

Guide

d'utilisation des véhicules de protection avec atténuateur d'impact

Outil d'information pratique et opérationnelle



Guide

d'utilisation des véhicules de protection avec atténuateur d'impact

Outil d'information pratique et opérationnelle

Cette publication a été réalisée par la Direction de l'encadrement et de l'expertise en exploitation et éditée par la Direction des normes et des documents d'ingénierie du ministère des Transports du Québec.

Le contenu de cette publication se trouve sur le site Web du Ministère à l'adresse suivante : www.transports.gouv.qc.ca.

Pour obtenir des renseignements, on peut :

- composer le 511 (au Québec) ou le 1 888 355-0511 (partout en Amérique du Nord)
- consulter le site Web du ministère des Transports au www.transports.gouv.qc.ca
- écrire à l'adresse suivante : Direction des communications
Ministère des Transports
500, boulevard René-Lévesque Ouest, bureau 4.010
Montréal (Québec) H2Z 1W7

© Gouvernement du Québec, mars 2021

ISBN 978-2-550-87441-6 (PDF)

Dépôt légal – 2021
Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Tous droits réservés pour tous pays. La reproduction par quelque procédé que ce soit et la traduction, même partielles, sont interdites sans l'autorisation des Publications du Québec.

Remerciements

La réalisation de cette publication a été coordonnée par Beeraj Dhawotal, ing., et Secondine Ntsame Ndong, ing., en collaboration avec un groupe de travail.

Nous remercions sincèrement les personnes suivantes pour leur contribution :

Tanja Baljic, ing., Direction de la gestion des projets routiers

Nicole Beaudet, Direction des normes et des documents d'ingénierie

Mélanie Beaulieu, ing., Direction de l'encadrement et de l'expertise en exploitation

André Blouin, ing., Direction des normes et des documents d'ingénierie

Marc-André Bois, ing., Centre de gestion de l'équipement roulant

Carol Chayer, Direction de l'exploitation

Michaël Côté, Direction des normes et des documents d'ingénierie

Pierre Desmarchais, ing., Direction de la gestion des projets routiers

Anne Pascale Guimond, ing., Direction de la gestion des projets routiers

Martin Lavallée, ing., Direction de l'encadrement et de l'expertise en exploitation

Audrée Perreault, ing., Direction de l'encadrement et de l'expertise en exploitation

Nous tenons également à remercier toutes les répondantes et tous les répondants en signalisation de travaux des différentes directions générales territoriales pour leur collaboration à l'élaboration du présent ouvrage.



Table des matières

1	Introduction	1
2	Caractéristiques du VP-AIFV	3
2.1	Masse et lestage du VP-AIFV	3
2.2	Performance à l'impact de l'AIFV et principe de fonctionnement	5
2.3	Longueur du VP-AIFV	5
3	Justification de l'utilisation d'un AIFV	7
4	Utilisation d'un VP-AIFV	13
5	Procédure opérationnelle	17
5.1	Généralités	17
5.2	Déploiement et remisage de l'AIFV	19
6	Assurance qualité	21
	Références	23



1 Introduction

Le véhicule de protection avec atténuateur d'impact fixé à un véhicule (VP-AIFV) est un équipement de protection de type camion équipé de dispositifs de signalisation et muni d'un atténuateur d'impact fixé à un véhicule (AIFV). Il permet d'améliorer la sécurité des usagers de la route et des travailleurs sur les chantiers routiers. La performance du VP-AIFV dépend de ses conditions d'utilisation et d'installation, de son lestage ainsi que du respect de l'espace tampon et de la signalisation. Toutefois, sa présence sur un site de travaux ne signifie pas qu'il y a absence de tentative d'intrusion dans l'aire de travail.

Le véhicule de protection, en raison de sa masse, protège l'aire de travail et les travailleurs s'y trouvant, et ce, en bloquant la trajectoire d'un véhicule qui, en l'absence du véhicule de protection, pourrait empiéter sur l'aire de travail. L'AIFV permet, quant à lui, de réduire les dommages corporels que pourraient subir les occupants d'un véhicule entrant en collision arrière avec le VP-AIFV. L'AIFV contribue également à réduire les risques de blessures pour le conducteur du véhicule de protection. Il existe aussi des véhicules de protection sans AIFV et qui servent à sécuriser une aire de travail. Toutefois, ce guide traite uniquement des VP-AIFV.

Bien qu'il puisse s'avérer indispensable dans certains cas, le VP-AIFV a également ses limites. La vitesse et la masse du véhicule de protection, celles du véhicule entrant en collision avec l'AIFV, l'angle de collision, les caractéristiques du site et le comportement des usagers dans les zones de travaux sont des éléments pouvant influencer la performance du VP-AIFV. Son utilisation optimale est liée à une connaissance appropriée de ses caractéristiques et des conditions nécessaires à sa mise en place.

