âne.
- Un panneau D-361, accompagné du panonceau D-245-P-2, installé en amont du dos d'âne à la distance prescrite dans la Norme.
- Lorsque plusieurs dos d'âne sont rapprochés les uns des autres sur un même chemin, le panneau D-361 doit être accompagné du panonceau d'étendue D-250-P-2.

Les marques aident à mieux percevoir l'aménagement, notamment lorsqu'il y a du stationnement en bordure de la chaussée. En raison des opérations d'entretien hivernal, il peut être nécessaire de refaire ce marquage annuellement. La signalisation verticale est importante pour assurer la visibilité de l'aménagement en hiver.

---

<sup>6</sup> Ministère des Transports du Québec, Ouvrages routiers, Collection Normes. Tome V, Signalisation routière. Chapitre 3, section 3.44.2 et dessin normalisé 028; chapitre 6, section 6.11.13 et annexe H.

Figure 8. Norme de signalisation - Marquage

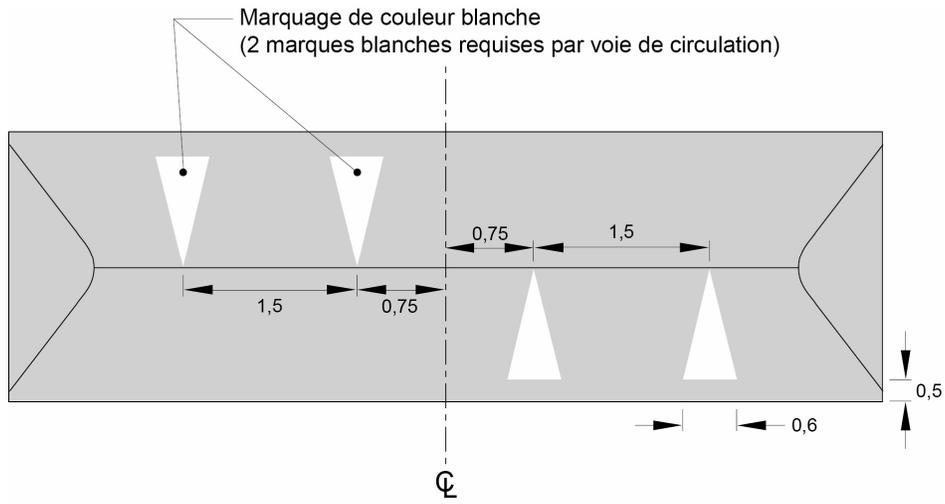
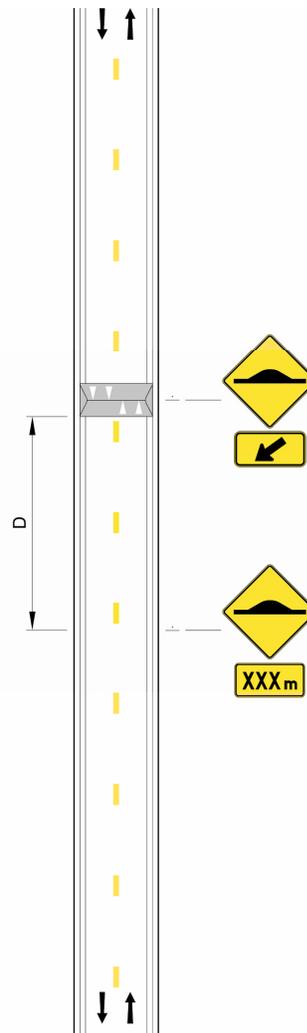


Figure 9. Normes de signalisation – Panneau D-361

Distance d'installation <sup>(1)</sup> des panneaux de danger	
Vitesse affichée (km/h)	D <sup>(2)</sup> (m)
30	30
50	65

1. La distance d'installation peut varier de plus ou moins 10%.
2. Correspond aux distances d'installation des panneaux de danger sur une route ayant une pente de 0 à 4%. Dans le cas de déclivité supérieure, se référer au tableau 3.4-1.



