

Guide d'application de la méthode multicritère  
pour l'autorisation de circulation des  
**VÉHICULES HORS ROUTE**  
sur les chemins publics



Guide d'application de la méthode multicritère  
pour l'autorisation de circulation des  
**VÉHICULES HORS ROUTE**  
sur les chemins publics

**Catalogage avant publication  
de Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
et Bibliothèque et Archives Canada**

Lacasse, Pascal, 1974-

Guide d'application de la méthode multicritère pour l'autorisation  
de circulation des véhicules hors route sur les chemins publics

Publ. aussi en version imprimée.

ISBN 978-2-550-52650-6

1. Véhicules hors route. 2. Routes - Emprise - Utilisation multiple.

3. Droit de passage. 4. Routes - Sécurité - Mesures.

I. Québec (Province). Ministère des transports. II. Titre.

TL235.7.L32 2008

629.28'3042

C2008-940781-4

# Crédits

**Cette publication a été réalisée par le Service de l'exploitation de la Direction du soutien aux opérations et éditée par la Direction des communications du ministère des Transports.**

## **Conception du guide :**

Pascal Lacasse, urbaniste, Service de l'exploitation (SE),  
*Direction du soutien aux opérations (DSO)*

**À partir du projet de recherche intitulé *Élaboration de critères quantitatifs d'autorisation de circulation sur les chemins publics, incluant les ponts et viaducs, des véhicules hors route, et détermination des aménagements requis.***

**Recherche dirigée par** le professeur Karsten Baass, ing.

## **Équipe de recherche :**

Benjamin Leroy  
Nicolas Laurent  
Philippe Lalonde  
Alexandre Brellier

## **Comité de suivi du projet de recherche :**

Valérie Maltais, ing., DSO, *responsable du projet de recherche de 2003 à 2006*  
Pascal Lacasse, urbaniste, DSO, *responsable du projet de recherche de 2006 à 2007*  
Anne Baril, ing., *chef du service de l'exploitation, DSO*  
Martin Beaulieu, ing., *Direction de l'Est-de-la-Montérégie (DEM), membre du comité en 2007*  
Robert Bédard, *Direction Mauricie-Centre-du-Québec (DMCO)*  
Marcel Brisson, *chef du Service des liaisons avec les partenaires et les usagers, Direction du Bas-Saint-Laurent–Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine (DBGI)*  
Stéphanie Cashman-Pelletier, avocate, *chef du Service des politiques de sécurité, Direction de la sécurité en transport (DST)*  
Gaëtan Charest, *Direction de la Chaudière-Appalaches (DCA), membre du comité en 2007*  
André Delage, DEM, *membre du comité de 2003 à 2006*  
Yvan Denis, *contremaître, Direction de Laval-Mille-Îles (DLMI)*  
Josée Gagnon, ing., DSO  
Gilles Guay, DCA, *membre du comité de 2003 à 2006*  
Marie-Ève Paré, avocate, DST, *membre du comité en 2007*  
Nicolas Ste-Marie, *Direction de l'Ouest-de-la-Montérégie (DOM)*  
Lucie Tardif, DSO  
Guy Veillette, ing., *Direction Laurentides-Lanaudière (DLL)*

## **Collaborateurs au processus de calibrage des modèles proposés :**

Les coordonnateurs VHR des directions territoriales  
Les techniciens des centres de services



# Table des matières

<b>Notations et appellations</b>	<b>8</b>
<b>Introduction</b>	<b>9</b>
<b>■ 1. Méthodologie multicritère</b>	<b>11</b>
Évaluation des critères critiques	11
Évaluation des critères du modèle	11
Énoncé des conditions d'acceptation	11
<b>■ 2. Localisation du type de circulation des VHR dans l'emprise</b>	<b>13</b>
Emplacement du tracé	13
Découpage du parcours le long du tracé	15
<b>■ 3. Mesure de la visibilité</b>	<b>19</b>
Mesure de la visibilité	19
<b>■ 4. Division des cas par élément</b>	<b>23</b>
Division des cas et présentation des configurations	23
Passage sous les ponts	28
<b>■ 5. Utilisation du chiffrier électronique</b>	<b>31</b>
Acquisition des données	31
Présentation de l'évaluation des critères critiques	34
Présentation de l'évaluation des critères du modèle	34
Présentation de la pénalité globale et de son interprétation	35
Présentation des conditions d'acceptation	36
Présentation de données calculées par le modèle	36
Court-circuitage du modèle	36
Analyse d'un cas	38
<b>■ 6. Évaluation des traverses</b>	<b>39</b>
Données à recueillir	39
Critères critiques (Cr)	41
Critères du modèle	46
Conditions d'acceptation (Co)	53
Acceptation ou refus de la traverse	54

<b>■ 7. Évaluation des circulations sur la berge</b>	<b>55</b>
Données à recueillir	55
Critères critiques (Cr)	56
Critères du modèle	58
Conditions d'acceptation (Co)	62
Acceptation ou refus de la circulation sur la berge	64
<b>■ 8. Évaluation des circulations sur la chaussée ou l'accotement</b>	<b>65</b>
Données à recueillir	65
Critères critiques (Cr)	67
Critères du modèle	72
Conditions d'acceptation (Co)	81
Acceptation ou refus de la circulation sur la chaussée ou l'accotement	81

# Annexes et outil

■ <b>ANNEXE A: Formulaire de saisie pour les traverses</b>	<b>83</b>
■ <b>ANNEXE B: Formulaire de saisie pour les circulations longitudinales sur la berge</b>	<b>85</b>
■ <b>ANNEXE C: Formulaire de saisie pour les circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement</b>	<b>87</b>
■ <b>ANNEXE D: La mesure de la distance de visibilité d'arrêt sur la route</b>	<b>89</b>
Procédure pour la mesure de la DVA dans une courbe horizontale Procédure pour la mesure de la DVA dans une courbe verticale	
■ <b>ANNEXE E: Mesure de la distance de visibilité disponible pour un VHR arrivant à la route</b>	<b>93</b>
Procédure pour la mesure de la distance de visibilité disponible dans une courbe horizontale Procédure pour la mesure de la DVT dans une courbe verticale	
■ <b>ANNEXE F: Mesure de la distance de visibilité disponible pour un VHR au centre de la voie</b>	<b>97</b>
Procédure pour la mesure de la distance de visibilité disponible dans une courbe horizontale Procédure pour la mesure de la DVT dans une courbe verticale	
■ <b>ANNEXE G: Insertion et sortie de quads de la chaussée et de l'accotement</b>	<b>99</b>
Insertion des quads et motoneiges sur l'accotement: étude de la DVT	
■ <b>OUTIL</b>	
L'outil est constitué d'un chiffrier Excel dont l'utilisation est décrite au chapitre 5 du présent guide. Ce dernier sert à soutenir l'utilisateur dans son analyse lors du traitement de demandes d'utilisation des chemins publics par les VHR. Il permet d'éviter les formules complexes et les analyses fastidieuses qu'aurait représentées la mise en application des critères pour autoriser une circulation sécuritaire.	

## Notations et appellations

<b>CL</b>	Circulation longitudinale
<b>CL CA</b>	Modèle d'évaluation des circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement
<b>CL B</b>	Modèle d'évaluation des circulations longitudinales sur la berge
<b>DVA</b>	Distance de visibilité d'arrêt
<b>DVDisp</b>	Distance de visibilité disponible
<b>DVVG</b>	Distance de visibilité de virage à gauche
<b>DVVGD</b>	Distance de visibilité de virage à gauche, en tenant compte d'un véhicule venant de la droite
<b>DVGG</b>	Distance de visibilité de virage à gauche, en tenant compte d'un véhicule venant de la gauche
<b>DVT</b>	Distance de visibilité de traverse
<b>Endroits fréquentés par une population vulnérable</b>	Lieux où l'on retrouve soit une population jeune (par exemple : terrains de jeux, écoles, garderies), soit une population avec des limitations (par exemple : traverses reconnues pour personnes sourdes ou aveugles) ou soit une population en perte d'autonomie (par exemple : résidences pour personnes âgées).
<b>Intersection</b>	Point de rencontre d'un sentier de VHR et d'une route empruntée par des automobiles
<b>Modalités d'évaluation</b>	Plage de notation des critères (Bon, Moyennement bon, Passable, Mauvais)
<b>MTQ</b>	Ministère des Transports du Québec
<b>Plateforme</b>	Les voies de circulation (chaussée) et les accotements constituent la plateforme.
<b>Poids</b>	Valeur affectée au critère en fonction de son évaluation et de l'échelle de pénalité non linéaire
<b>Pondération</b>	Pourcentage reflétant l'importance d'une famille de critères, d'une sous-famille de critères ou d'un critère dans le processus d'évaluation
<b>T</b>	Modèle d'évaluation des traverses
<b>VHR</b>	Véhicules hors route

# Introduction

**L**e cadre de gestion ministérielle des VHR indique que lorsqu'une demande d'utilisation d'un chemin public est faite par un club de VHR, elle doit respecter les principes fondateurs de ce cadre : la primauté de la sécurité, la préservation de la fonction de la route, le partage du chemin public, le respect de la loi et la responsabilité environnementale.

Dans cet esprit, le ministère des Transports du Québec (MTQ) a mandaté l'École polytechnique pour élaborer un outil d'aide à la décision en vue d'uniformiser et d'argumenter le traitement de ces demandes d'utilisation des chemins publics par les VHR, plus particulièrement les traverses et les circulations longitudinales sur la chaussée, l'accotement et la berge.

L'outil d'aide à la décision se base sur l'évaluation des conséquences de plusieurs critères qui, une fois compilés, donne une note synthèse sur une échelle de 40 points. Cette note renvoie un avis préconisant l'acceptation ou le rejet du tracé proposé, avec une possibilité d'indécision dans le cas où une évaluation plus approfondie serait nécessaire. L'avis émis est argumenté et les principales raisons qui ont motivé la décision sont présentées automatiquement au décideur, qui a ainsi toutes les cartes en main pour traiter la demande.

L'outil d'aide à la décision a été calibré en comparant des cas fictifs évalués par des agents du MTQ avec l'évaluation faite par le modèle d'aide à la décision de ces mêmes cas. Plus de 300 cas différents ont été générés et analysés par près de 60 agents du MTQ pour un total de 1600 évaluations.

Il fournit également une aide précieuse aux décideurs du MTQ en indiquant les points d'amélioration possibles sur un tracé proposé sous forme d'aménagements spécifiques, ou de modification du tracé. Toutefois, il ne faut pas oublier l'essence même de l'outil qui a été conçu pour appuyer le décideur dans son analyse.

Le chapitre 1 présente la méthodologie multicritère et ses trois niveaux d'analyse. Les chapitres 2 à 4 décomposent la séquence précédant l'analyse. Ensemble, ils permettent de sélectionner le lieu où le tracé passera, de déterminer la méthode pour bien inscrire les mesures de visibilité dans le modèle et de diviser les demandes par éléments d'analyse.

Le chapitre 5 propose la méthode d'utilisation du chiffrier ainsi que l'interprétation à donner aux résultats qui en découlent. Les chapitres 6 à 8 consistent en l'énumération des critères servant à l'analyse et à l'acceptation des différents modèles, c'est-à-dire la traverse, la circulation sur la berge et la circulation sur la chaussée ou l'accotement. Ces chapitres servent à comprendre les résultats de l'outil une fois l'évaluation faite.



La méthodologie multicritère consiste en l'évaluation de divers ensembles de critères au moyen d'un système de pondérations et de seuils. Les évaluations de ces critères sont agrégées afin d'émettre un avis quant à l'acceptation ou au refus de la demande. La méthodologie systématise une démarche qui était auparavant intuitive et personnelle en fonction du vécu et de l'expérience de chaque évaluateur.

## ■ Évaluation des critères critiques

Les critères critiques sont constitués, d'une part, des normes auxquelles les VHR sont soumis: distances de visibilité minimales par exemple; ainsi que des obligations imposées par la Loi sur les véhicules hors route (L.R.Q., chapitre V-1.2): interdiction qu'un tracé de VHR passe à moins de 30 mètres d'habitations (sauf certaines exceptions, dont la circulation sur les chemins publics).

Si les caractéristiques du tracé ne permettent pas de satisfaire à tous les critères critiques, le tracé est déclaré inacceptable. Il s'agit de critères de sécurité ou autres qui, à eux seuls, peuvent justifier le rejet de la demande, ou nécessiter la proposition d'un nouveau tracé.

## ■ Évaluation des critères du modèle

Une fois l'étape des critères critiques passée avec succès, la méthodologie évalue un ensemble de critères afin de construire une pénalité globale, valeur sur laquelle se base la décision d'accepter ou de refuser la demande. On trouve deux types de critères.

- Un critère quantitatif est un critère mesurable, auquel on peut associer des valeurs numériques dont la mesure des distances et le calcul des visibilitées.
- Un critère qualitatif est un critère qui en fonction des conditions actuelles pourrait être quantifiable, mais qui nécessiterait la mise en place de processus de mesure importants et coûteux. Le recours à l'intervention d'un observateur et de son appréciation a donc été privilégié.

## ■ Énoncé des conditions d'acceptation

Si la demande peut être acceptée d'après les caractéristiques initiales du tracé, certains aménagements et vérifications peuvent être tout de même requis une fois la demande acceptée avant que les VHR empruntent le tracé.



# 2

## Localisation du type de circulation des VHR dans l'emprise

Une emprise routière est une surface occupée par une route et ses dépendances et incorporée au domaine de la collectivité publique. Elle fait notamment référence à la définition d'un chemin public au sens du Code de la sécurité routière (L.R.Q., c. C-24.2) et dont fait référence la Loi sur les véhicules hors route (L.R.Q., c. V-1.2). L'emprise comprend, entre autres choses :

- les voies de circulation (chaussée) et les accotements, qui constituent la plateforme,
- les fossés et les bandes de terrain additionnelles, de dimensions variables, permettant au gestionnaire de la route de réaliser les opérations d'entretien (talus et berge).

### ■ Emplacement du tracé

L'approche de l'évaluation diffère suivant le type de circulation. D'autre part, il faut prendre en considération qu'un tracé de VHR peut être une combinaison de ces types de circulation. En fonction de l'emplacement du tracé, trois modèles ont été conçus afin d'analyser les demandes :

- les circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement,
- les circulations longitudinales sur la berge,
- les traverses.

Ces modèles, afin d'être exécutés, nécessitent la prise sur le terrain d'un ensemble de données dont la nature et le nombre dépendent du modèle : vitesse, distances de visibilité, type de VHR, etc.

### Modèle d'évaluation des circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement

Ce premier modèle comprend l'évaluation des passages sur la plateforme. Il existe alors deux emplacements possibles : la chaussée (Figure 2) et l'accotement (Figure 1). Les remarques suivantes peuvent être apportées quant à la définition de l'emplacement.

- Si le passage de VHR est séparé de la circulation des automobiles par une séparation dure de type New Jersey, il faut considérer qu'il s'agit d'une circulation sur l'accotement avec voie séparée.

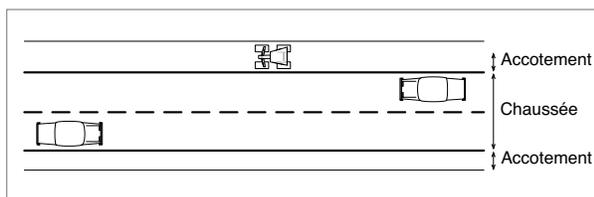


Figure 1 : Circulation longitudinale sur l'accotement

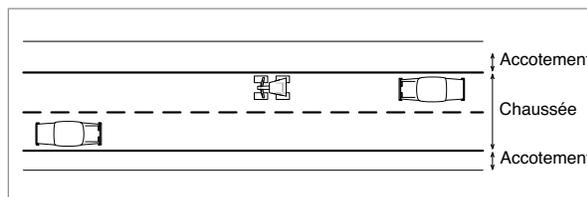


Figure 2 : Circulation longitudinale sur la chaussée

- Si l'évaluateur considère qu'il s'agit d'une circulation sur l'accotement, mais que la largeur de l'accotement est inférieure à 1,6 mètre, le modèle considérera automatiquement que la circulation a lieu sur la chaussée.

### Modèle d'évaluation des circulations longitudinales sur la berge

Le deuxième modèle permet l'évaluation des circulations longitudinales sur la berge. Ces circulations peuvent être soit unidirectionnelles (Figure 4), soit bidirectionnelles (Figure 3).