Dans un contexte où le VP-AIFV est de plus en plus utilisé sur le réseau routier du ministère des Transports, le présent document regroupe les exigences relatives à son utilisation et vise à encadrer et à uniformiser les pratiques, en plus d'apporter des précisions de nature opérationnelle. Il sera utile à toute personne qui doit utiliser un VP-AIFV ou qui en planifie l'utilisation.

Note :

En cas de disparité entre le contenu de ce guide et celui de la norme correspondante, le contenu de la norme prévaut.



2 Caractéristiques du VP-AIFV

2.1 Masse et lestage du VP-AIFV

Selon le chapitre « Dispositifs de retenue pour chantiers » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports, le véhicule de protection, incluant l'AIFV, doit avoir une masse égale ou supérieure à 13 000 kg et ne pas excéder 16 000 kg. La masse minimale des véhicules de protection a été fixée à 13 000 kg afin de réduire la projection avant et le taux d'accélération imposés au conducteur du véhicule de protection, et ce, dans le cas d'une collision avec un véhicule lourd. La masse maximale de 16 000 kg vise à éviter les blessures possibles aux occupants d'un véhicule lourd lors d'une collision à haute vitesse avec le VP-AIFV.

Un lest solide est utilisé pour augmenter la masse du VP-AIFV lorsque sa valeur n'est pas comprise entre les limites prescrites. Tout lest liquide est interdit, car le mouvement du liquide lors d'une collision pourrait altérer le comportement du VP-AIFV. Le lest solide (bloc de béton, plaque d'acier, caisson, etc.) doit être arrimé à l'aide de butées fixées solidairement à la plate-forme de chargement ou au châssis du véhicule et pouvant résister aux forces d'accélération décrites ci-après et illustrées à la figure 1.

- À l'avant du lest, les butées doivent résister à une force d'accélération cinq fois supérieure à la force gravitationnelle dans l'axe transversal et l'axe longitudinal.
- À l'arrière du lest, la butée doit résister à une force d'accélération 20 fois supérieure à la force gravitationnelle dans l'axe longitudinal.