## **2.7 Efficacité**

Les dos d'âne allongés et coussins sont reconnus comme des aménagements très efficaces pour réduire les vitesses pratiquées et ce résultat perdure dans le temps. Ils ont également un effet positif sur la sécurité routière.

### Réduction des vitesses pratiquées

La vitesse à laquelle un véhicule automobile traverse un dos d'âne allongé dépend de sa longueur et de sa hauteur. La présence d'un plateau permet de le franchir à une vitesse plus élevée. Selon les données recueillies au Québec et les études consultées, pour les dos d'âne allongés d'une hauteur d'environ 80 mm, le centile 85 des vitesses est de 30 à 35 km/h lorsqu'il n'y a pas de plateau (longueur d'environ 4 m) et peut atteindre 50 km/h lorsqu'il y en a un (longueur d'environ 7 m).

Le long d'une rue sur laquelle plusieurs dos d'âne sont installés en série, les résultats dépendent de l'espacement et de la reprise de vitesse possible entre chaque aménagement. Celle-ci varie entre 40 km/h et 50 km/h lorsque les dos d'âne allongés sont espacés respectivement de 80 m et 150 m.

L'expérience américaine montre que l'efficacité des coussins pour ralentir les véhicules automobiles est semblable à celle des dos d'âne allongés, à hauteur et longueur égales.

Par contre, la présence de dos d'âne ou de coussins n'entraîne pas forcément de réduction de vitesse pour les deux roues motorisés, qui peuvent passer entre les coussins ou entre les aménagements et la bordure. La présence de coussins n'entraîne également aucune réduction de vitesse pour les véhicules d'urgence et donc aucune réduction de leur délai d'intervention.

### Amélioration de la sécurité routière

La modération des vitesses a un impact positif sur la sécurité routière. Selon des études américaines, l'installation de dos d'âne allongés sur des rues locales en milieu urbain entraîne une réduction du nombre d'accidents corporels. Cette réduction est estimée à 40 %, avec néanmoins une faible précision puisque l'erreur type est de 20 % (référence 1).

## **2.8 Entretien en conditions hivernales**

Une consultation de municipalités ayant installé des dos d'âne allongés depuis plusieurs années a montré que, de façon générale, pour la majorité d'entre elles, les conditions hivernales et l'entretien hivernal ne posent pas de problème majeur : l'effet ralentisseur des dos d'âne est conservé, il y a peu de dégradations de l'aménagement ou de difficultés de déneigement. Ce constat est partagé par d'autres provinces canadiennes ou des États américains. Cependant, certaines précautions doivent être prises.

Ainsi, la conception du dos d'âne allongé joue un rôle important. Une pente progressive ayant un profil sinusoïdal sera plus facilement franchie par les véhicules de déneigement. Les opérateurs doivent adapter leur façon de faire, en positionnant adéquatement la lame de leur équipement et en prenant le temps de bien dégager la neige de part et d'autre du dos d'âne, où elle risque de s'accumuler. Pour ne pas endommager l'aménagement, la lame doit être légèrement soulevée, tout en prenant garde d'enlever toute la neige et la glace qui aurait pu se

former. Le déneigement des dos d'âne demande donc d'ajuster les manœuvres et peut nécessiter plus de temps.

Le déneigement des coussins est moins facile, en raison des espaces entre chacun et de la possibilité d'accumulation de neige.

## **2.9 Coûts**

Le coût moyen d'un dos d'âne allongé, selon les municipalités du Québec consultées en 2009, était inférieur à 5 000 \$. Le coût varie en fonction des dimensions de l'aménagement, du type de matériau (asphalte ou caoutchouc) et du procédé d'installation.

## **3 Conclusion**

En milieu urbain, la modération de la vitesse vise à améliorer la sécurité des usagers, en particulier les usagers vulnérables, et à créer des milieux de vie plus conviviaux. À partir de l'éventail d'aménagements modérateurs, qui peuvent être utilisés isolément ou en combinaison, et d'une démarche d'implantation structurée, il est possible de concevoir la solution la mieux adaptée à chaque situation.