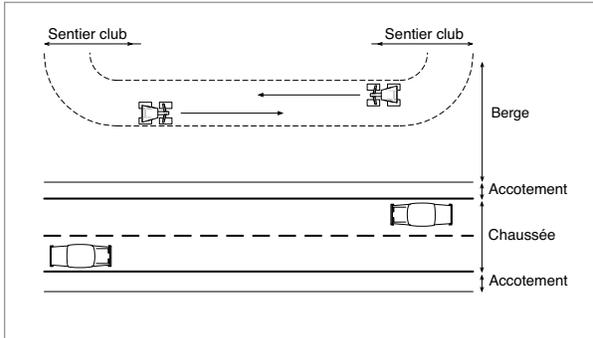


Figure 3: Circulation longitudinale bidirectionnelle sur la berge

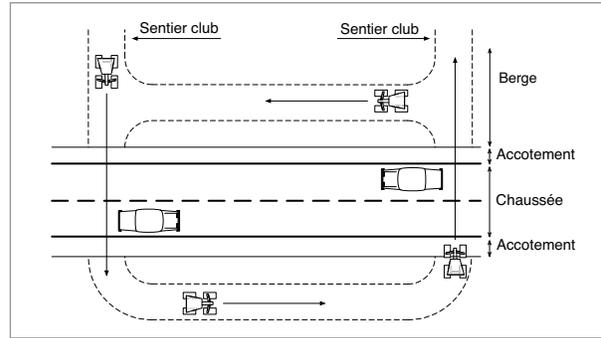


Figure 4: Circulation longitudinale unidirectionnelle sur la berge

### Modèle d'évaluation des traverses

Le troisième modèle permet l'évaluation des traverses de la plateforme. La configuration de traverse la plus courante est la traverse servant à se rendre d'un côté de la route à un autre sans effectuer aucune circulation longitudinale sur la plateforme, c'est-à-dire une traverse simple qu'elle soit unidirectionnelle ou bidirectionnelle. D'autres cas de traverses sont aussi à considérer notamment lorsqu'il est nécessaire de traverser la chaussée :

- afin de s'insérer sur l'accotement,
- afin de s'insérer sur la chaussée,
- afin de quitter la chaussée.

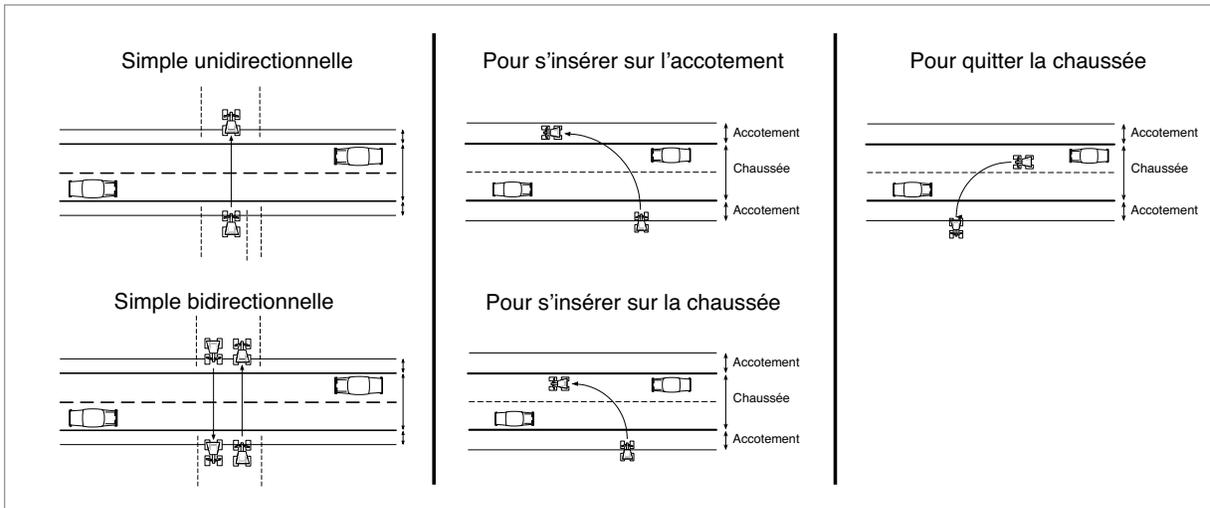


Figure 5: Types de traverses possibles

## ■ Découpage du parcours le long du tracé

Dans de nombreux cas, un passage de VHR sur un chemin public ne se résume pas à une simple circulation longitudinale sur la chaussée ou à une unique traverse. Lorsqu'un VHR emprunte l'emprise publique, il peut par exemple dans un premier temps circuler sur la berge, traverser ensuite la chaussée afin de rouler finalement le long de l'accotement.

Afin d'être évalué, un passage de VHR doit être divisé en éléments de façon que chacun de ceux-ci puisse être évalué par l'un des trois modèles d'évaluation. L'évaluation de l'intégralité du passage de VHR sur l'emprise publique correspond alors à l'évaluation de l'élément ayant reçu la plus mauvaise évaluation.

Modèle d'évaluation	Notation
Circulation longitudinales sur la chaussée ou l'accotement	CL CA
Circulation longitudinales sur la berge	CL B
Traverses	T

Tableau 1 : Notations des modèles

### Étapes du processus de sélection du cas

Le découpage en éléments est systématisé. Vingt cas types ont été créés, et l'utilisateur est amené à effectuer quatre étapes préliminaires afin de déterminer à quel cas type il a affaire. En parallèle, une méthodologie est mise au point afin de systématiser la mesure des distances de visibilité en fonction des configurations du tracé et des manœuvres effectuées par les VHR. Finalement, pour chaque cas, le découpage en éléments ainsi que les modèles à utiliser et les distances de visibilité à mesurer sont indiqués à l'utilisateur.

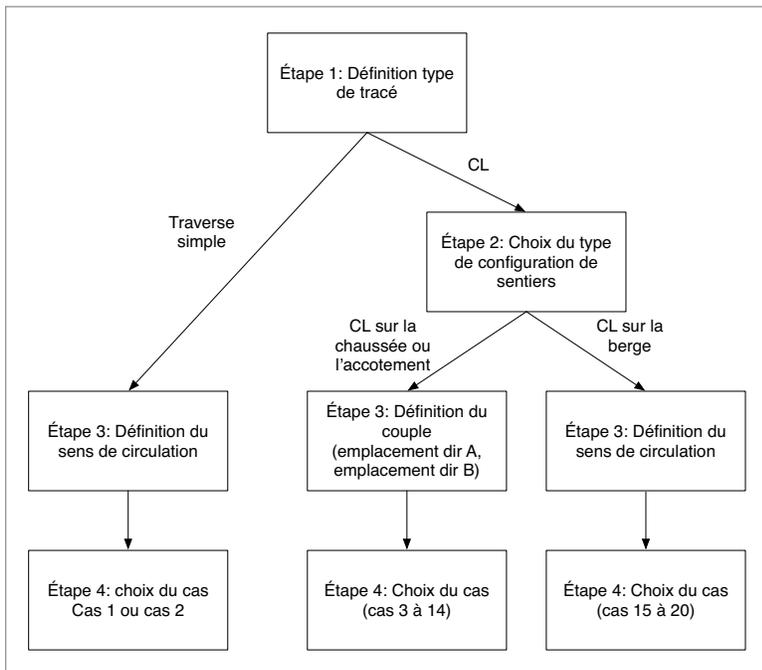


Figure 6 : Processus afin de choisir le cas

### Étape 1 : Choix du type de tracé

Il s'agit dans un premier temps de définir s'il s'agit d'une traverse simple ou d'une circulation longitudinale (voir point 2.1). Notons que dans le cas de circulations longitudinales, le tracé peut comprendre des traverses afin de s'insérer sur la plateforme ou d'en sortir ; toutefois il ne s'agit pas de traverses simples. Si le tracé comprend seulement une traverse simple, on se rend directement à l'étape 3.

## Étape 2 : Configurations de sentiers

Il est nécessaire de définir diverses configurations de sentiers suivant l'emplacement de ceux-ci par rapport à la route. Chacune des configurations n'est pas équivalente du point de vue de l'étude de la visibilité. Certaines nécessitent par exemple des distances de visibilité particulièrement longues afin que les VHR puissent traverser la chaussée dès qu'ils s'y insèrent (voir configuration 2, Figure 9 et Figure 10), tandis que dans d'autres cas, les VHR traversent la chaussée seulement lorsqu'ils en sortent (voir configuration 1, Figure 7 et Figure 8) et les distances de visibilité minimales à considérer diffèrent de celles du cas mentionné précédemment.

Dans le cas des circulations longitudinales, suivant l'emplacement des sentiers de VHR par rapport à la route, trois configurations types sont définis.

### a) Configuration 1

Le VHR arrive au niveau de la chaussée ou de la berge et le sentier qu'il doit rejoindre se situe de l'autre côté de la chaussée dans la direction située à sa droite.

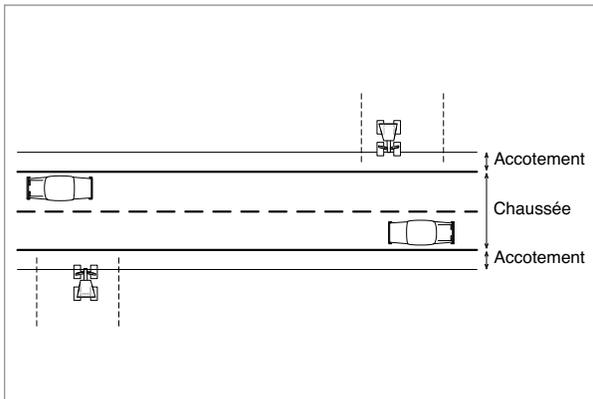


Figure 7 : Configuration 1 des sentiers pour les circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement

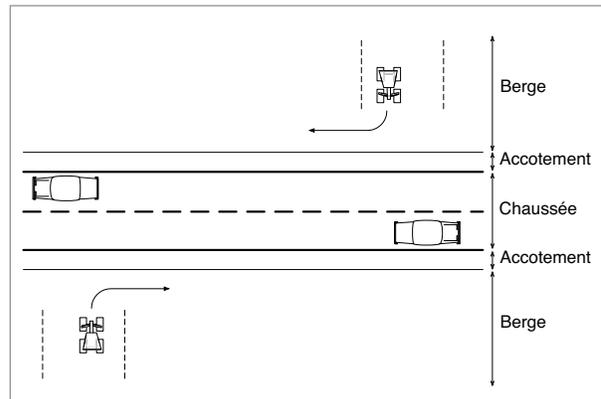


Figure 8 : Configuration 1 des sentiers pour les circulations longitudinales sur la berge

### b) Configuration 2

Le VHR arrive au niveau de la chaussée ou de la berge et le sentier qu'il doit rejoindre se situe de l'autre côté de la chaussée dans la direction située à sa gauche.

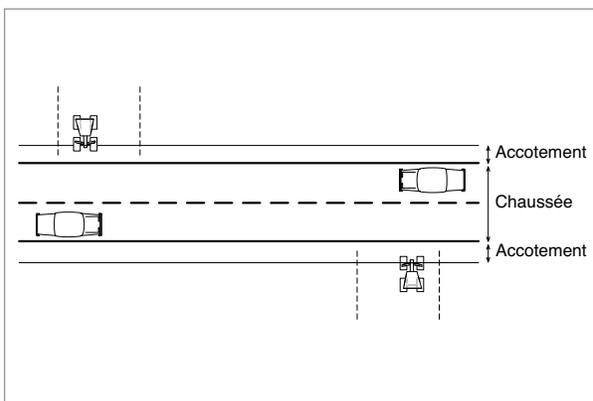


Figure 9 : Configuration 2 de sentiers pour les circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement

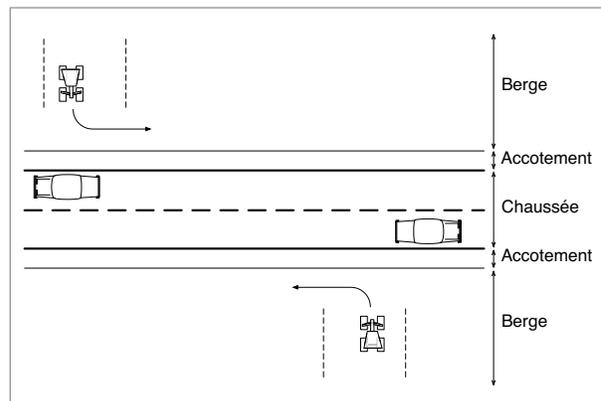


Figure 10 : Configuration 2 de sentiers pour les circulations longitudinales sur la berge

### c) Configuration 3

Le VHR arrive au niveau de la chaussée ou de la berge et le sentier qu'il doit rejoindre se situe du même côté de la chaussée.

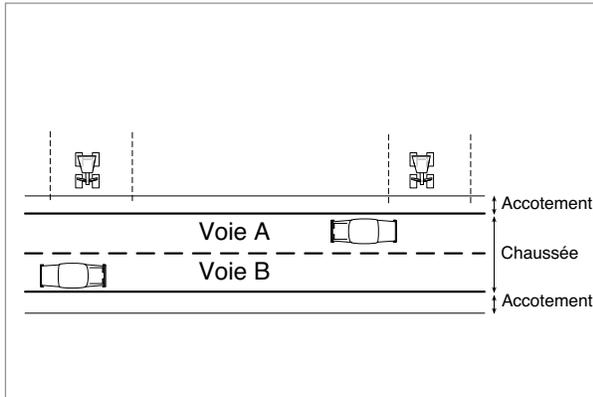


Figure 11: Configuration 3 de sentiers pour les circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement

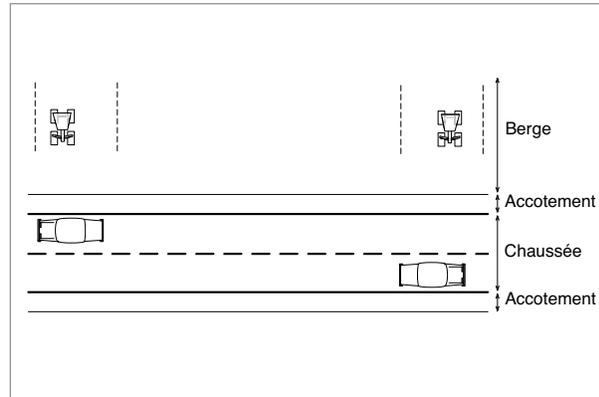


Figure 12: Configuration 3 de sentiers pour les circulations longitudinales sur la berge

### Étape 3 : Détermination des voies

Afin d'effectuer l'étape 3, dans le cas des circulations sur la chaussée ou l'accotement, il est nécessaire de nommer les voies. La voie sur laquelle arrivent les VHR est la voie A; en opposition l'autre sera nommée voie B. Cette étape diffère suivant l'emplacement du sentier: on considère successivement les cas où les VHR circulent sur la chaussée ou l'accotement et les cas où les VHR circulent sur la berge.

#### a) Circulation longitudinale sur la chaussée ou l'accotement

Deux emplacements de tracé sont à considérer :

- circulation sur la chaussée,
- circulation sur l'accotement.

L'étape 3 consiste en la définition d'un couple d'emplacements, à savoir l'emplacement du tracé dans une première direction et l'emplacement du tracé dans l'autre direction.

- Si les VHR circulent dans les deux directions sur l'accotement, alors le couple est (accotement, accotement).
- Au contraire, si, dans les deux directions, les VHR circulent sur la chaussée, le couple est (chaussée, chaussée).
- Si, par contre, dans un sens les VHR circulent sur la chaussée et dans l'autre sur l'accotement, le couple est (chaussée, accotement) ou (accotement, chaussée).
- Dans le cas de la configuration de sentiers 3, si la circulation est bidirectionnelle et que les VHR circulent sur l'accotement du côté de la route où les deux sentiers se situent (pas de traverse), alors le couple est (accotement,  $\emptyset$ ).
- Dans le cas de la configuration de sentiers 3, si la circulation est bidirectionnelle et que les VHR circulent sur l'accotement du côté de la route opposé au côté où les deux sentiers se situent (nécessité de traverser préalablement la chaussée), alors le couple est ( $\emptyset$ , accotement).

**b) Circulation longitudinale sur la berge**

Dans le cas des circulations sur la berge et des traverses, l'étape 3 consiste seulement à définir si le sens de circulation est soit :

- unidirectionnel ou
- bidirectionnel.

**Étape 4 : choix du cas**

Après avoir réalisé ces trois étapes, il s'agit de définir le cas auquel on a affaire. Les cas sont présentés au chapitre 4.

Le présent chapitre est consacré à la prise de mesures des différentes distances de visibilité. Il s'agit probablement des données les plus compliquées à saisir, et il importe de bien comprendre comment faire la démarche pour éviter des erreurs.

La méthodologie de sélection des distances de visibilité à mesurer peut paraître complexe, toutefois, elle permet de sauver beaucoup de temps au moment d'effectuer les mesures sur le terrain. En effet, pour certaines manœuvres, seulement une ou deux distances de visibilité disponibles sont nécessaires : si le VHR s'insère sur la chaussée par un virage à droite, seule la distance de visibilité à sa gauche au point d'insertion est nécessaire.

D'autre part, la méthodologie permet de nommer chacune des distances de visibilité mesurées. Cela est crucial lorsque arrive le moment d'entrer les données prises sur le terrain dans le chiffrier électronique afin d'évaluer la demande.