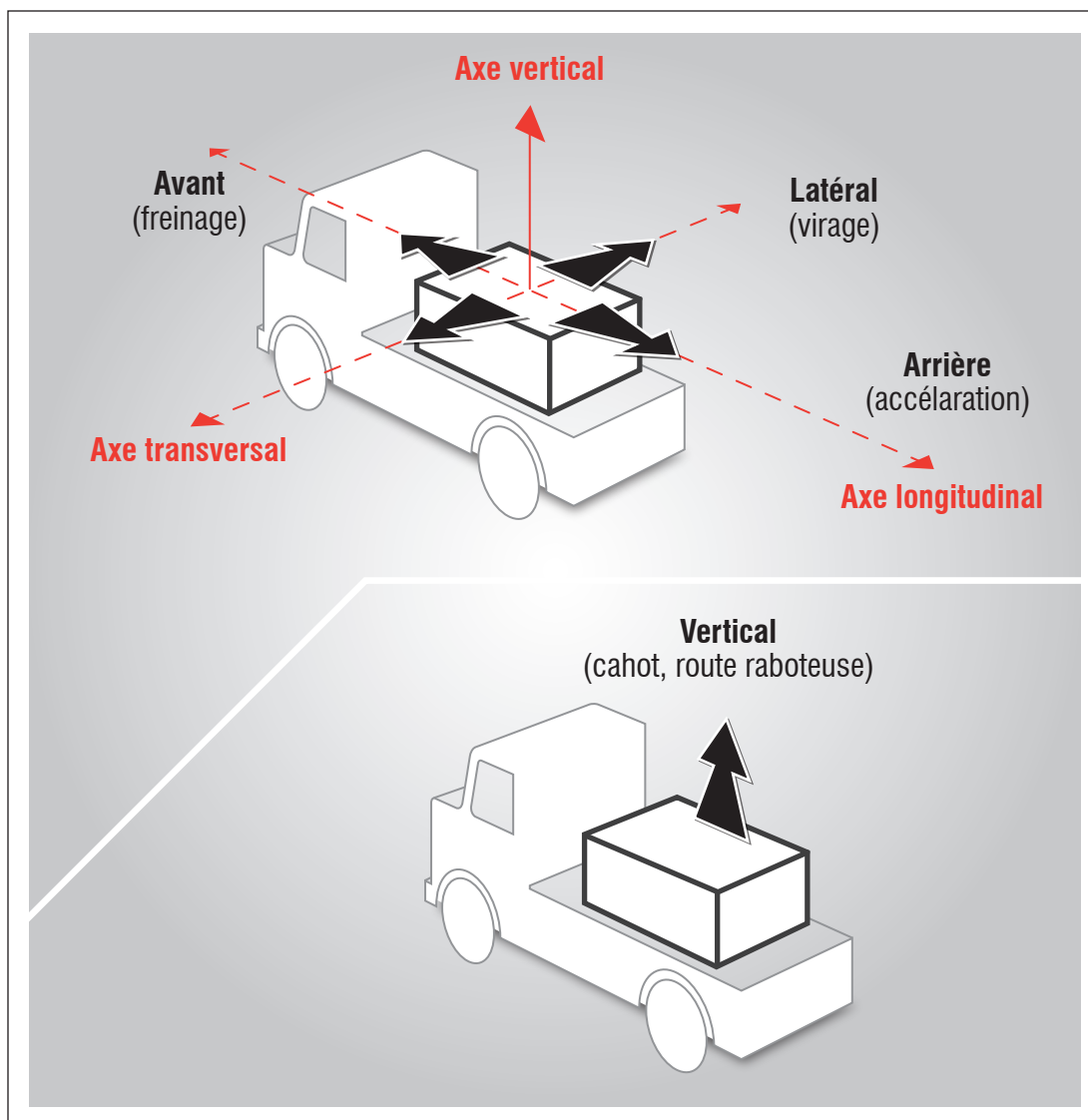


Figure 1 Composantes des forces de décélération du système d'arrimage

L'arrimage du lest doit être complété au moyen de sangles ou de chaînes pouvant résister aux forces produites selon l'axe vertical. Le système d'arrimage du lest doit être construit selon des plans signés et scellés par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

Pour les camions à benne (basculante ou trémie) ne répondant pas aux exigences de masse totale en charge, le lest peut être composé d'un chargement de matériaux granulaires en vrac dont la totalité des particules passe le tamis de 10 mm, ou encore de granulats utilisés comme abrasifs en viabilité hivernale et conformes à la norme 14401 «Abrasifs» du *Tome VII – Matériaux* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports.

Toute cargaison de vrac transportée dans une benne et dont le chargement dépasse les 15 cm sous le sommet de la paroi la plus basse doit être retenue par un système de recouvrement, comme une bâche ou une toile, conformément au Règlement sur les normes d'arrimage (RLRQ, chapitre C-24.2, r. 30).

Compte tenu du risque de projection des objets transportés en cas de collision, aucune cargaison autre que le lest ne doit se trouver à bord du véhicule de protection lorsqu'il est utilisé pour protéger une aire de travail.

2.2 Performance à l'impact de l'AIFV et principe de fonctionnement

Compte tenu du cadre d'utilisation du VP-AIFV, le niveau de performance de l'AIFV doit être TL-3 et l'AIFV doit être homologué par le ministère des Transports.

L'AIFV absorbe une partie de l'énergie de collision en se déformant de manière contrôlée sous l'impact. Le cas échéant, l'énergie résiduelle est transmise au VP-AIFV. Celui-ci peut être projeté sur une certaine distance qui dépend notamment de :

- la vitesse à laquelle se produit l'impact;
- la masse du véhicule qui le percute;
- l'angle de collision.

La performance de l'AIFV est optimale lorsque l'angle de collision est nul, donc quand l'impact est frontal.

2.3 Longueur du VP-AIFV

La longueur maximale du VP-AIFV doit être conforme aux dispositions du Règlement sur les normes de charges et de dimensions applicables aux véhicules routiers et aux ensembles de véhicules routiers (RLRQ, chapitre C-24.2, r. 31).

3 Justification de l'utilisation d'un AIFV

Lorsqu'une entrave se trouve temporairement sur la voie publique, une signalisation conforme au *Tome V – Signalisation routière* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports doit en informer les usagers, comme prévu au Code de la sécurité routière (RLRQ, chapitre C-24.2, article 289). En agissant sur le comportement des usagers de la route, la signalisation de travaux est à l'avant-plan des moyens pouvant être mis en œuvre pour la sécurisation des zones de travaux. Les panneaux de signalisation et les signaux lumineux sont installés à l'approche de ces zones, et la circulation est canalisée avec des repères visuels ou des glissières pour chantiers afin de sécuriser l'aire de travail, comme il est illustré à la figure 2.