Afin de fournir aux municipalités une information à jour, adaptée à leurs besoins et à leurs préoccupations, le ministère des Transports du Québec a amorcé la publication d'une série de fiches sur la modération de la vitesse. La première fiche publiée présente les principaux aménagements modérateurs et une démarche d'analyse pour l'implantation de tels aménagements. La deuxième porte spécifiquement sur les dos d'âne allongés et les coussins. On y retrouve l'ensemble de leurs caractéristiques ainsi que les facteurs importants à prendre en considération.

Les deux fiches sont disponibles sur le site Internet du ministère ([www.mtq.gouv.qc.ca](http://www.mtq.gouv.qc.ca)) dans la section Partenaires – Municipalités – Sécurité routière. La prochaine fiche à paraître portera sur les avancées de trottoir. Des exemples de démarches d'implantation d'aménagements modérateurs de la vitesse et d'aménagements modérateurs seront également inventoriés afin de partager l'expertise sur le sujet.

## Références

### Documents

1. AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO). *Highway Safety Manual*, 2010, 3 volumes.
2. ASSOCIATION DES TRANSPORTS DU CANADA. *Guide canadien d'aménagement de rues conviviales*, 1998, pagination multiple.
3. BLAIS M. et C. LUPIEN. *Ralentisseurs de type dos d'âne allongé*. Expérience pilote de la ville de Sherbrooke. Rapport de recherche, 1992, 26 pages et annexes.
4. BLAIS M., et C. LUPIEN. *Guide d'implantation des ralentisseurs de type dos d'âne allongés*, 1993, 12 pages et annexes.
5. CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES. *Guide des coussins et plateaux*, 2010, 75 pages.
6. CITY OF TORONTO. *Summary of Traffic Calming Policy*, 2010, 15 pages.  
[http://www.toronto.ca/transportation/traffic/pdf/traffic\\_calming\\_policy\\_summary.pdf](http://www.toronto.ca/transportation/traffic/pdf/traffic_calming_policy_summary.pdf)
7. CREVIER, Clyde. *Les aménagements en modération de la circulation, étude et applications*, 2007, 389 pages.
8. EWING, R., et S. BROWN, U.S. *Traffic Calming Manual*, American Planning Association and American Society of Civil Engineers, 2009, 235 pages.
9. EWING, R. *Traffic Calming, State of the practice*, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, 1999, 244 pages.
10. GENI B. Bahar, et al. *Guidelines for the design and application of speed humps*, Washington, DC, Institute of Transportation Engineers, Traffic Engineering Council, 2007, 65 pages.
11. GULDEN J., et R. EWING. *New Traffic Calming Device of choice*, in ITE Journal, décembre 2009, p. 26-31.
12. MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. *Aménagements routiers dans la traversée des agglomérations*, 1997, 128 pages.
13. MINISTÈRE DES TRANSPORTS, *Tome V – Signalisation routière*.
14. NATIONAL COOPERATIVE HIGHWAY RESEARCH PROGRAM (NCHRP). *Report 500, Guidance for Implementation of the AASHTO Strategic Highway Safety Plan*. Volume 10, *A Guide for Reducing Collisions Involving Pedestrians*, 2004, pagination multiple.  
<http://safety.transportation.org/guides.aspx>
15. RUE DE L'AVENIR. *Aménagements et bonnes pratiques, pour une ville plus sûre et plus agréable à vivre*, Suisse, 2008, 25 pages.

<http://www.ruedelavenir.com/BROCHURE%20AMENAGEMENTS.pdf>

16. VÉLO QUÉBEC. *Guide technique d'aménagement des voies cyclables*, 2009, 168 pages.

Sites Web consultés en 2010

17. Institute of Transportation Engineers: <http://www.ite.org/traffic/>.
18. PBIC, Walking Design and Engineering: Traffic Calming  
<http://www.walkinginfo.org/engineering/calming-vertical.cfm>.
19. Project for Public Spaces (PPS), Traffic Calming 101 :  
<http://www.pps.org/livememtraffic/>.
20. Traffic Calming: <http://www.trafficcalming.org/>.