## ■ Mesure de la visibilité

### La distance de visibilité d'arrêt (DVA) pour les conducteurs automobiles

La mesure de cette distance dans les deux directions est nécessaire pour alimenter les modèles d'évaluation :

- des circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement,
- des traverses.

Dans le cas d'une circulation longitudinale sur la chaussée ou l'accotement, la visibilité peut varier le long du tracé. Il faudra donc prendre soin d'alimenter le modèle de la plus faible DVA pouvant être mesurée le long du tracé. Dans le cas d'une traverse, la DVA est mesurée au niveau de celle-ci. Il est nécessaire d'effectuer les mesures dans les deux directions de la route.

### La distance de visibilité disponible pour les conducteurs de VHR

On fait appel à la distance de visibilité disponible lorsque :

- un VHR traverse la chaussée,
- un VHR s'insère sur la chaussée,
- un VHR sort de la chaussée.

Lorsque le conducteur de VHR arrive au niveau de la chaussée pour la traverser ou s'y insérer, quelle que soit la manœuvre qu'il compte effectuer, il possède une certaine visibilité dans les deux directions que l'on nomme «visibilité disponible». De même, lorsqu'un conducteur vient d'effectuer une circulation longitudinale sur la chaussée et qu'il compte quitter la plateforme en traversant la chaussée, il possède face à lui une distance de visibilité disponible avant de traverser.

Les configurations types sont définies. Les mesures à effectuer sont indiquées ainsi que les endroits où elles interviennent dans la méthodologie d'évaluation. Les configurations types sont nommées CT suivies du numéro de la configuration.

### Les notations

Il est impératif dans un premier temps d'orienter correctement la demande que l'on souhaite évaluer.

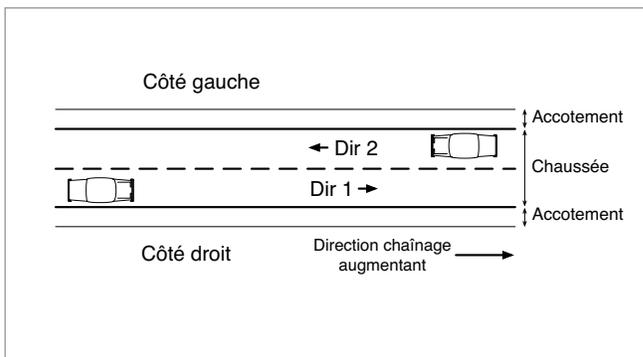


Figure 13: Orientation d'un tracé

### Les directions et les côtés

La direction 1 (dir 1) est la direction allant avec le chaînage croissant et la direction 2 (dir 2) est la direction opposée à la direction 1. Lorsqu'un observateur regarde dans la direction 1, le côté situé à sa droite est le côté droit tandis que l'autre est le côté gauche.

### Les distances de visibilité disponible

- DVDisp: Distance de Visibilité Disponible
- DVDisp face: Distance de Visibilité Disponible en face du conducteur au milieu de la route
- d: côté droit
- g: côté gauche
- 1: direction 1
- 2: direction 2

Ex. : La DVDisp g 1 représente la distance de visibilité disponible à partir du côté gauche dans la direction 1.

Il est recommandé à l'utilisateur de positionner le schéma qu'il fait du tracé de façon que le chaînage augmente de gauche à droite de la feuille. La direction 1 est alors située en bas de la feuille et la direction 2 en haut de la feuille.

### Les configurations types

Pour chaque configuration type, il peut exister deux sous-configurations 1 et 2 en fonction du sens du chaînage. Il est important que l'utilisateur détermine sur la configuration type la direction du chaînage afin de savoir quelles sont les directions 1 et 2 ainsi que les côtés gauche et droit.

### Configuration type CT 1

Il s'agit de la simple traverse bidirectionnelle. La géométrie du tracé possédant une symétrie axiale au milieu des sentiers, il n'est pas nécessaire d'étudier deux sous-configurations en fonction de la direction du chaînage.

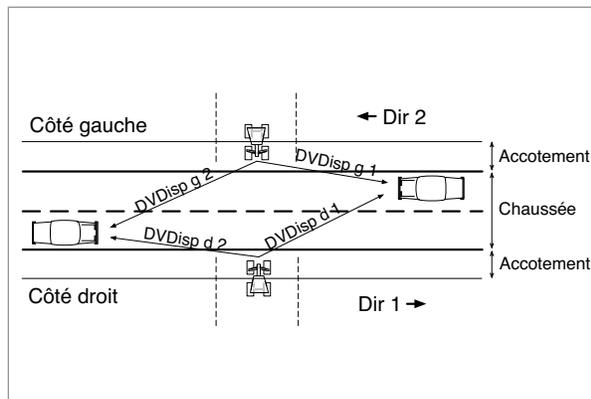
### Configuration type CT 2

Cette configuration type correspond :

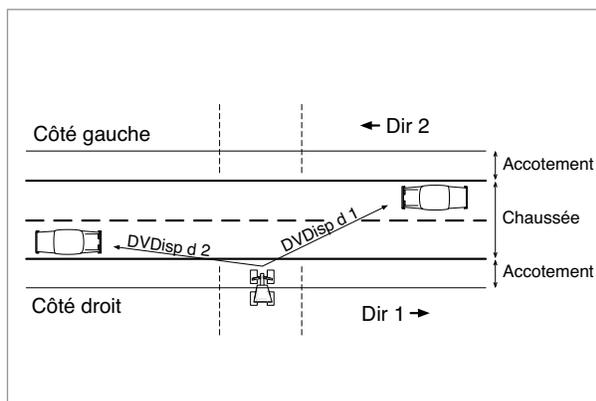
- aux traverses simples unidirectionnelles,
- aux traverses afin de s'insérer sur l'accotement,
- aux traverses afin de s'insérer sur la chaussée.

Deux sous-configurations existent suivant que les VHR arrivent du côté droit ou du côté gauche.

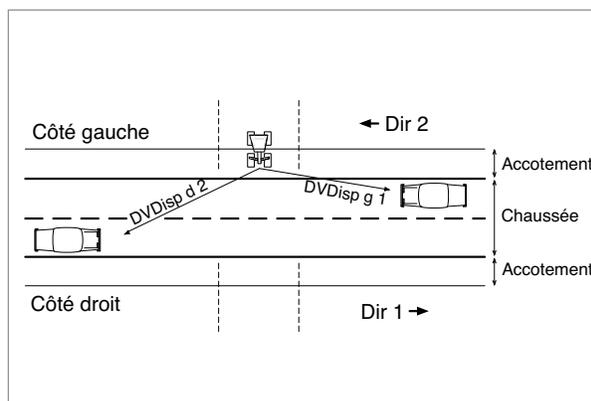
- CT 2-1 : en venant du côté droit
- CT 2-2 : en venant du côté gauche



Configuration type CT 1



Configuration type CT 2-1 : en venant du côté droit

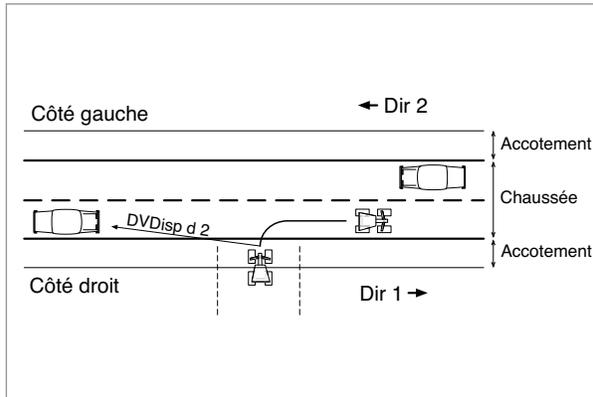


Configuration type CT 2-2 : en venant du côté gauche

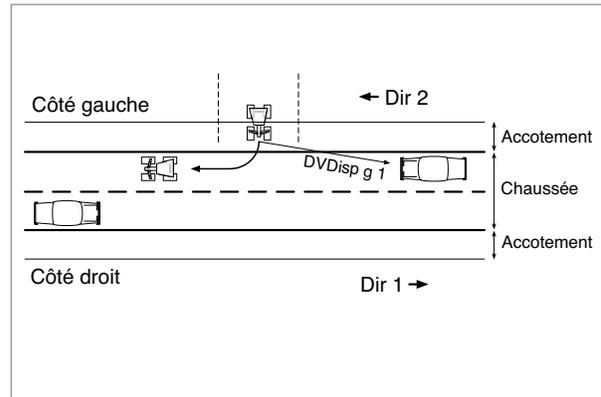
### Configuration type CT 3

Cette configuration type correspond aux insertions des quads sur la chaussée directement en sortant du sentier en tournant à droite. Deux sous-configurations existent suivant que les VHR arrivent du côté droit ou du côté gauche.

- CT 3-1 : en venant du côté droit
- CT 3-2 : en venant du côté gauche



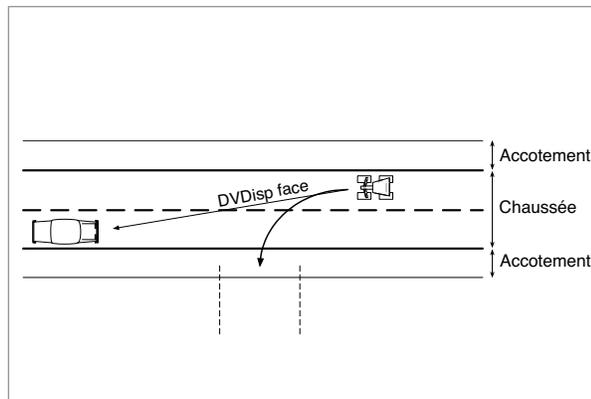
Configuration type CT 3-1: en venant du côté droit



Configuration type CT 3-2: en venant du côté gauche

#### Configuration type CT 4

Cette configuration type correspond aux traverses afin de sortir de la plateforme à la suite d'une circulation sur la chaussée. Une seule distance de visibilité au milieu de la route est requise. Il n'existe pas de sous-configuration pour cette configuration. Les notations des directions et des côtés ne sont pas nécessaires pour l'étude de cette distance de visibilité.



Configuration type CT 4

# 4

## Division des cas par éléments

### ■ Division des cas et présentation des configurations

Pour chaque cas, sa division en éléments, le modèle à utiliser pour l'évaluer et la configuration type à laquelle se rapporter pour la visibilité seront présentés.