Source : Transports Québec

Figure 2 Utilisation d'un dispositif de signalisation guidant les usagers et canalisant la circulation en dehors de l'aire de travail

Lorsque l'aire de travail n'est pas séparée par des repères visuels ou des glissières pour chantiers, elle est directement exposée à la circulation. C'est le cas notamment lors de travaux fixes de très courte durée ou de travaux mobiles lents, pour lesquels la signalisation est essentiellement lumineuse. L'utilisation du VP-AIFV est alors considérée comme la meilleure façon de bloquer la trajectoire d'un véhicule circulant dans la voie où l'aire de travail est située, le tout afin de protéger les travailleurs qui s'y trouvent. Les routes visées par l'utilisation du VP-AIFV sont :

- toutes les autoroutes;
- les routes comportant deux voies ou plus allant dans la même direction et où la limite de vitesse affichée excède 70 km/h.

Ces types de routes ont généralement pour point commun une circulation de transit sur de longues distances avec des accès restreints. Dans cette situation, les attentes des conducteurs peuvent faire en sorte qu'ils n'anticipent pas une manœuvre de changement de voie, et l'utilisation d'un VP-AIFV vient ainsi réduire les risques d'intrusion frontale dans l'aire de travail. De plus, la vitesse élevée sur ces routes, combinée à la possibilité d'effectuer des manœuvres de changement de voie aux abords de l'aire de travail, augmente le risque de conflits entre les usagers et celui d'intrusion dans l'aire de travail en cas de collision entre ces derniers.

Les voies de virage montrées à la figure 3 ne sont toutefois pas visées par l'exigence d'utiliser un VP-AIFV. Puisqu'elles se situent aux abords d'une intersection, les voies de virage induisent déjà chez l'utilisateur une modification de son comportement en prévision de la manœuvre de virage. Si une entrave est située sur ce type de voie, munir le véhicule de protection d'un AIFV demeure facultatif.