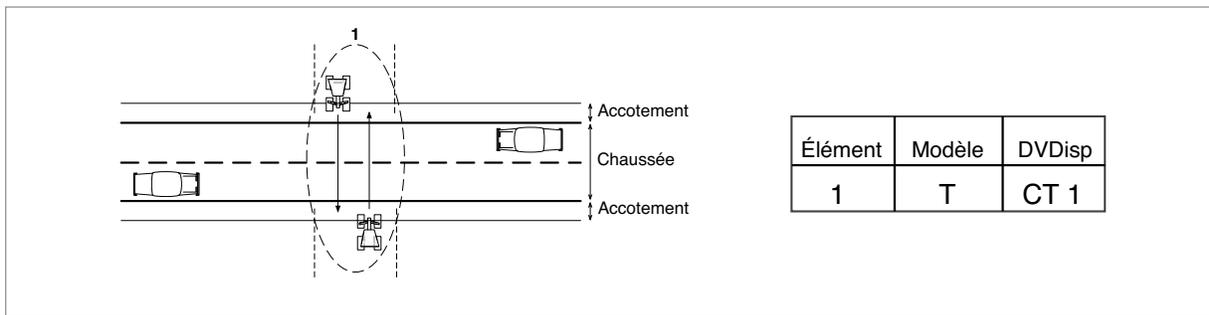


Figure 14: Cas 1, modèle à utiliser

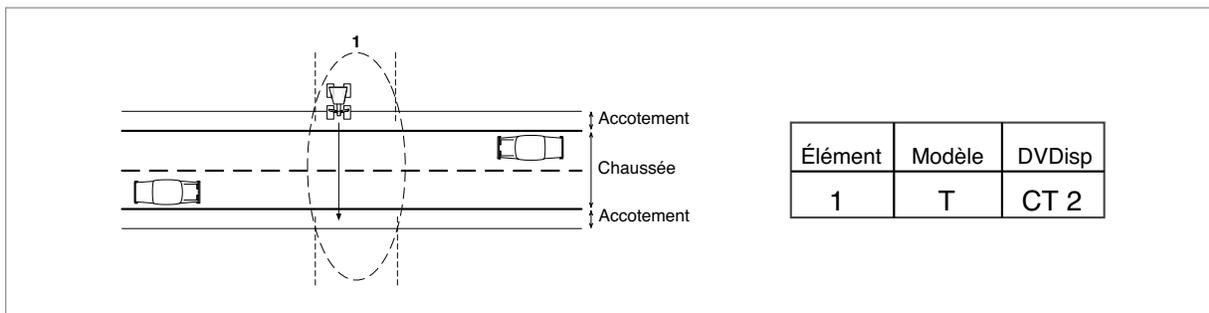


Figure 15: Cas 2, modèle à utiliser

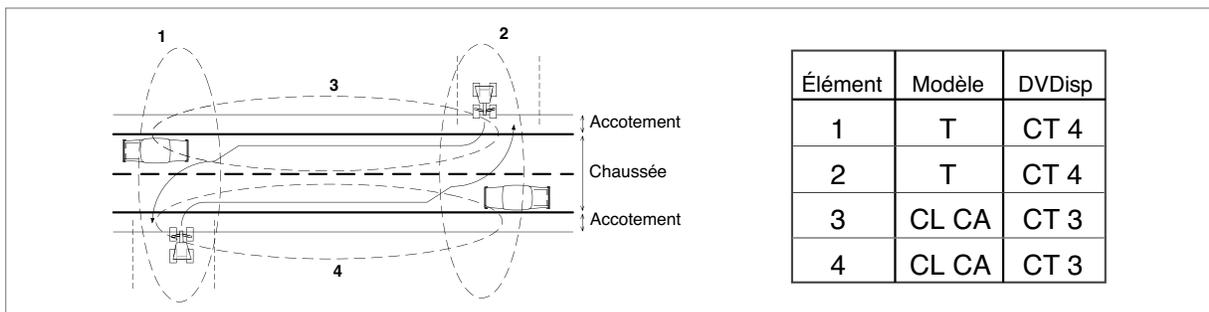


Figure 16: Cas 3, modèle à utiliser

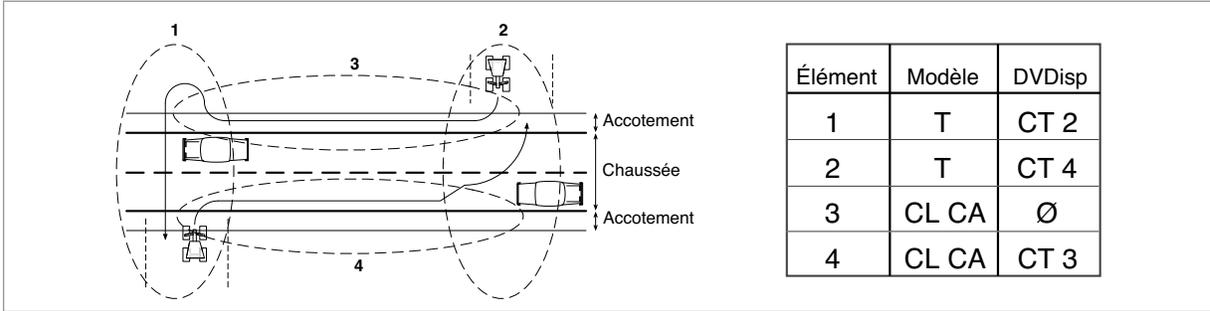


Figure 17: Cas 4, modèle à utiliser

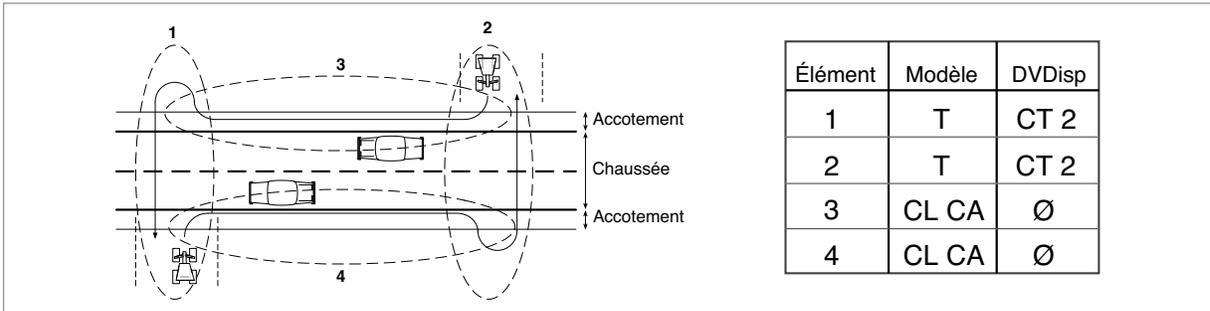


Figure 18: Cas 5, modèle à utiliser

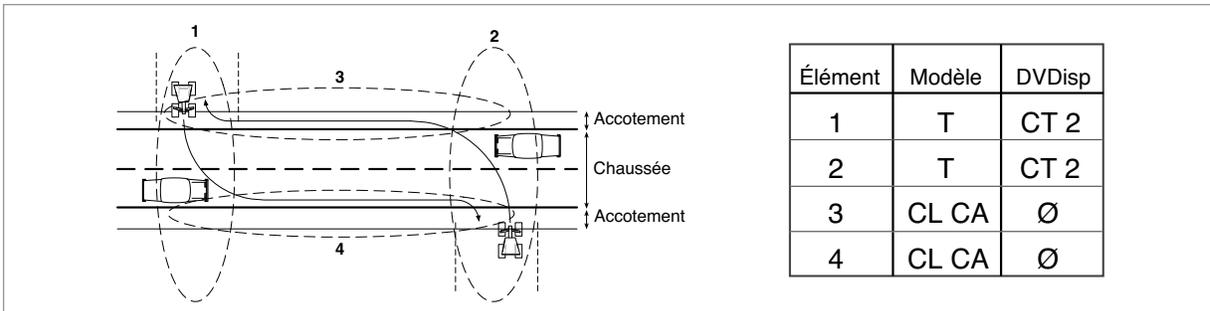


Figure 19: Cas 6, modèle à utiliser

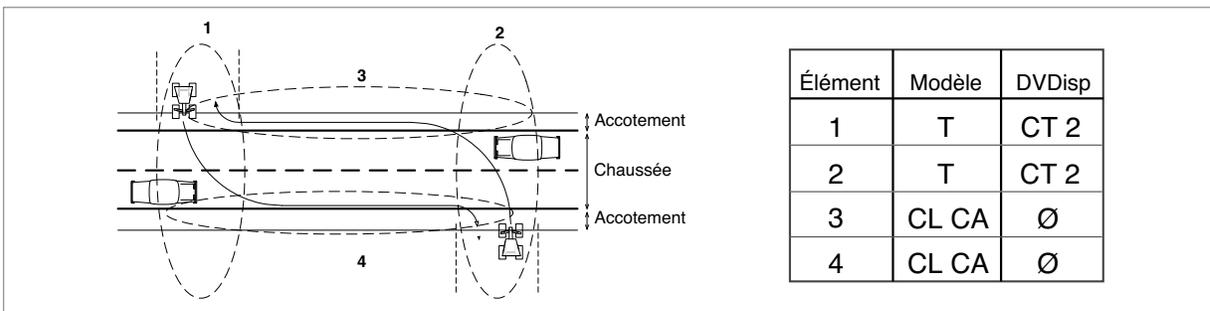


Figure 20: Cas 7, modèle à utiliser

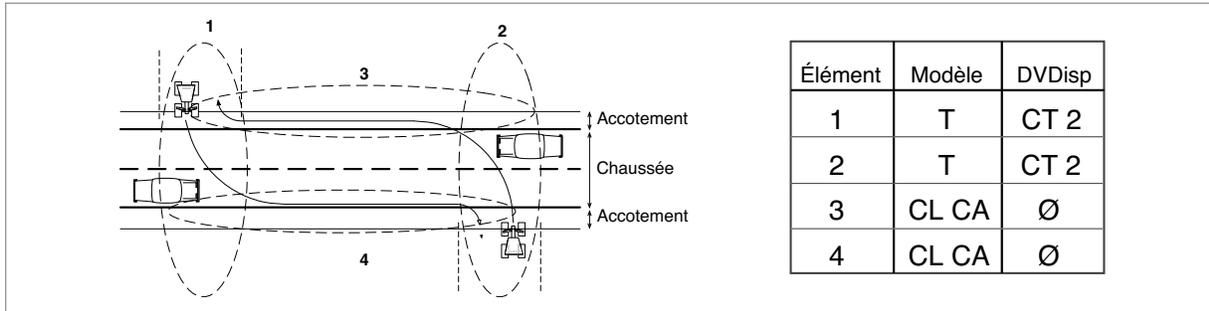


Figure 21: Cas 8, modèle à utiliser

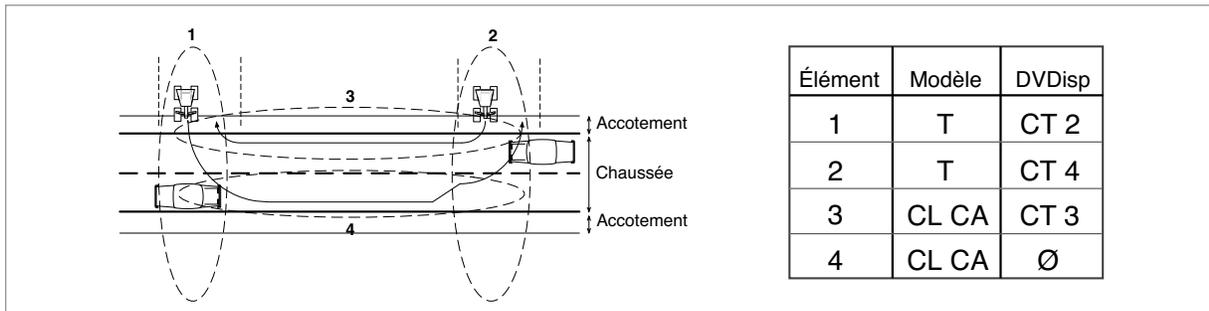


Figure 22: Cas 9, modèle à utiliser

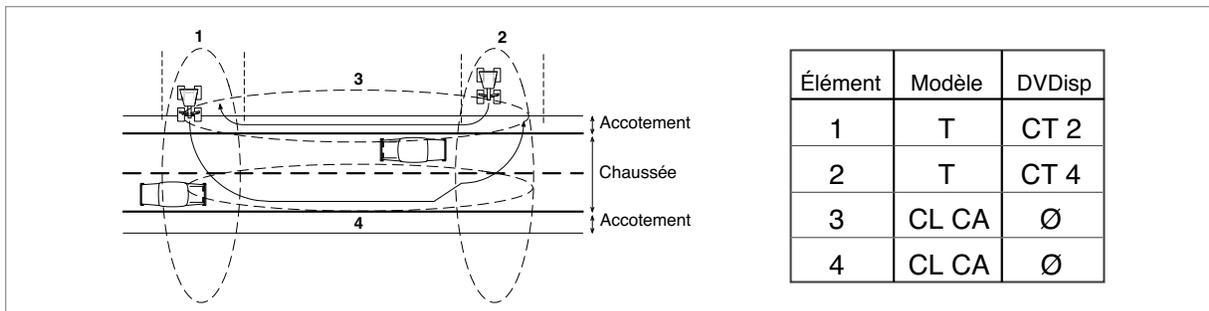


Figure 23: Cas 10, modèle à utiliser

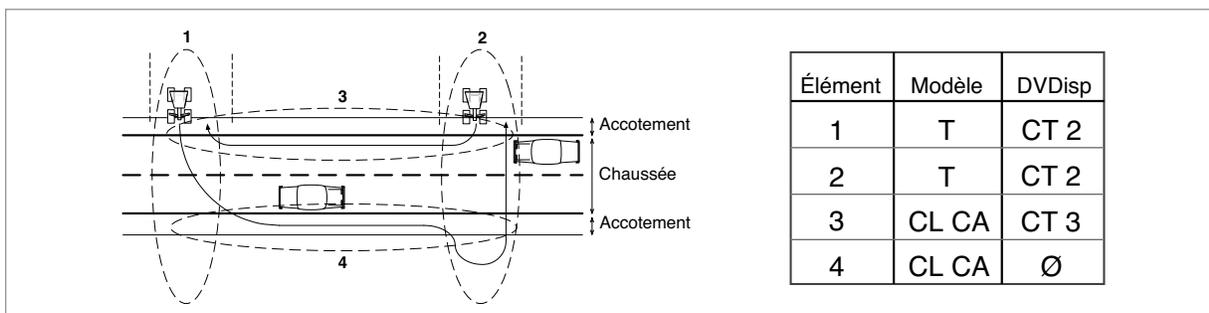


Figure 24: Cas 11, modèle à utiliser

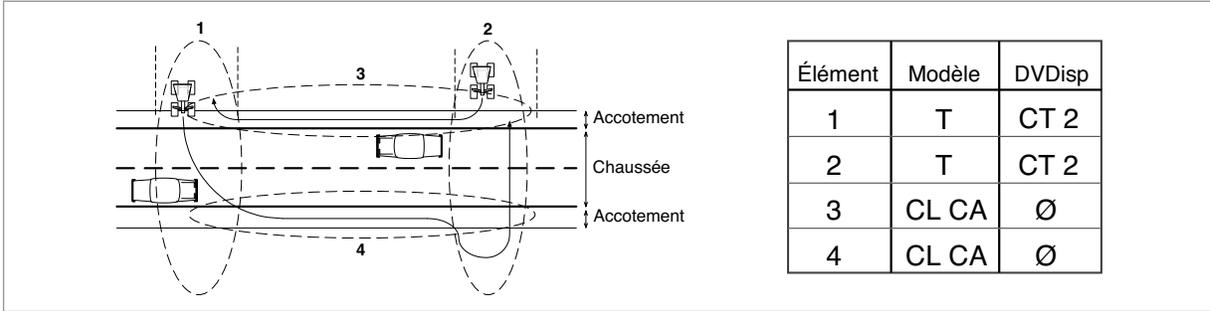


Figure 25: Cas 12, modèle à utiliser

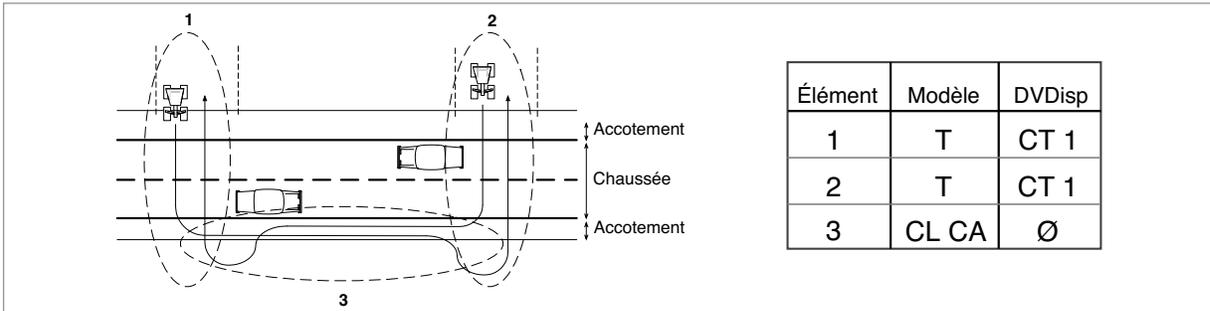


Figure 26: Cas 13, modèle à utiliser

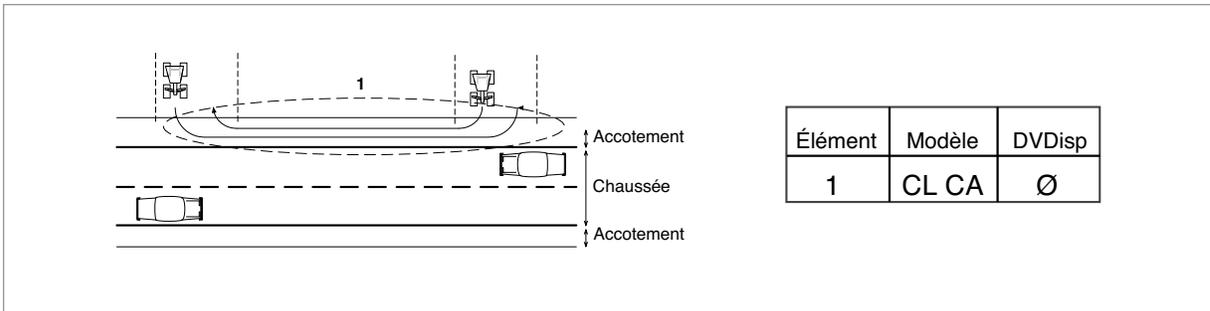


Figure 27: Cas 14, modèle à utiliser

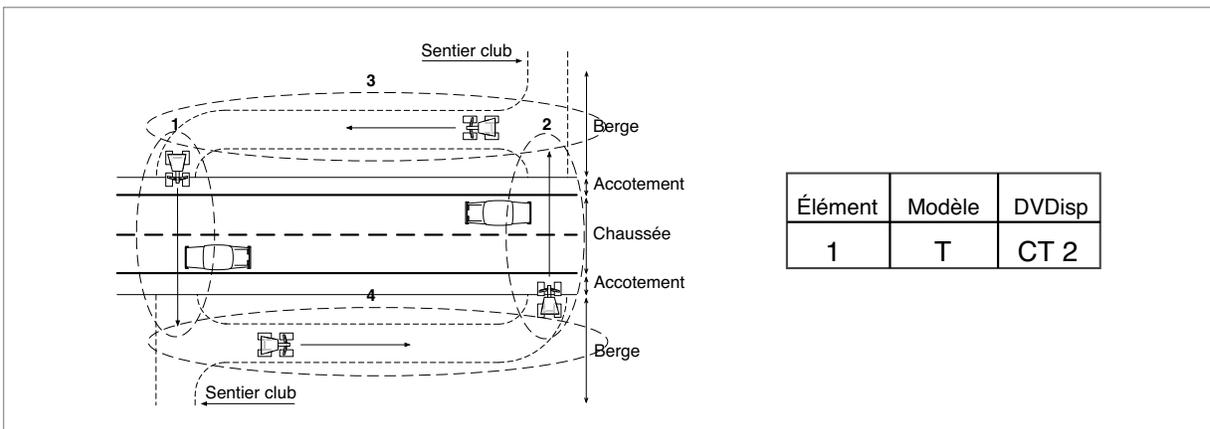


Figure 28: Cas 15, modèle à utiliser

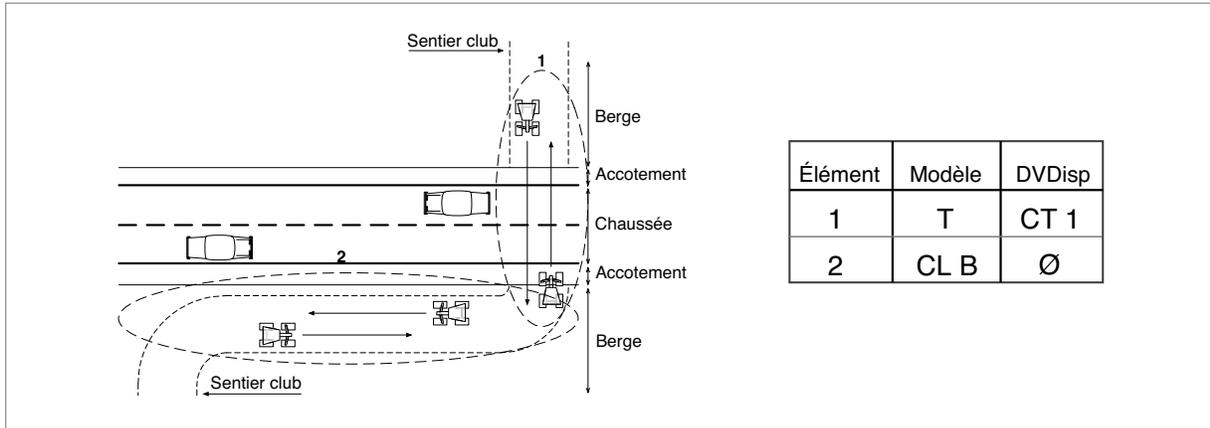


Figure 29: Cas 16, modèle à utiliser

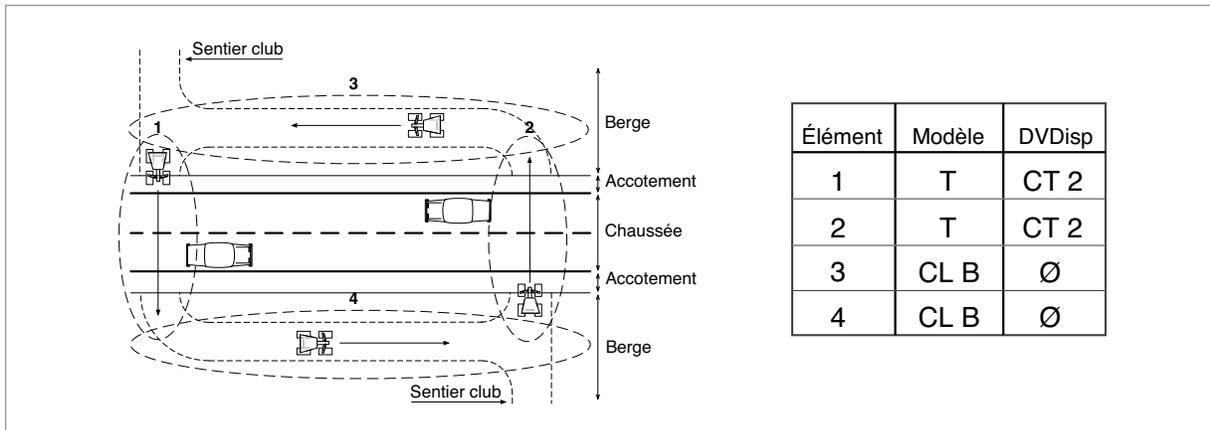


Figure 30: Cas 17, modèle à utiliser

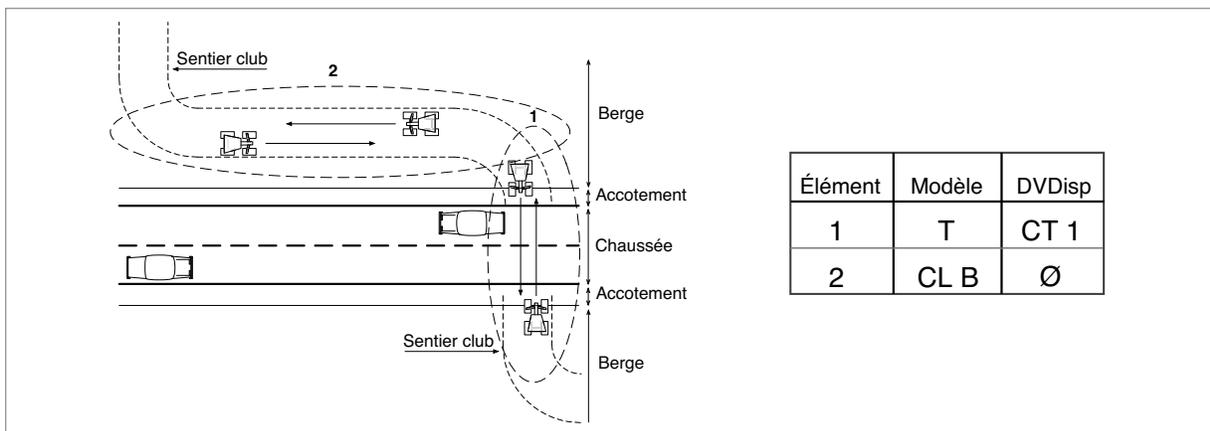


Figure 31: Cas 18, modèle à utiliser

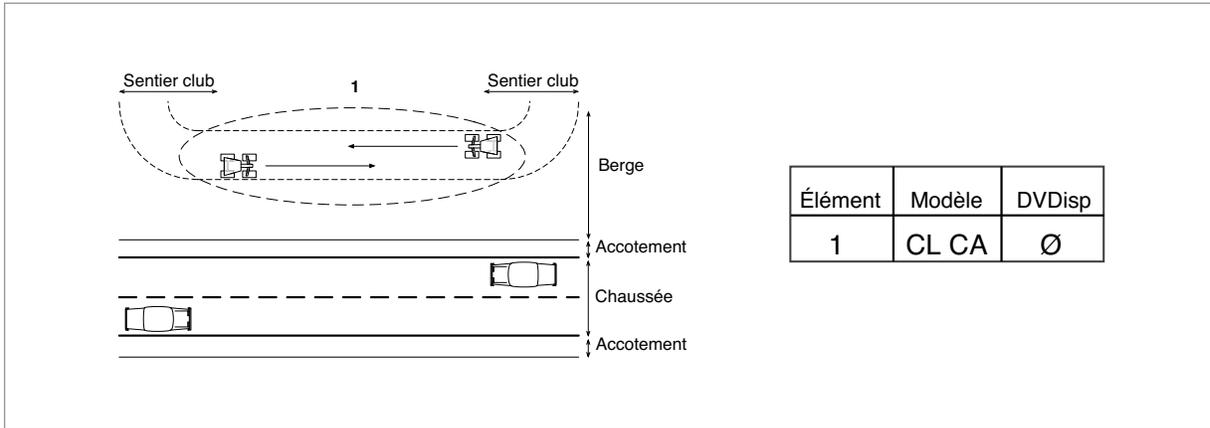


Figure 32: Cas 19, modèle à utiliser

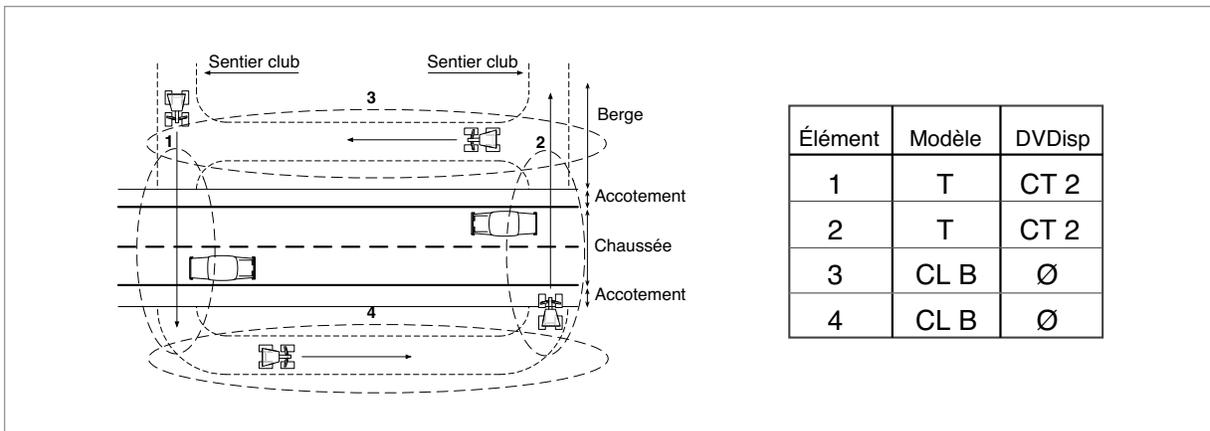


Figure 33: Cas 20, modèle à utiliser

## ■ Passage sous les ponts

### Circulation longitudinale sur l'accotement ou la chaussée

Dans le cas du passage sous un pont, l'évaluation d'une circulation longitudinale s'effectue en deux temps.

- Tout d'abord, le pont n'est pas pris en compte. Le modèle est alimenté par exemple par des largeurs de l'accotement avant ou après le pont. La longueur du tracé est la longueur totale parcourue par le VHR sur la chaussée ou l'accotement, passage sous le pont inclus.

- Ensuite, le passage sous le pont est évalué. L'option « Passage sous un pont » doit alors être activée. Notons que la longueur du tracé reste la longueur totale du tracé. Cette donnée intervient seulement dans l'évaluation du critère « Débit » et notamment dans le calcul de la probabilité de la rencontre d'un VHR et d'une automobile. L'évaluation du critère « Débit » doit rester constante entre les deux évaluations, et se servir de la longueur totale du tracé revient à considérer que le passage sous le pont est précédé et suivi d'une circulation sur la chaussée ou l'accotement.

La plus mauvaise évaluation parmi les deux constitue l'évaluation du tracé total.

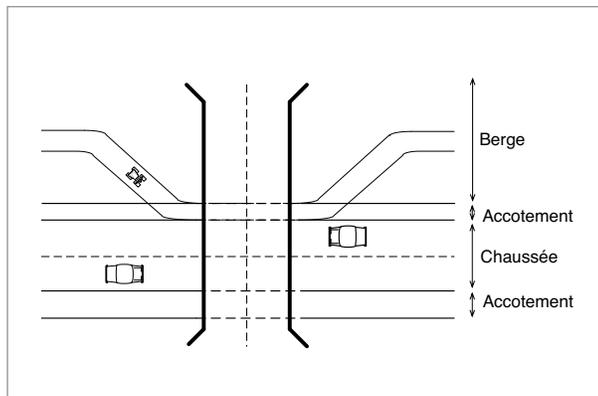


Figure 34: Circulation sur l'accotement et passage sous un pont

#### Circulation longitudinale sur la berge

L'évaluation d'une circulation longitudinale sur la berge comprenant un pont se déroule aussi en deux temps.

- Première évaluation sans prendre en compte le pont.
- Deuxième évaluation portant exclusivement sur le passage sous le pont.

La plus mauvaise évaluation parmi les deux constitue l'évaluation du tracé total.

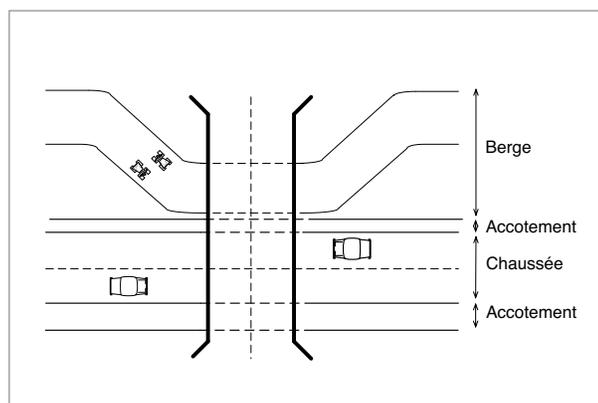


Figure 35: Circulation sur la berge et passage sous un pont



## Utilisation du chiffrier électronique

Afin d'éviter des calculs complexes que certains critères d'évaluation nécessitent, un outil informatique a été mis au point en relation avec chacun des trois modèles : traverse, berge et chaussée ou accotement. Le fichier est constitué de quatre feuilles. On peut seulement agir sur les trois premières, à savoir «CL\_CA», «CL\_B», «T», tandis que la feuille «pondération» n'est pas modifiable.

Les feuilles «CL\_CA», «CL\_B» et «T» permettent d'exécuter respectivement les modèles d'évaluation des circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement, des circulations longitudinales sur la berge et des traverses.

- La feuille «pondération» contient quant à elle l'ensemble des pondérations employées par les modèles. Les pondérations de chaque critère, sous-famille de critères et famille de critères sont présentes dans cette feuille.

Les trois modèles s'exécutent de la même façon. Les descriptions qui suivent sont valables quel que soit le modèle employé. Les feuilles sont divisées en cinq parties présentées dans les points suivants.

### ■ Acquisition des données

#### Présentation des données

Cette première partie est divisée en différentes sections. Les données sont regroupées par thème en fonction de la localisation des tracés. Dans chacun des cas, une section administrative est présente afin d'indiquer quels sont les tracés analysés.

#### Prise des données

Les cellules dont le fond est bleu clair doivent être remplies seulement par des valeurs numériques que l'utilisateur saisit. Il ne faut pas inscrire l'unité de la donnée puisque celle-ci est inscrite à gauche dans la colonne présentant le nom des données. Ces valeurs numériques sont nécessaires afin de rentrer les débits, la vitesse, les distances de visibilité, etc.

<b>Vitesse</b>	
Vitesse affichée dir 1 (km/h)	70
Vitesse affichée dir 2 (km/h)	70
<b>Visibilité</b>	
Pente dir 1 (%)	0
Pente dir 2 (%)	0
<b>DVA</b>	
DVA mesurée dir 1 (m)	200
DVA mesurée dir 2 (m)	300

Figure 36: Entrée de valeurs numériques

D'autres cellules doivent être remplies par l'intermédiaire de listes de choix déroulantes. En aucun cas il n'est alors permis d'inscrire des données directement. Les seules données textuelles admises doivent être entrées au moyen de listes déroulantes.

<b>Localisation du tracé</b>		
Type de voie longée		Locale
Milieu	Locale	
Passage sous un pont	Collectrice	
Présence d'une piste cyclable	Régionale	
Présence d'un arrêt de bus scolaire	Nationale	
	Autoroute	

Figure 37: Entrée de valeurs au moyen de listes de choix déroulantes

Lorsqu'il s'agit d'une traverse, plusieurs distances de visibilité sont requises, mais elles ne sont pas toutes nécessaires en même temps. Le traitement de la visibilité dans le cadre de l'évaluation des traverses peut s'avérer complexe. Le programme spécifie automatiquement les distances de visibilité à mesurer qui sont déterminées en fonction :

- du type de traverse (simple unidirectionnelle, simple bidirectionnelle, etc.),
- de l'emplacement du départ de la traverse (côté gauche, côté droit, milieu de la route, etc.).

L'utilisateur est donc invité au moment d'entrer les distances de visibilité disponible à appuyer dans un premier temps sur le bouton « Définir les distances de visibilité à entrer ». N/A apparaît alors dans les cellules qui n'ont pas besoin de contenir de données afin que l'élément soit évalué. Il est important d'inscrire les données sur la visibilité en conformité avec les schémas du chapitre portant sur la mesure de la visibilité (chapitre 3) afin que l'acceptation des traverses se fasse selon la norme.

<b>Visibilité</b>	
<b>Pentes</b>	
Pente dir 1 (%)	
Pente dir 2 (%)	6
<b>DVA mesurée</b>	
DVA dir 1 (m) (1)	270
DVA dir 2 (m) (2)	245
<b>Distances de visibilité disponible à partir des plateformes de traversée</b>	Définir les distances de visibilité à entrer
<b>Hiver</b>	
<b>côté droit</b>	
Dir 1 (3)	
Dir 2 (4)	
<b>côté gauche</b>	
Dir 1 (5)	
Dir 2 (6)	
<b>Été</b>	
<b>côté droit</b>	
Dir 1 (7)	227
Dir 2 (8)	227
<b>côté gauche</b>	
Dir 1 (9)	227
Dir 2 (10)	227
<b>Distances de visibilité disponible à partir du centre de la route</b>	
Distance en face (11)	

Figure 38: Définir les distances de visibilité à entrer

### Plusieurs cas

Il est possible sur une même feuille d'évaluer plusieurs demandes. Les différentes demandes sont disposées par colonne et chacune est dédiée à une seule demande. L'évaluation d'un tracé peut nécessiter l'exécution à deux reprises du modèle d'évaluation des circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement et à deux reprises celle du modèle d'évaluation des traverses. On conseille d'effectuer ces quatre évaluations dans le même fichier Excel. Les deux évaluations de circulation sur la chaussée ou l'accotement ainsi que les deux évaluations de traverse seront alors disposées l'une à côté de l'autre par colonnes.

Deux éléments évalués  
dans la même feuille



<b>Acquisition des données</b>			
<b>Section administrative</b>			
Numéro du passage	1	2	
DT			
CS			
Nom du Club	Club 1	Club 2	
Route-tronçon-section	1232-11	1232-11	
Chainage:			
de:	123	123	
à:	145	145	
Côté	Droit	Droit	
<b>Type d'utilisation</b>			
Type de sentier	Régional	Régional	
Type de VHR	Quad	Quad	
Saison d'utilisation	Hiver	Hiver	
<b>Localisation du tracé</b>			
Type de voie longée	Locale	Locale	
Milieu	Rural	Rural	
Passage sous un pont	Non	Non	
Présence d'une piste cyclable	Non	Non	
Présence d'un arrêt de bus scolaire			

Figure 39: Disposition des cas en colonnes

### Exécution du modèle

Une fois toutes les données entrées, l'exécution du modèle s'effectue en pressant le bouton «Évaluation». Chaque colonne correspond à un élément à évaluer et possède son propre bouton «Évaluation». Il est donc possible d'évaluer la demande x sans réévaluer la demande y.



Figure 40: Exécution du modèle

## ■ Présentation de l'évaluation des critères critiques

L'évaluation de chacun des critères critiques est présentée.

- Si l'évaluation est « Bon », cela signifie que la demande remplit toutes les conditions exigées par le critère critique.
- Si l'évaluation est « Mauvais », cela signifie que la demande NE remplit PAS toutes les conditions exigées par le critère critique.
- Si l'évaluation est « N/A », cela signifie que le critère critique n'a pas lieu d'intervenir d'après les caractéristiques de la demande. Par exemple, s'il ne s'agit pas d'une voie séparée, exiger une largeur minimale de 1,9 mètre pour la voie séparée n'a pas de sens.

La dernière ligne du tableau résulte de l'ensemble des évaluations des critères critiques, à savoir que si un des critères est évalué « Mauvais », la demande est automatiquement refusée. Si la demande n'est pas refusée, on considère l'étape des critères critiques comme « Bon » et on peut passer à l'évaluation des critères du modèle.

<b>Évaluation des critères critiques</b>	
<b>Préambule</b>	
Cr1. Étude préliminaire d'une circulation sur l'accotement	Bon
<b>Localisation du tracé</b>	
Cr2. Voie longée (pas autoroute)	Bon
Cr3. Emplacement du tracé (pas trottoir)	Bon
Cr4. Présence de piste cyclable	Bon
Cr4. Présence d'arrêt de bus	Bon
Cr5. Interaction autres usagers non motorisés et VHR	Bon
Cr6. Circulation à contresens, nécessité séparation	N/A
Cr7. Voie séparée, largeur minimum de 1,9 m	N/A
<b>Trafic routier</b>	
Cr8. Débit	Bon
<b>Visibilité</b>	
Cr9. DVA dir 1	Bon
Cr9. DVA dir 2	Bon
Cr9. DVVDG	Bon
<b>Évaluation des critères critiques</b>	<b>Acceptation</b>

Figure 41 : Évaluation des critères critiques d'une demande de circulation sur la chaussée ou l'accotement

## ■ Présentation de l'évaluation des critères du modèle

L'évaluation des critères du modèle suivant les quatre modalités d'évaluation « Bon », « Moyennement bon », « Passable » et « Mauvais » est présentée dans cette partie. Les critères sont disposés par sous-familles de critères et familles de critères.