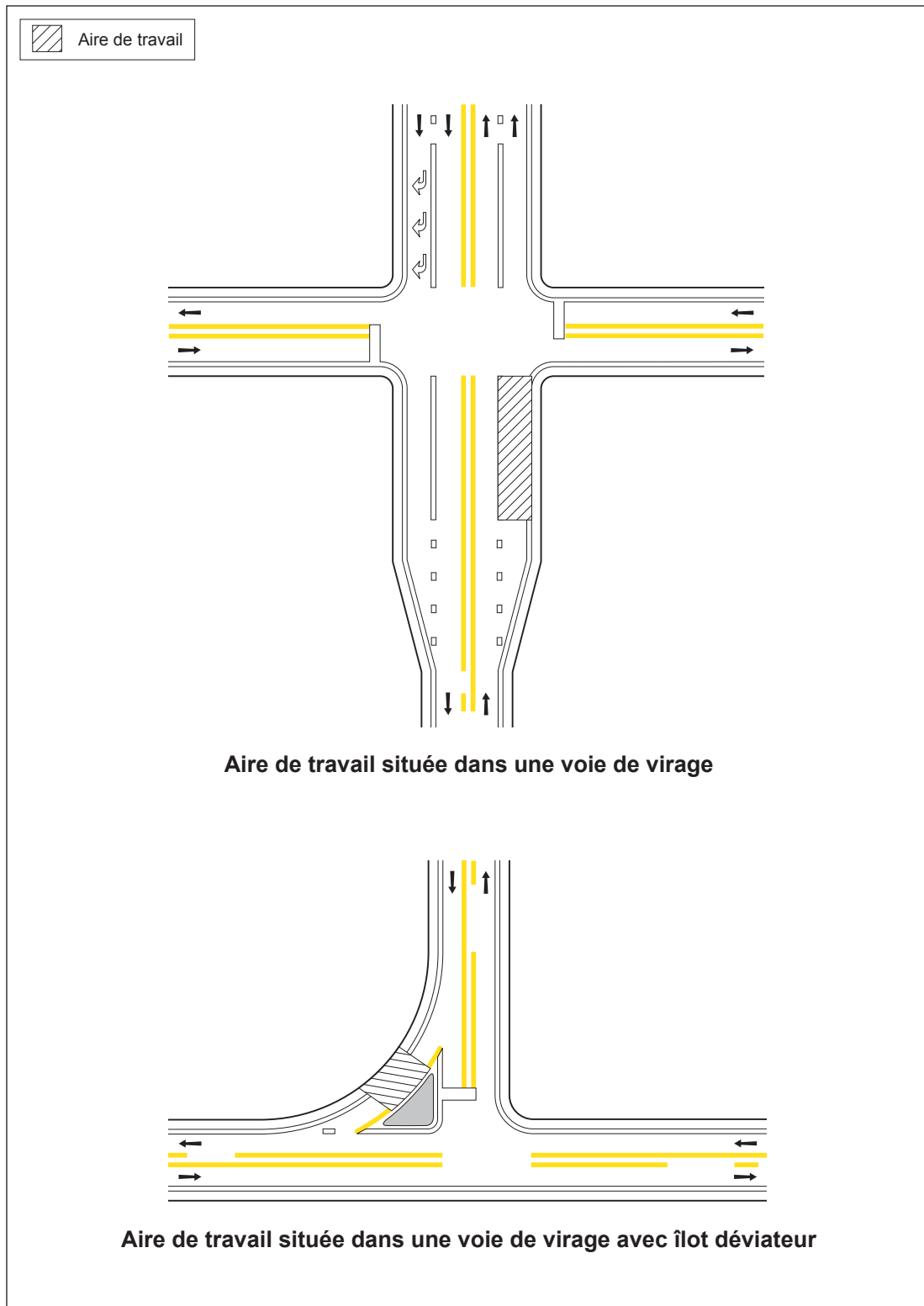


Figure 3 Exemples de configurations routières où l'utilisation d'un AIFV est facultative

L'utilisation du VP-AIFV est également facultative lors de travaux de très courte durée réalisés en totalité dans un accotement et pour tous travaux de courte ou de longue durée, exclusion faite de la mise en place de la signalisation. Dans le premier cas, puisque l'accotement n'est pas une voie de circulation généralement empruntée par les usagers, le risque d'insertion dans l'aire de travail située dans l'accotement est moindre. Dans le second cas, les panneaux de signalisation indiquent à l'avance la présence de travaux et la manœuvre à effectuer, le cas échéant. Les usagers sont alors dirigés et canalisés au moyen de repères visuels ou de glissières de chantier.

Cependant, même si l'utilisation d'un VP-AIFV n'est pas prévue à la norme en raison de la catégorie de travaux ou du type de route, elle peut se justifier dans certaines conditions. L'ensemble des facteurs entourant l'entrave et l'environnement de circulation près du chantier routier doit être analysé afin que soient validés le meilleur moyen pour sécuriser l'aire de travail et la signalisation à mettre en place. Ces facteurs sont notamment :

- la vitesse affichée;
- la proximité de la circulation avec l'aire de travail;
- le type de travaux effectués et leur durée;
- l'environnement de circulation ou le type de route;
- le débit et le volume de circulation.

Lorsque les travailleurs mettent en place la signalisation sur les routes visées par l'utilisation d'un VP-AIFV, ce dernier doit être utilisé pour les protéger (voir la figure 4). Une fois le biseau de fermeture et la signalisation nécessaire en amont mis en place, le VP-AIFV peut se déplacer en aval du biseau s'il est requis sur le chantier.



Source : Signel

Figure 4 Utilisation d'un VP-AIFV pour sécuriser les travaux de mise en place de la signalisation temporaire

4 Utilisation d'un VP-AIFV

Lorsqu'un VP-AIFV est utilisé pour protéger une aire de travail, il doit servir exclusivement à cette fin. Dans cette situation, le transport de toute cargaison autre que le lest et l'exécution de toute autre tâche (p. ex. : déneigement) sont interdits.

Sur les routes visées, ou lorsque cela est justifié, le VP-AIFV doit être le premier équipement rencontré par l'usager sur la voie entravée quand l'aire de travail est directement exposée à la circulation, comme il est illustré à la figure 5. Un VP-AIFV doit être présent dans chacune des voies de circulation entravées.

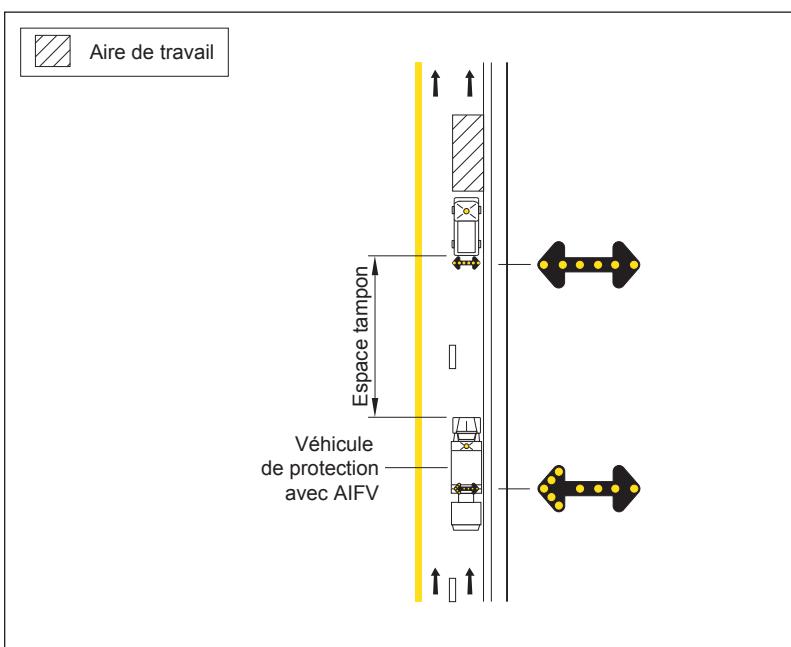


Figure 5 Entrave de la voie sécurisée par le VP-AIFV et espace tampon

Lors d'un impact, le VP-AIFV peut être projeté vers l'avant. Compte tenu de cette projection, un espace tampon doit être prévu à l'avant du VP-AIFV pour assurer la sécurité des travailleurs, comme il est illustré à la figure 5.