Outre l'évaluation du critère, pour chaque critère le pourcentage de contribution qu'apporte ce critère à la pénalité globale est indiqué. Cela permet de se centrer sur les éléments à améliorer afin de rendre le tracé acceptable.

<b>Évaluation des critères du modèle</b>		
<b>Sécurité</b>		
<b>Circulation</b>		
Critère 1. Débit	Passable	12%
Critère 2. Véhicules lourds	Moyennement bon	3%
Critère 3. Historique accidentogène	Bon	0%
Critère 4. Autres usagers non motorisés	Passable	5%
Critère 5. Vitesse affichée	Passable	12%
<b>Aménagement de la route</b>		
Critère 6. Visibilité	Moyennement bon	5%
Critère 7. État de la route	Passable	1%
Critère 8. Largeur de l'accotement	Moyennement bon	4%
Critère 9. Entrées commerciales et résidentielles	Bon	0%
<b>Abords du tracé</b>		
Critère 10. Endroits fréquentés par une population vulnérable	Moyennement bon	3%
<b>Perturbation du trafic</b>		
Critère 11. Fluidité du trafic	Mauvais	54%

Figure 42: Évaluation des critères du modèle d'une demande de circulation sur la chaussée ou l'accotement

La pénalité globale du cas ci-dessus est 12.6. Le critère « Débit » intervient à 12 % dans cette pénalité globale. Attention, il ne faut pas confondre cette contribution avec la pondération du critère. Si un critère est évalué « Bon », son poids est de 0 et sa contribution dans la pénalité globale est nulle.

### ■ Présentation de la pénalité globale et de son interprétation

Cette partie rappelle l'analyse des critères critiques et présente la pénalité globale ainsi que son interprétation en fonction des divers seuils de notation. Enfin, l'évaluation finale de l'élément évalué est fournie.

La donnée « Critères critiques » reprend l'évaluation finale des critères critiques tandis que la donnée « Pénalité globale » présente la pénalité globale comprise entre 0 et 40. En fonction de cette valeur de pénalité, le cas est situé dans une des trois tranches suivantes: Acceptation, Indécision ou Refus.

Si le cas est situé dans la tranche Indécision, une autre information concernant la tendance est fournie. Il peut y avoir soit une tendance à accepter, soit une tendance à refuser.

Finalement, la donnée « Décision finale » résulte de l'évaluation des critères critiques et des critères du modèle: la plus mauvaise des deux évaluations constitue l'évaluation de l'élément évalué.

<b>Décision</b>	
<b>Critères critiques</b>	<b>Acceptation</b>
<b>Pénalité finale</b>	<b>12,6</b>
Tranche	<b>Acceptation</b>
Tendance	-
<b>Décision finale</b>	<b>Acceptation</b>

Figure 43: Présentation de la décision du modèle quand à l'acceptation ou non de l'élément

## ■ Présentation des conditions d'acceptation

Une fois la demande acceptée, certains aménagements ou vérifications sont nécessaires afin de finaliser le processus d'évaluation.

Si acceptation, acceptation sous condition de :	
	Co1. Demande de l'avis de la municipalité
	Co3. Installation d'un balisage
	Co8. Installation d'abat poussières

Figure 44: Présentation des conditions d'acceptation d'une demande

## ■ Présentation de données calculées par le modèle

Pour l'évaluation de certains critères et notamment des critères liés à la visibilité ou aux débits, la méthodologie effectue des calculs intermédiaires. Le résultat de ces calculs est présenté dans la section « Données calculées par le modèle ».

Données calculées par le modèle	
<b>Calcul des probabilités de rencontre</b>	
Temps sur la plateforme	18 s
Débit de pointe	600 véh/h
Probabilité de rencontre avec un véhicule	44%
Probabilité de rencontre avec un véhicule lourd	4%
<b>Distances de visibilité minimums</b>	
DVA nécessaire dir 1	140 m
DVA nécessaire dir 2	140 m
DVVDG	313 m

Figure 45: Présentation de résultats de calculs intermédiaires effectués par le modèle

## ■ Court-circuitage du modèle

Si l'évaluateur possède un élément justificatif pour modifier un critère, il peut court-circuiter le modèle et imposer lui-même l'évaluation des critères critiques et des critères du modèle. Par exemple, si le sentier passe sur une piste cyclable, l'évaluation des critères critiques rejettera automatiquement la demande. Par contre, l'évaluateur sait que le sentier ne servira que durant la saison hivernale et que la piste cyclable est fermée durant cette période, alors il prendra la liberté de modifier le critère critique pour que ce critère soit accepté.

Une fois les évaluations changées, il faut mettre à jour :

- l'évaluation finale des critères critiques,
- le pourcentage de proportion qu'a chaque critère sur la pénalité globale,
- la section « Décision ».

Cette réévaluation s'effectue en pressant sur le bouton : « Réévaluation après court-circuitage ».

Évaluation des critères critiques		
<b>Préambule</b>		
Cr1. Étude préliminaire d'une circulation sur l'accotement	Bon	
<b>Localisation du tracé</b>		
Cr2. Voie longée (pas autoroute)	Bon	
Cr3. Emplacement du tracé (pas trottoir)	Bon	
Cr4. Présence de piste cyclable	Bon	
Cr4. Présence d'arrêt de bus	Bon	
Cr5. Interaction autres usagers non motorisés et VHR	Bon	
Cr6. Circulation à contresens, nécessité séparation	Bon	
Cr7. Voie séparée, largeur minimum de 1,9 m	Bon	
<b>Trafic routier</b>		
Cr8. Débit	Bon	
<b>Visibilité</b>		
Cr9. DVA dir 1	Bon	
Cr9. DVA dir 2	Bon	
Cr9. DVVDG	Bon	
<b>Évaluation des critères critiques</b>	<b>Acceptation</b>	

Figure 46: Changement de l'évaluation d'un critère critique

Évaluation des critères du modèle		
<b>Sécurité</b>		
<b>Circulation</b>		
Critère 1. Débit	Moyennement bon	22%
Critère 2. Véhicules lourds	Bon	0%
Critère 3. Historique accidentogène	Passable	6%
Critère 4. Autres usagers non motorisés	Bon	9%
Critère 5. Vitesse affichée	Moyennement bon	22%
<b>Aménagement de la route</b>		
Critère 6. Visibilité	Bon	0%
Critère 7. État de la route	Bon	0%
Critère 8. Largeur de l'accotement	Moyennement bon	16%
Critère 9. Entrées commerciales et résidentielles	Bon	0%
<b>Abords du tracé</b>		
Critère 10. Endroits fréquentés par une population vulnérable	Bon	0%
<b>Perturbation du trafic</b>		
Critère 11. Fluidité du trafic	Moyennement bon	24%

Figure 47: Changement de l'évaluation d'un critère quantitatif et réévaluation de la demande

### ■ Analyse d'un cas

Afin d'évaluer un cas complet, il peut être nécessaire de faire jusqu'à quatre analyses individuelles pour déterminer si le tracé est sécuritaire. Le cas 10 indique que deux évaluations de traverses seront nécessaires et deux évaluations sur la chaussée ou l'accotement. En somme, si une seule de ces évaluations n'est pas acceptée par le modèle, il faut donc revoir la configuration du tracé. L'objectif n'était pas seulement d'accepter ou de refuser, mais bien d'identifier les faiblesses liées à chacun des cas soumis.

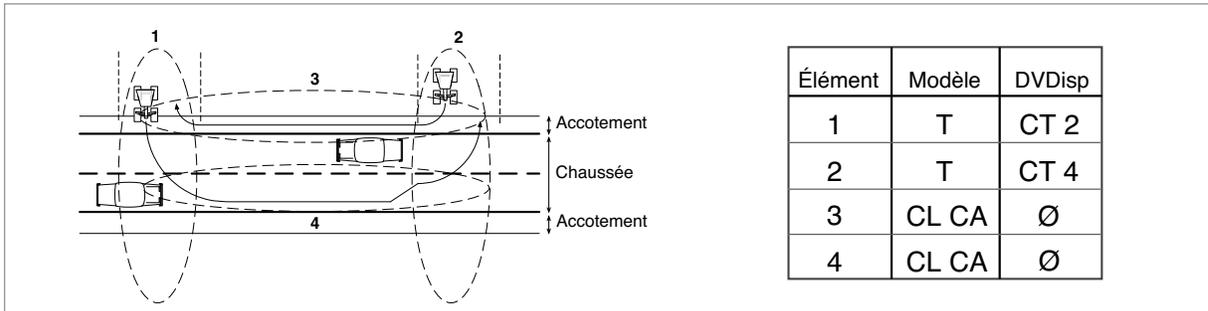


Figure 48: Cas 10, modèle à utiliser

# 6

## Évaluation des traverses

Présentement, le Ministère n'est pas dépourvu d'outils pour l'évaluation des passages de VHR. Il applique la norme du Tome I – Conception routière, chapitre 7 « Distance de visibilité », laquelle insiste sur la distance de visibilité à l'arrêt (DVA) dans les deux directions et sur la distance de visibilité au passage (DVP). Toutefois, les méthodes de calcul de ces distances sont conçues pour le cas de traverses simples. Le présent outil ajoute des critères pour permettre une analyse qui va au-delà de ces dernières. Il intègre, entre autres, les éléments de trafic routier pour l'analyse des autres types de traverses puisque la majorité des cas de circulation longitudinale se terminent en traverse de la chaussée.

Ce modèle permet d'évaluer tous les cas de traverse de la chaussée. Il y a une traverse de chaussée lorsque l'on est en présence de l'intersection d'un sentier de VHR et d'une route. Un parallèle peut être fait entre ces intersections et les carrefours d'automobiles. Le traitement de la question de la visibilité s'inspire de l'évaluation de la visibilité aux carrefours automobiles. Toutefois, il faut prendre en compte que l'on ne voit pas les intersections à partir de la route comme on voit un carrefour (même s'il y a un panneau!), car ces intersections sont par nature assimilées à l'environnement.

### ■ Données à recueillir

Une fois la sélection du cas effectuée, l'analyste a besoin de plusieurs données pour permettre au modèle d'évaluer la traverse. En voici la liste (annexe A).

#### Données sur la géométrie du passage

- Sélectionner un type de passage et déterminer le côté de départ

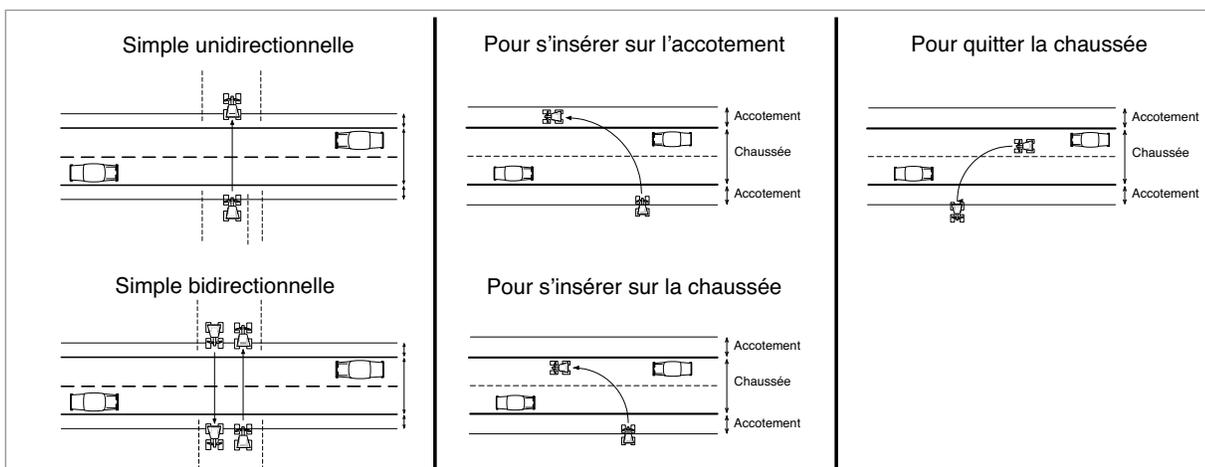


Figure 49: Types de passages

- Calculer les largeurs des accotements, d'une voie par direction, des plateformes et du terre-plein
- Indiquer le nombre de voies
  - o 2-4-6
- Déterminer l'angle de traversée

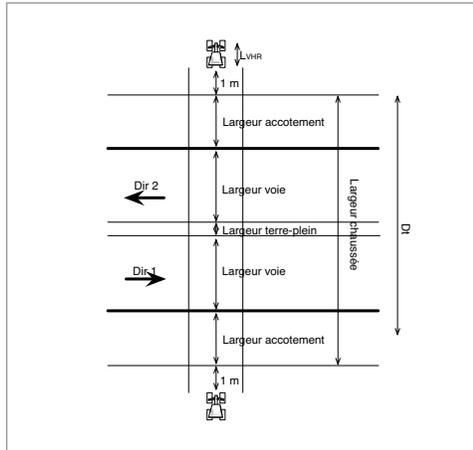


Figure 50: Mesure de la distance de traverse DT

#### Données sur l'emplacement du passage

- Déterminer le type de voie traversée
  - o Locale – Collectrice – Régionale – Nationale – Autoroute
- Déterminer le milieu
  - o Rural – Urbain
- Est-ce un passage régulé par une lumière? Oui ou non.
- Est-ce un passage avec des fossés aménagés? Oui ou non.
- Est-ce un passage éclairé? Oui ou non.

#### Données sur les autres traverses et carrefours

- Y a-t-il une traverse à proximité? Oui ou non.  
Si oui, inscrire la distance en mètres
- Y a-t-il un carrefour à proximité? Oui ou non.  
Si oui, inscrire la distance en mètres

#### Données sur les trafics routier et VHR

- Inscrire le débit journalier moyen annuel (DJMA)
- Y a-t-il présence d'usagers non motorisés?
  - o Aucune – Faible – Moyenne – Intense
- Y a-t-il un historique accidentogène?
  - o Aucun – Faible – Moyen et Fort
- Quelle est l'importance du trafic estimé de VHR?
  - o Faible – Moyen – Fort

#### Données sur la vitesse

- Inscrire la vitesse affichée dans les deux directions de la route

### Données sur la visibilité (Tome I, chapitre 7)

- Mesurer la distance de visibilité d'arrêt du véhicule routier dans les deux directions (annexe D)
- Mesurer la distance de visibilité au passage pour le VHR dans les deux ou les quatre directions selon les cas (annexe E)
- Mesurer la distance de visibilité disponible pour quitter la chaussée (annexe F)

### Données sur les abords du tracé

- Y a-t-il des habitations à moins de 30 mètres sauf exceptions? Oui ou non. Si oui, indiquer la distance en mètres
- Y a-t-il une installation exploitée par un établissement de santé ou d'une aire réservée à la pratique d'activités culturelles, éducatives, récréatives ou sportives à moins de 30 mètres sauf exceptions? Oui ou non. Si oui, indiquer la distance en mètres
- Dégagements de poussières estimés
  - o Aucun – Faible – Moyen – Important

### ■ Critères critiques (Cr)

Une fois toutes ces données intégrées au modèle, la traverse passe l'étape des critères critiques. Si un seul de ces critères est mauvais, la traverse ne peut pas être aménagée à l'endroit analysé. Les justificatifs de chacun des critères sont ici présentés.

#### Cr1. Traverse d'une autoroute

En aucun cas n'est permise la traversée de la chaussée d'une autoroute ou d'un chemin à accès limité.

<b>Type de demande</b>	Demande de traverse
<b>Critère critique</b>	Traversée de la chaussée d'une autoroute ou d'un chemin à accès limité
<b>Demande rejetée si:</b>	Présence

Tableau 2: Critères critiques relatifs à la demande de traversée d'une autoroute

#### Cr2. Débit

Le retard est relié au débit véhiculaire. Le VHR a besoin d'un certain créneau de temps pour traverser entre deux véhicules sur la route. Pendant le temps où le VHR est engagé sur la route, celle-ci doit être libre de tout véhicule. Le nombre de ces créneaux acceptables pour traverser diminue quand le débit augmente. Ils sont aussi reliés au temps mis par le VHR pour traverser la route.

<b>Type de demande</b>	Demande de traverse
<b>Sujet</b>	Débit
<b>Critère critique</b>	Temps d'attente à la traverse
<b>Demande rejetée si :</b>	> 40 s

Tableau 3: Critère critique relatif au débit dans le cas des traverses

### Cr3 La distance de visibilité d'arrêt (DVA) pour les automobilistes

La mesure de cette distance dans les deux directions est nécessaire pour alimenter les modèles d'évaluation des circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement et d'évaluation des traverses.