Pour une même vitesse d'impact, la projection avant du VP-AIFV peut être plus ou moins grande, dépendamment de la masse du véhicule qui le percute. La longueur de l'espace tampon, recommandée au chapitre « Dispositifs de retenue pour chantiers » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, est un compromis qui tient compte de la projection maximale

observée ainsi que des risques de réinsertion hâtive des usagers entre l'aire de travail et le VP-AIFV. Le tableau 1 présente la longueur de l'espace tampon en fonction de la vitesse affichée.

Tableau 1 Longueur de l'espace tampon à l'avant d'un VP-AIFV

Vitesse affichée (km/h)	Longueur de l'espace tampon (m)
70 et moins	25
80	35
90	40
100	50

Au besoin, la longueur de l'espace tampon peut être ajustée selon les conditions locales, notamment lorsque la vitesse adoptée par les usagers diffère de la vitesse affichée. En cas de ralentissement de la circulation et de congestion possible, la probabilité de collision arrière est grandement diminuée. Par contre, la possibilité de réinsertion hâtive s'en trouve augmentée, de sorte qu'il pourrait convenir de réduire l'espace tampon. À l'opposé, il peut être justifiable d'augmenter la longueur de l'espace tampon dans les secteurs où la distance de visibilité est restreinte.

Conformément au *Tome V – Signalisation routière*, le VP-AIFV doit être équipé, comme il est illustré à la figure 6 :

- d'un gyrophare pour augmenter sa visibilité, puisqu'il peut nuire à la circulation des autres véhicules, circuler à une vitesse égale ou inférieure à 50 % de la limite de vitesse affichée ou à une vitesse inférieure à la limite de vitesse minimale affichée, ou encore accompagner un véhicule dont les manœuvres peuvent nuire à la circulation des autres véhicules;
- d'une flèche de signalisation, utilisée pour signaler la présence d'une aire de travail et indiquer aux usagers de la route dans quelle direction se diriger en raison de l'entrave sur la route, le cas échéant;
- d'une balise de danger (chevrons noirs et jaunes ou orange et blancs) sur toute l'extrémité de l'AIFV qui fait face à la circulation pour indiquer la présence d'un obstacle sur la chaussée ou dans les accotements.



Source : Transports Québec

Figure 6 VP-AIFV équipé de dispositifs de signalisation

Conformément aux dispositions du *Tome V – Signalisation routière*, une signalisation peut être requise en amont pour informer les usagers de la présence du VP-AIFV dans la voie entravée. Cette signalisation est composée soit d'un panneau de signalisation fixé sur un véhicule d'accompagnement équipé d'un gyrophare et d'une flèche de signalisation, comme il est illustré à la figure 7, soit d'un panneau localisé dans l'accotement.

Dans les situations où l'accotement est étroit ou absent et où il n'est pas possible pour le véhicule d'accompagnement de se placer sans entraver la voie de circulation, celui-ci ne doit pas être utilisé. Il doit être remplacé par un panneau fixe, lorsque cela est possible, placé à la distance prévue au tableau 2.

Tableau 2 Distance d'installation de la signalisation située dans la zone d'approche

Vitesse affichée (km/h)	Localisation de la signalisation d'approche (m)
80	250
90	300
100	350



Source : Transports Québec

Figure 7 Signalisation d'avertissement placée sur un véhicule d'accompagnement se trouvant dans l'accotement

5 Procédure opérationnelle

5.1 Généralités

Les conducteurs du VP-AIFV doivent être au fait du cadre d'utilisation de ce type de véhicule, prévu à la section « Véhicule de protection avec atténuateur d'impact fixé à un véhicule (VP-AIFV) » du chapitre « Dispositifs de retenue pour chantiers » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*. Puisque plusieurs modèles sont homologués et peuvent être utilisés sur le réseau du Ministère, le manuel d'utilisation appropriée du fabricant doit être disponible pour consultation en tout temps dans le véhicule de protection.

a. Présence du conducteur

La performance du VP-AIFV lors d'une collision n'est pas liée à la présence ou à l'absence de son conducteur. Toutefois, la présence de celui-ci permet, au besoin, d'ajuster la longueur de l'espace tampon.