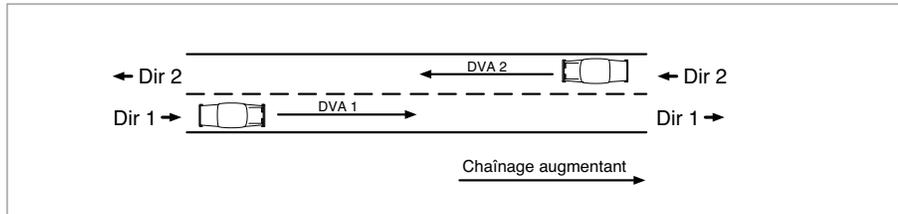


Figure 51 : Mesure de la DVA

Les distances de visibilité à l'arrêt mesurées doivent être comparées aux distances requises par la norme, et cela, dans les deux directions. Si l'une des deux distances mesurées est inférieure à la valeur de la norme, la demande est automatiquement rejetée.

<b>Type de demande</b>	Demande de traverse
<b>Sujet</b>	Visibilité
<b>Critère critique</b>	DVA (2 sens)
<b>Demande rejetée si :</b>	< DVA norme

Tableau 4 : Critère critique relatif à la DVA dans le cas des traverses

### Cr4. La distance de visibilité disponible pour les conducteurs de VHR

#### a) Distances calculées auxquelles comparer les distances mesurées

Afin d'évaluer ces distances de visibilité disponible, on les compare à des valeurs dépendant du type de manœuvre effectuée. La distance de visibilité disponible est comparée à la distance de visibilité au passage ( $\text{Max}|DVA, DVT|$ ) dans le cas d'une traverse, ou à la distance de visibilité de virage à gauche (DVVG) dans le cas d'un VHR traversant la route afin d'effectuer ensuite une circulation longitudinale sur l'accotement ou la chaussée.

Sur chaque plateforme de traversée, deux distances de visibilité disponible doivent être mesurées (à gauche et à droite). Dans le cas d'un VHR s'apprêtant à effectuer un virage à gauche à partir de la route principale, seule une distance de visibilité

disponible (visibilité face à lui sur la voie circulant en sens inverse) est à mesurer. La méthodologie de sélection des distances de visibilité à mesurer est présentée à la partie 3.1.

Type de traverse	Traverse simple unidirectionnelle	Traverse simple bidirectionnelle
Distances à considérer	$Max DVT, DVA $ dans les deux directions	$Max DVT, DVA $ dans les deux directions et des deux côtés de la route

Type de traverse	Insertion à gauche		
Distances à considérer	Sur la chaussée		Sur l'accotement
	Départ côté droit	Départ côté gauche	
	-dir 1 : $Max DVVGD, DVA $ -dir 2 : $Max DVVGG, DVA $	-dir 1 : $Max DVVGG, DVA $ -dir 2 : $Max DVVGD, DVA $	

Type de traverse	Sortie de la chaussée
Distances à considérer	$Max DVVGD, DVA $ à partir de la route principale

Tableau 5: Distances de visibilité disponibles à étudier en fonction du type de traverse

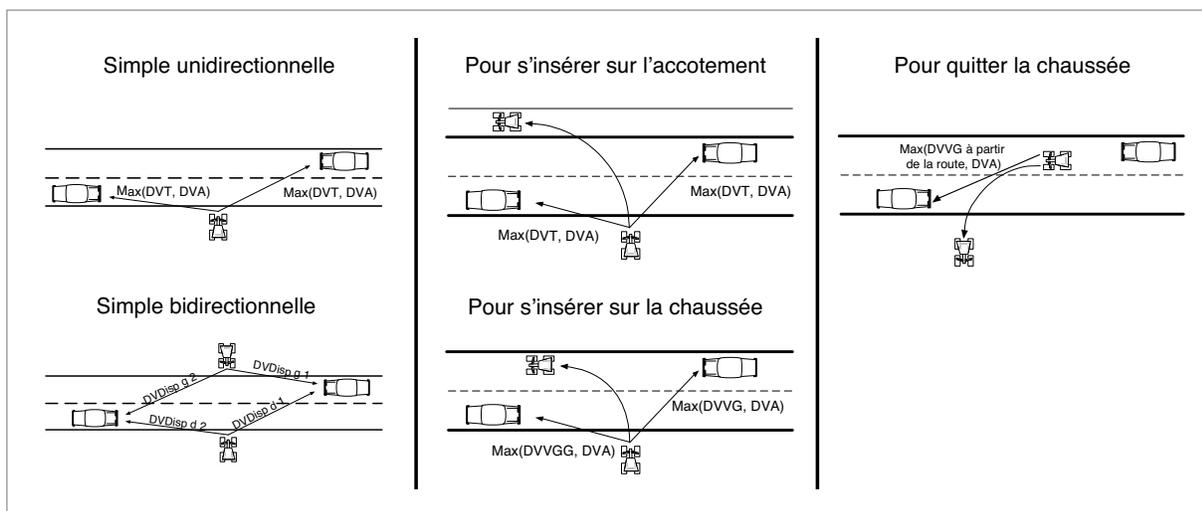


Figure 52: Distances de visibilité requises en fonction des types de traverses

### Cr5. Angle de traversée

Afin de réduire la distance de traversée ainsi que l'éblouissement, il est impératif que la traverse soit la plus perpendiculaire possible à la chaussée. Si ce n'est pas le cas, il faut s'assurer qu'une étude de redressement de la traverse a été effectuée et qu'elle a mené à une impossibilité de redressement.

<b>Type de demande</b>	Demande de traverse
<b>Sujet</b>	Angle de traversée
<b>Critère critique</b>	Angle
<b>Demande rejetée si :</b>	< 75° ou > 105°

Tableau 6: Critère critique relatif à l'angle de traversée

### Cr6. Longueur de la plateforme

La plateforme horizontale sur laquelle le VHR doit se positionner avant de traverser doit posséder une longueur supérieure à 3 mètres afin que le conducteur du VHR soit dans des conditions garantissant une bonne visibilité. La longueur moyenne d'une motoneige est de 3,04 mètres et celle d'un quad, de 2,96 mètres, d'où un seuil minimal de 3 mètres pour la plateforme. Ce critère s'applique pour les plateformes de part et d'autre de la chaussée.

<b>Type de demande</b>	Demande de traverse
<b>Sujet</b>	Plateforme
<b>Critère critique</b>	Plateforme avant la traverse
<b>Demande rejetée si :</b>	Longueur inférieure à 3 m

Tableau 7: Critère critique relatif à la longueur de la plateforme

### Cr7. Distance à la plus proche traverse

Installer une traverse à proximité d'une autre traverse perturbe grandement le trafic. Une traverse doit être présignalée par des panneaux de danger. La distance à laquelle ces panneaux doivent être placés dépend de la vitesse affichée sur le chemin et est donnée par la norme du *Tome V – Signalisation routière*, chapitre 3 « Danger », page 10.

Vitesse affichée sur le chemin (km/h)	D (m)
30	25
50	55
60	90
70	125
80	170
90	230

Tableau 8: Distance d'installation des panneaux de danger

Vitesse affichée sur le chemin (km/h)	D (m)
30	125
50	155
60	190
70	225
80	270
90	330

Tableau 9: Distance minimale entre deux traverses

Ainsi, si l'on désire installer une traverse à proximité d'une autre traverse, il faut s'assurer que les distances minimales présentées dans le Tableau 9 sont respectées.

On considère que :

- les panneaux signalant le passage de VHR ne peuvent être installés que s'il n'y a aucune autre signalisation qui règle la circulation à moins de 100 mètres de l'endroit où les passages de VHR peuvent être situés ;
- les panneaux de présignalisation doivent être situés suivant les distances présentées dans le Tableau 8.

Ainsi, la distance minimale entre deux traverses ne peut être inférieure à la distance entre les signaux de présignalisation et la traverse plus 100 mètres.

<b>Type de demande</b>	Demande de traverse
<b>Sujet</b>	Autres traverses
<b>Critère critique</b>	Distance à la plus proche traverse
<b>Demande rejetée si :</b>	Inférieure à la distance minimale entre deux traverses (voir tableau 9)

Tableau 10: Critère critique relatif aux autres traverses

### Cr8. Distance au plus proche carrefour

Au moment du passage d'un carrefour, les automobilistes doivent faire preuve d'une attention accrue que ce soit à leur arrivée à l'intersection ou pendant la phase d'accélération qui suit. Il est donc peu recommandable qu'un passage de VHR vienne les perturber à cet instant critique. Afin de définir un seuil minimal de distance entre une intersection et une traverse, la norme concernant l'installation de la signalisation aux passages est utilisée. La section 3.34.1 du *Tome V – Signalisation routière*, chapitre 3 « Danger », page 22 de la norme stipule les conditions justifiant l'installation de panneaux de passage. Les panneaux signalant le passage de VHR ne peuvent être installés que s'il n'y a aucune autre signalisation qui règle la circulation à moins de 100 mètres de l'endroit où les passages de VHR peuvent être situés. Dans la mesure où il y a forcément des panneaux au niveau même de l'intersection, un passage de VHR ne peut être situé à moins de 100 mètres d'une intersection.

<b>Type de demande</b>	Demande de traverse
<b>Sujet</b>	Carrefour
<b>Critère critique</b>	Distance au plus proche carrefour
<b>Demande rejetée si :</b>	Inférieure à 100 m

Tableau 11: Critère critique relatif au carrefour

### Cr9. Habitations, établissement de santé ou aire réservée à certaines fins

Ce critère critique concerne le refus de faire passer le tracé de la traverse à moins de 30 mètres d'habitations, d'un établissement de santé ou d'une aire réservée à la pratique d'activités culturelles, éducatives, récréatives ou sportives. Si toutefois une des exceptions est rencontrée, il sera possible de court-circuiter l'évaluation de ce critère critique.

### Grille d'évaluation des critères critiques

Ce tableau est présenté pour regrouper en un coup d'œil l'ensemble des critères critiques. Le modèle s'occupe de faire les calculs et de présenter les résultats.

Évaluation des critères critiques	Bon	Mauvais
<b>Emplacement du passage</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr1. Traverse d'une autoroute	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Trafic routier</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr2. Débit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Visibilité</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DVA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr3.DVA dir 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr3.DVA dir 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Distance de visibilité disponible</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr4. DVT dir 1 côté droit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr4. DVT dir 2 côté droit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr4. DVT dir 1 côté gauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr4. DVT dir 2 côté gauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr4. DVVGG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr4. DVVGD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr4. DVVG à partir du milieu de la route	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Angle de traversée</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr5. Valeur de l'angle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Longueur de la plate-forme</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr6. côté droit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr6. côté gauche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Traverses et carrefours à proximité</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr7. Distance à la plus proche traverse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr8. Distance au plus proche carrefour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Abords du tracé</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr9. Habitations, établissement de santé ou aire réservée à certaines fins sauf exceptions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Évaluation critères critiques</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tableau 12: Grille d'évaluation des critères critiques

### ■ Critères du modèle

Une fois l'étape des critères critiques passée avec succès, la méthodologie évalue un ensemble de critères afin de construire une pénalité globale, valeur sur laquelle se base la décision d'accepter ou de refuser la traverse. Les justificatifs de chacun des critères sont ici présentés.

#### Critère 1. Sécurité – Débit

Le retard que le VHR subit avant de pouvoir traverser la chaussée est un facteur important à considérer. Le conducteur de VHR possède une certaine tolérance au retard; toutefois, à partir d'un certain temps d'attente, il peut être amené à traverser en prenant des risques. Il a été considéré qu'à partir d'un temps d'attente de 40 secondes, la probabilité que le conducteur de VHR force le passage et crée une situation à risque était trop importante pour accepter la demande. Le temps d'attente critique est donc de 40 secondes.

Pour des temps d'attente de moins de 40 secondes, on entre dans le cadre de l'évaluation quantitative du critère « Débit ». Quatre tranches de retard sont en effet créées afin de répondre aux quatre modalités d'évaluation du critère.

Notons que si la traverse est régulée par des feux de circulation, à un carrefour par exemple, le critère « Débit » ne rentre plus en compte et est automatiquement évalué « Bon ».

	<b>Traverse - Retard moyen</b>
<b>Bon</b>	Inférieur à 5 s/VHR
<b>Moyennement bon</b>	De 5 à 10 s/VHR
<b>Passable</b>	De 10 à 20 s/VHR
<b>Mauvais</b>	Supérieur à 20 s/ VHR

Tableau 13: Échelle de notation du critère débit - Synthèse

### Critère 2. Sécurité – Vitesse

Sur les chemins publics, une seule limite de vitesse s'applique à tous les usagers incluant les VHR. Pour les fins du présent outil, une vitesse de référence pour la circulation des VHR a été établie à 50 km/h. Une forte différence de vitesse entre la vitesse de référence et la vitesse affichée sur la route revient à favoriser l'apparition de situation à risque. Ainsi, pour ce critère, la vitesse affichée sur la route ne devrait pas être supérieur de 20 km/h à la vitesse de référence afin de prévenir les accidents. Au-delà de cette différence, le modèle considère ce critère mauvais, et ce, pour des raisons de sécurité.

	<b>Traverse - Vitesse affichée sur le chemin</b>	
	<b>Chaussée</b>	<b>Accotement</b>
<b>Bon</b>	50 km/h	50 km/h
<b>Moyennement bon</b>	S.O.	70 km/h
<b>Passable</b>	70 km/h	S.O.
<b>Mauvais</b>	90 km/h	90 km/h

Tableau 14: Échelle de notation du critère vitesse affichée

### Critère 3. Sécurité – Accidents

L'objectif de ce critère est de représenter la dangerosité générale du segment de route considéré. En supplément des critères déjà mentionnés, et reliés clairement au risque potentiel, on mesure ici la sécurité du site en fonction de son historique en matière d'accidents. Le but est ici de stigmatiser d'éventuels points noirs pour des sites particulièrement accidentogènes, au-delà de leur évaluation à travers l'ensemble des autres

critères qui déterminent la sécurité de ces sites. Attention, ce critère est un critère historique. Il ne s'agit pas de juger directement le site en fonction de critères de débit ou de visibilité, qui sont déjà traités par ailleurs.

	<b>Traverse - historique accidentogène</b>
<b>Bon</b>	Aucun
<b>Moyennement bon</b>	Faible
<b>Passable</b>	Moyen
<b>Mauvais</b>	Fort

Tableau 15: Échelle de notation du critère accidents

#### Critère 4. Sécurité – Autres usagers non motorisés

La présence d'autres usagers non motorisés sur la chaussée est difficilement compatible avec la circulation des VHR. Ces autres usagers peuvent être des cavaliers, des cyclistes ou encore, des piétons (chevaux effrayés, collision avec piéton ou cycliste). La présence des autres usagers est évaluée par l'utilisateur de l'outil après une observation qualitative du site, selon son propre jugement. A titre d'exemple, une présence intense se caractériserait par un passage de plus de 50 usagers, cavaliers ou cyclistes, à l'heure.

	<b>Traverse - Présence d'autres usagers non-motorisés : cavaliers, cyclistes, piétons ou autres</b>
<b>Bon</b>	Aucun
<b>Moyennement bon</b>	Faible présence
<b>Passable</b>	Présence moyenne
<b>Mauvais</b>	Présence intense (>50/h)

Tableau 16: Échelle de notation du critère autres usagers non motorisés

#### Critère 5. Aménagement de la route – Visibilité

Comme opéré au moment de l'évaluation des distances de visibilité critique, le critère « Visibilité » passe par l'évaluation de la distance de visibilité d'arrêt et l'évaluation de la distance de visibilité disponible.

##### Évaluation de la distance de visibilité disponible

Une étude similaire à celle effectuée pour l'évaluation de la DVA a été menée afin de déterminer les seuils de notation de la distance de visibilité disponible. Cette étude montre dans quelle mesure posséder une marge supplémentaire de distance de visibilité par rapport à la norme permet de couvrir une proportion plus importante de conducteurs et de situations, et d'améliorer en conséquence la sécurité. Il apparaît que la distance de visibilité au passage de la norme recouvre un nombre relativement important de situations. Cette valeur est très conservatrice et il est difficile de trouver des situations nécessitant des distances de visibilité supérieures. Seules les deux premières plages de notation, à savoir « Bon » et « Moyennement bon » sont utilisées afin d'évaluer la distance de visibilité au passage. Cela peut être transposé aux autres distances de visibilité disponible dont le calcul est très proche de la distance de visibilité au passage.

Le chapitre 3 montre pour chaque cas les distances de visibilité à mesurer. L'évaluation de la distance de visibilité disponible correspond à la plus mauvaise des évaluations des diverses distances de visibilité disponible. La méthodologie d'analyse d'une distance de visibilité disponible est la suivante :

**Étape 1 :**

Définir à quelle distance de visibilité il faut comparer la distance de visibilité disponible suivant le type de traverse.