Lors de travaux de très courte durée, compte tenu de la position stratégique du véhicule de protection dans la circulation, le fait d'en monter ou d'en descendre peut présenter un grand risque pour le conducteur. Il est alors recommandé qu'il y demeure en tout temps et que sa ceinture de sécurité soit attachée.

Dans le cas où un VP-AIFV serait conservé pour des travaux s'échelonnant sur une plus longue période, il serait possible de permettre au conducteur de quitter son poste de travail, à condition qu'il puisse le faire de façon sécuritaire. Les mêmes précautions doivent s'appliquer lorsque le conducteur retourne à son véhicule.

b. Présence d'objets et de passagers

Lorsque le VP-AIFV est en situation de protection, personne d'autre que le conducteur ne doit se trouver à bord. L'habitacle ne doit contenir aucun objet susceptible de devenir un projectile en cas de collision, le tout afin de minimiser les risques de blessures. Les objets s'y trouvant, par exemple une boîte à lunch, doivent être rangés de manière sécuritaire. Tout objet détaché devrait être sécurisé.

c. Ronde de sécurité

Avant chaque départ, le conducteur doit effectuer une ronde de vérification du véhicule de protection ainsi que de l'atténuateur d'impact, conformément aux dispositions du Code de la sécurité routière (RLRQ, chapitre C-24.2). Sans limitation, les éléments visés par les vérifications préopérationnelles comprennent :

- a. Les feux de positionnement et les dispositifs de signalisation;
- b. Les rétroviseurs;
- c. Les pneus et les roues;
- d. La ceinture de sécurité du véhicule de protection;
- e. Toutes fuites de carburant, d'huile, d'antigel, etc.;
- f. Les freins de service, d'urgence et de stationnement;
- g. Le déploiement et le repli de l'atténuateur.

d. Alignement des roues

Lorsque le VP-AIFV est en fonction, ses roues doivent être alignées parallèlement à la circulation, et ce, à tout moment (voir la figure 8). Ainsi, lors d'une collision arrière, le véhicule de protection sera projeté vers l'espace tampon et non dans une voie ouverte à la circulation.



Figure 8 Alignement des roues avant du VP-AIFV

Le braquage des roues avant peut avoir pour effet de diriger le véhicule de protection dans une voie non protégée et peut également le déstabiliser ou le renverser, notamment dans le cas où il serait frappé par un véhicule lourd.

e. Frein de stationnement

Lorsque le VP-AIFV est arrêté pour protéger une aire de travail, le frein de stationnement doit être appliqué. Ainsi, en cas d'impact arrière, la force de traînée induite par le blocage des roues contribuera à limiter le déplacement du véhicule de protection vers l'aire de travail.

f. Ceinture de sécurité

Le conducteur du VP-AIFV doit obligatoirement porter la ceinture de sécurité lorsqu'il est à bord d'un véhicule utilisé pour la protection d'une aire de travail. Il doit également ajuster sa ceinture correctement afin de réduire le risque de blessures en cas de collision.

g. Appuie-tête

Le siège du VP-AIFV doit être équipé d'un appuie-tête réglable pour parer à des blessures au cou du conducteur en cas de collision. L'appuie-tête doit être ajusté en fonction de la taille du conducteur pour réduire les risques d'entorse cervicale.

5.2 Déploiement et remisage de l'AIFV

Les dispositions de la présente section concernent les types d'AIFV composés d'une articulation pour leur déploiement et leur repli, les autres modèles constitués en une seule unité étant déjà prêts à l'usage lors de leur arrivée au chantier.

Le déploiement et le remisage des AIFV ciblés dans la présente section doivent être réalisés selon les directives et les recommandations du fabricant.

a. Déploiement de l'AIFV et insertion du véhicule de protection

La manœuvre de déploiement de l'AIFV doit être réalisée :

- dans l'accotement adjacent à la voie devant être fermée, autant que possible en retrait de la ligne de rive;
- à l'extérieur de la route, dans un endroit sécuritaire en amont des travaux, particulièrement lorsqu'il manque d'espace dans l'accotement;
- en mouvement, à une vitesse correspondant à des travaux mobiles rapides. Le déploiement de l'AIFV doit alors s'effectuer en convoi, avec la protection d'un véhicule équipé d'une flèche et d'un gyrophare, le tout pour délimiter l'espace de la manœuvre de déploiement et signaler l'entrave aux usagers de la route.

La procédure d'insertion du VP-AIFV dans la voie de circulation doit se faire de façon sécuritaire. L'assistance d'un véhicule avec gyrophare peut s'avérer nécessaire pour permettre au VP-AIFV de passer de l'accotement à la voie devant être fermée.

b. Retrait du véhicule de protection et remisage de l'AIFV

Lorsque la protection offerte par le VP-AIFV n'est plus requise, son conducteur doit libérer la voie et se déplacer vers l'accotement pour le remisage de l'AIFV. Si le VP-AIFV n'est pas situé dans une voie adjacente à l'accotement, le conducteur doit :

- accélérer à partir de sa position stationnaire tout en demeurant dans la même voie;
- s'insérer dans l'autre voie et la traverser pour se rendre dans l'accotement;
- procéder au remisage de l'AIFV.

Il est également possible de profiter de la présence d'une bretelle de sortie en aval pour quitter la route et exécuter le remisage de l'AIFV dans un endroit sécuritaire situé à proximité, plus particulièrement lorsqu'il n'y a pas d'accotement suffisamment large pour le faire sur place. Dans certains cas, l'assistance d'un véhicule équipé d'un gyrophare et d'une flèche pourrait être requise pour ralentir la circulation et créer un créneau d'insertion facilitant le passage du VP-AIFV jusqu'à l'accotement.



6 Assurance qualité

Tous les modèles d'AIFV utilisés sur le réseau du Ministère doivent être homologués par ce dernier. La liste des produits homologués en vigueur est disponible sur le site Web du Ministère.

Afin de valider la conformité de l'équipement fourni au chantier, certains documents doivent être disponibles avant l'utilisation du VP-AIFV, conformément aux dispositions de la section «Organisation de chantier, locaux de chantier, maintien de la circulation et signalisation et protection de l'environnement» du *Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation* (CCDG). Les documents à conserver dans le VP-AIFV sont notamment :

- l'avis de conformité de l'AIFV;
- le manuel d'installation, d'inspection et d'entretien du modèle d'AIFV utilisé;
- le plan d'arrimage du lest;
- un avis écrit signé par un ingénieur membre de l'OIQ, indiquant que le système d'arrimage est réalisé conformément aux plans.

Lorsqu'un AIFV qui a fait l'objet d'une collision est réparé et réutilisé, un nouvel avis de conformité de l'AIFV doit être disponible pour attester sa conformité avant le retour du VP-AIFV sur le chantier.

Références

Ministère des Transports (MTQ), *Tome V – Signalisation routière*, collection Normes – Ouvrages routiers, 2019.

Ministère des Transports (MTQ), *Tome VII – Matériaux*, collection Normes – Ouvrages routiers, 2019.

Ministère des Transports (MTQ), *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, collection Normes – Ouvrages routiers, 2019.

Ministère des Transports (MTQ), *Devis type – Gestion de la circulation et signalisation des travaux*, 2017.

Ministère des Transports (MTQ), *Cahier des charges et devis généraux – Infrastructures routières – Construction et réparation (CCDG)*, collection Documents contractuels, 2019.

QUÉBEC, Code de sécurité pour les travaux de construction, RLRQ, chapitre S-2.1, r. 4, 2018.

QUÉBEC, Code de la sécurité routière, RLRQ, chapitre C-24.2, 2018.

Documents de référence

Association des transports du Canada, *Lignes directrices nationales sur la sécurité en zone de travaux routiers au Canada*, 2016.

Manual for Assessing Safety Hardware (MASH), 2016.

National Cooperative Highway Research Program, *NCHRP Report 350: Recommended Procedures for the Safety Performance Evaluation of Highway Features*.

National Cooperative Highway Research Program, *NCHRP Report 500: A Guide for Reducing Work Zone Collisions*, Antonucci *et al.*, 2005.

Transportation Association of Canada, *National Guidelines for Work Zone Safety in Canada, Synthesis of current practice and literature*, 2016.

Transportation Research Record 1304, *Guidelines for the Use of Truck-Mounted Attenuators in Work Zones*, Jack B. Humphreys et Darcy Sullivan, 1979.

Victoria State Government, VicRoads, *Guidelines for the Use of Truck Mounted Attenuators (TMAs)*, 2012.

Le *Guide d'utilisation des véhicules de protection avec atténuateur d'impact* vise à consolider les connaissances générales au sujet de tels véhicules et à encadrer leur utilisation dans l'objectif d'uniformiser les pratiques en la matière. Une utilisation adéquate de ce type de véhicule est d'autant plus importante que celui-ci protège à la fois les usagers de la route et les travailleurs.

Le guide aborde notamment les caractéristiques requises du véhicule de protection et de l'atténuateur d'impact lui-même ainsi que les critères d'utilisation du véhicule et sa justification selon le type d'entrave et les caractéristiques de la route et de l'environnement. Les procédures opérationnelles sont également précisées, de même que la documentation nécessaire pour valider la conformité du dispositif. Ce document s'adresse à toute personne qui doit utiliser un véhicule de protection avec atténuateur d'impact ou qui prévoit le faire.