Type de traverse	Traverse simple unidirectionnelle	Traverse simple bidirectionnelle
<b>Distances à considérer</b>	$Max DVT,DVA $ dans les deux directions	$Max DVT,DVA $ dans les deux directions et des deux côtés de la route

Type de traverse	Insertion à gauche		
<b>Distances à considérer</b>	Sur la chaussée		Sur l'accotement
	Départ côté droit	Départ côté gauche	
	-dir 1 : $Max DVVGD,DVA $ -dir 2 : $Max DVVGG,DVA $	-dir 1 : $Max DVVGG,DVA $ -dir 2 : $Max DVVGD,DVA $	$Max DVT,DVA $ dans les deux directions

Tableau 17: Distances de visibilité disponible à étudier en fonction du type de traverse

avec:

- DVT: Distance de visibilité de traverse,
- DVVG: Distance de visibilité de virage à gauche,
  - o DVVGG: Distance de visibilité de virage à gauche, en tenant compte d'un véhicule venant de la gauche,
  - o DVVGD: Distance de visibilité de virage à gauche, en tenant compte d'un véhicule venant de la droite.

**Étape 2 :**

Quelle que soit la distance de visibilité à laquelle on compare la distance de visibilité disponible, il n'existe que deux plages de notation: « Bon » et « Moyennement bon ». Notons qu'à ce stade d'évaluation, il n'est pas possible que les distances de visibilité disponible soient inférieures aux distances imposées par les normes. On compare donc la distance de visibilité disponible à une valeur seuil que l'on nomme « Seuil » :

La valeur du seuil est égale à la valeur minimale calculée plus une augmentation.

	Traverse - Distance de visibilité disponible
<b>Bon</b>	$DVDisp \text{ mesurée} \geq \text{Seuil}$
<b>Moyennement bon</b>	$DVDisp \text{ critique} \leq DVDisp \text{ mesuré} < \text{Seuil}$
<b>Passable</b>	S.O.
<b>Mauvais</b>	S.O.

Tableau 18: Échelle de notation du critère visibilité

Cette augmentation dépend de la vitesse affichée sur le chemin.

Il n'existe qu'une modalité d'évaluation, à savoir « Bon » dans le cas d'une vitesse affichée sur le chemin de 90 km/h ; toutefois, encore faut-il que les distances de visibilité disponible atteignent les valeurs critiques minimales.

Vitesse affichée sur le chemin	Augmentation par rapport à la valeur minimale
50 km/h	7%
70 km/h	9%
90 km/h	0%

Tableau 19: Augmentation en fonction de la vitesse affichée sur le chemin

### Évaluation du critère

L'évaluation finale du critère « Visibilité » correspond à la plus mauvaise des évaluations parmi l'évaluation de la distance de visibilité disponible et la distance de visibilité d'arrêt.

### Critère 6. Aménagement de la route – Proximité d'un carrefour

La proximité d'un carrefour peut créer un manque d'attention de la part des automobilistes vis-à-vis de la traverse. Ceux-ci concentrent leur attention sur la négociation du carrefour, puis une fois celui-ci passé, se retrouvent dans une phase d'accélération. La conjugaison de ces facteurs peut entraîner une baisse de la sécurité au niveau de la traverse de VHR si celle-ci est située proche du carrefour.

Notre évaluation se portera donc sur la distance de la traverse au plus proche carrefour. Notons que l'on possède déjà un critère critique empêchant l'acceptation de traverses situées à moins de 100 mètres d'un carrefour.

	Traverse - Distance au plus proche carrefour
<b>Bon</b>	Supérieure à 500 m
<b>Moyennement bon</b>	de 400 à 500 m
<b>Passable</b>	de 300 à 400 m
<b>Mauvais</b>	de 100 à 300 m

Tableau 20: Échelle de notation du critère distance au plus proche carrefour

### Critère 7. Aménagement de la route – Plateforme avant la traverse

Avant d'entamer la traverse de la chaussée, le conducteur du VHR arrête son véhicule afin de procéder à un contrôle de sécurité et attendre un créneau de temps suffisant pour effectuer la traverse en toute sécurité. Afin de procéder à ce contrôle dans des

conditions optimales, il est nécessaire que le VHR puisse se positionner au bord de la chaussée, perpendiculairement à celle-ci sur une plateforme dont la longueur sera l'élément sur lequel se basera notre évaluation concernant ce critère.

	<b>Traverse - Longueur de la plateforme avant la traverse</b>
<b>Bon</b>	Supérieure à 4,5 m
<b>Moyennement bon</b>	de 4 à 4,5 m
<b>Passable</b>	de 3,5 à 4 m
<b>Mauvais</b>	de 3 à 3,5 m

**Tableau 21 :** Échelle de notation du critère longueur de la plateforme avant la traverse

### **Critère 8. Perturbation du trafic – Éblouissement**

En ce qui concerne les traverses, les VHR vont devoir patienter le long de la route pour obtenir un créneau de temps suffisamment long pour passer. Lorsque la position du VHR n'est pas perpendiculaire à la route, il peut y avoir un effet d'éblouissement. Le facteur utilisé ici est donc l'angle que fait la position du VHR avec la route. Normalement, toutes les traverses doivent être perpendiculaires; un tracé non perpendiculaire sera fortement pénalisé. Toutefois, cette pénalisation pourra être atténuée par un éclairage du passage.

	<b>Traverse - Éblouissement</b>
<b>Bon</b>	Perpendiculaire
<b>Moyennement bon</b>	NA
<b>Passable</b>	Non perpendiculaire, éclairé
<b>Mauvais</b>	Non perpendiculaire, non éclairé

**Tableau 22 :** Échelle de notation du critère éblouissement

### **Critère 9. Perturbation du trafic – Fluidité du trafic**

Les traverses ralentissent le trafic et diminuent la fluidité du trafic automobile. Un automobiliste qui aperçoit un VHR sur le point de traverser va modifier sa conduite, et freiner ou accélérer inutilement, perturbant la fluidité de la circulation. Un enchaînement de traverses est encore plus préjudiciable, par exemple lorsqu'on veut imposer une circulation unidirectionnelle de chaque côté de la route; il faut alors aménager deux traverses successives sur une longueur de 500 mètres au moins, ce qui gêne la circulation.

La perturbation dépend aussi du nombre de VHR utilisant le tracé évalué. Un fort trafic de VHR est caractérisé par un débit de 10 000 véhicules par saison.

Traverse - Proximité d'autres traverses	
<b>Bon</b>	Faible trafic VHR et pas d'autre traverse à proximité ou Faible trafic VHR et plus proche traverse située à plus de 1000 m
<b>Moyennement bon</b>	Faible trafic VHR et plus proche traverse située entre 500 et 1000 m ou Trafic VHR moyen et pas d'autre traverse à proximité ou Trafic VHR moyen et plus proche traverse située à plus de 1000 m
<b>Passable</b>	Trafic VHR moyen et plus proche traverse située entre 500 et 1000 m ou Faible trafic VHR et plus proche traverse située entre 250 et 500 m
<b>Mauvais</b>	Trafic VHR moyen et plus proche traverse située entre 250 et 500 m ou Fort trafic VHR

Tableau 23: Échelle de notation du critère fluidité du trafic automobile

### Grille d'évaluation des critères du modèle

L'évaluateur doit ensuite évaluer les neuf critères du modèle suivant les quatre modalités d'évaluation afin de calculer la pénalité globale. Les évaluations doivent être regroupées dans la grille d'évaluation suivante qui permet d'autre part de calculer facilement la pénalité globale.

Critère	Pondération critères	Pondération famille sous-critères	Pondération famille critères	Poids				Produit
				Bon 0	Moy. Bon 5	Passable 10	Mauvais 40	
<b>Critère 1. Débit</b>	42 %	Circulation 74 %	Sécurité 77 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 2. Vitesse</b>	24 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 3. Accidents</b>	19 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 4. Autres usagers non motorisés</b>	15 %	Aménagement de la route 26 %		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 5. Visibilité</b>	69 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 6. Proximité d'un carrefour</b>	15 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 7. Taille de la plateforme</b>	15 %	N/A		Perturbation du trafic 23 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Critère 8. Éblouissement</b>	67 %		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 9. Fluidité du trafic</b>	33 %		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Tableau 24: Grille d'évaluation des critères du modèle d'évaluation des traverses

## ■ Conditions d'acceptation (Co)

Si la demande est acceptée car les caractéristiques du tracé satisfont aux critères critiques et aux critères du modèle, il se peut que l'acceptation soit conditionnelle à l'obtention de certaines études, ou à ce que certains aménagements soient effectués une fois la demande autorisée. Les justificatifs de chacune des conditions sont ici présentés.

### **Co1. Vérification de l'impossibilité d'aller traverser à l'autre traverse**

Si l'on désire traverser à moins de 500 mètres d'une autre traverse, l'acceptation est conditionnelle à l'existence d'une étude ayant montré qu'il n'était pas possible d'aller traverser à l'autre traverse.

### **Co2. Vérification de l'impossibilité d'aller traverser au carrefour**

Si l'on désire traverser à moins de 500 mètres d'un carrefour, l'acceptation est conditionnelle à l'existence d'une étude ayant montré qu'il n'était pas possible d'aller traverser au carrefour.

### **Co3. Vérification de l'impossibilité de redresser la traverse**

Si la traverse n'est pas tout à fait perpendiculaire à la route, l'acceptation est conditionnelle à l'existence d'une étude ayant montré qu'il n'était pas possible de redresser le tracé de la traverse de façon qu'il soit perpendiculaire à la route.

### **Co4. Réduction de la vitesse à l'approche d'un établissement de santé ou d'une aire réservée à certaines fins**

À moins de 30 mètres d'un établissement de santé ou d'une aire réservée à la pratique d'activités culturelles, éducatives, récréatives ou sportives, dans le respect de la réglementation sur les VHR, il est obligatoire de réduire la vitesse des VHR à 30 km/h. Une signalisation devrait être favorisée à l'instar du dessin normalisé 009 des normes provisoires sur la signalisation des VHR.

### **Co5. Réduction de la vitesse à l'approche des habitations**

À moins de 30 mètres des habitations, dans le respect de la réglementation sur les VHR, il est obligatoire de réduire la vitesse des VHR à 30 km/h. Une signalisation devrait être favorisée à l'instar du dessin normalisé 009 des normes provisoires sur la signalisation des VHR.

### **Co6. Avis de la municipalité**

Les municipalités sont les partenaires privilégiés en ce qui concerne le dossier des véhicules hors route autant pour les obligations légales découlant de la loi que pour les expertises de chacun. L'avis de la municipalité sur les tracés des clubs de VHR est nécessaire puisque celle-ci représente ses citoyens et qu'elle est responsable de l'organisation spatiale de son territoire. La consultation de la municipalité permettra au Ministère de connaître s'il y a acceptation ou non du tracé par le milieu.

### **Co7. Utilisation d'abat-poussières**

Ce critère s'applique aux passages de VHR sur des chaussées en terre ou en gravier pour lesquelles le dégagement de poussières est jugé « Moyen » ou « Fort ». Le responsable du Ministère devrait exiger, à l'intérieur de la permission de voirie, des clubs de quads l'utilisation d'abat-poussières. La poussière soulevée par les véhicules sur une route

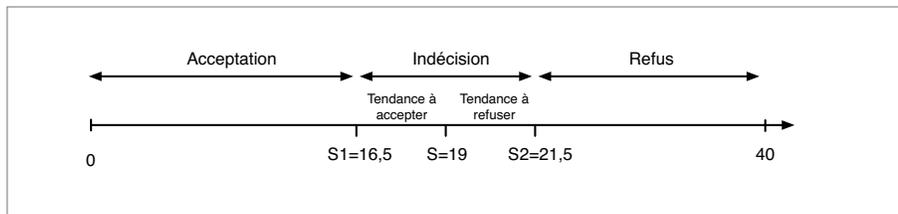
non revêtue entraîne des problèmes pour les usagers. En effet, la poussière nuit à la visibilité et fait augmenter la fréquence de nivelage en raison de la perte de matériaux granulaires en surface. Elle engendre des coûts supplémentaires liés à l'entretien des véhicules. Le recours à des produits limitant le soulèvement de la poussière est souhaitable aux endroits les plus critiques.

### ■ Acceptation ou refus de la traverse

L'évaluation s'effectue par comparaison de cette valeur de pénalité globale avec des valeurs seuils le long de l'échelle de pénalité globale comprise entre 0 et 40. L'échelle de pénalité globale est découpée en trois zones principales :

- Zone d'acceptation
- Zone d'indécision composée de deux sous-zones :
  - o Zone d'indécision avec une tendance à accepter
  - o Zone d'indécision avec une tendance à refuser
- Zone de refus

Le modèle des traverses situe la zone d'indécision entre une pénalité de 16,5 et de 21,5. Cette zone nécessite une intervention plus prononcée de l'analyste. En deçà de 16,5, la traverse est acceptée et au-delà de 21,5, elle est refusée.



# 7

## Évaluation des circulations sur la berge

Le modèle d'évaluation des circulations sur la berge est de loin le modèle le plus simple puisqu'il y a moins de critères à rencontrer que les autres modèles. L'absence d'interaction directe entre les VHR et les automobiles fait que l'évaluation de la sécurité se résume à l'évaluation des largeurs du tracé, des pentes, de la présence d'obstacles, etc. Toutes les questions des distances de visibilité, débits, vitesses affichées disparaissent.

Ce modèle se caractérise par une liste relativement longue de conditions d'acceptation. Dans de nombreux cas, l'acceptation des demandes est relativement aisée; toutefois, elle requiert de nombreux aménagements afin que le tracé soit fonctionnel et sécuritaire.

### ■ Données à recueillir

L'analyste a besoin de très peu de données pour analyser une circulation sur la berge. En voici la liste (annexe B).

#### Données sur la configuration du tracé

- Sélectionner l'emplacement du tracé
  - o Berge – Talus – Fossé
- Sélectionner le sens de la circulation
  - o Unidirectionnel dans le sens – Unidirectionnel à contre-sens – Bidirectionnel
- Est-ce qu'il y a un passage sous un pont? Oui ou non
- Est-ce une piste séparée? Oui ou non
- Sélectionner le type de milieu
  - o Urbain – Rural
- Est-ce qu'il y a présence d'un arrêt de bus scolaire ou d'une piste cyclable?  
Oui ou non

#### Données sur les obstacles

- Est-ce qu'il y a présence d'obstacles? Oui ou non. Si oui indiquer la fréquence tous les 200 mètres

**Données sur les pentes**

- Indiquer la pente longitudinale maximale en pourcentage
- Indiquer la pente transversale maximale en pourcentage

**Données sur l'éblouissement**

- Est-ce que le tracé est visible de la route? Oui ou non
- Est-ce que la route est éclairée? Oui ou non

**Données sur les abords du tracé**

- Est-ce qu'il y a un endroit fréquenté par une population vulnérable à moins de 100 mètres? Oui ou non. Si oui, indiquer la distance en mètres
- Dégagements de poussières estimés
  - o Aucun – Faible – Moyen – Important

**■ Critères critiques (Cr)**

Une fois toutes ces données intégrées au modèle, la circulation longitudinale sur la berge passe l'étape des critères critiques. Si un seul de ces critères est mauvais, la circulation sur la berge ne peut pas être aménagée à l'endroit analysé. Les justificatifs de chacun des critères critiques sont ici présentés.

**Cr1. Pistes cyclables et arrêts d'autobus scolaires**

Tout tracé comprenant à proximité des pistes cyclables ou des arrêts d'autobus scolaires est proscrit pour des raisons de sécurité évidentes. Concernant les pistes cyclables, il faut tenir compte de la période d'utilisation de celles-ci. En effet, en hiver, les pistes cyclables peuvent constituer des corridors bien adaptés à la circulation des quads et motoneiges.

<b>Type de demande</b>	Demande de circulation longitudinale sur la berge
<b>Critère critique</b>	Piste cyclable, arrêts d'autobus scolaires
<b>Demande rejetée si :</b>	Présence

Tableau 25: Critère critique relatif aux pistes cyclables et arrêts d'autobus scolaires

**Cr2. Largeur disponible**

La détermination de la largeur minimale du sentier est effectuée pour les sentiers de motoneige et pour les sentiers de quads en fonction de la largeur disponible (espace limité ou non) et du nombre de voies (une ou deux voies). Une largeur sécuritaire de 300 millimètres est employée pour les sentiers de quad, tandis qu'elle est doublée pour les sentiers de motoneige afin de tenir compte du fait que la direction des motoneiges est moins précise que celle des quads.

<b>Type de demande</b>	Demande de circulation longitudinale sur la berge		
<b>Critère critique</b>	Largeur minimale du sentier		
<b>Sujet</b>	Largeur du sentier		
	<b>Type de VHR</b>	Sentier à une voie	Sentier à deux voies
<b>Demande rejetée si :</b>	<b>VTT</b>	< 1,9 m	< 3 m
	<b>Motoneige</b>	< 2,5 m	< 4 m
	<b>Motoneige et VTT</b>	< 2,5 m	< 4 m

Tableau 26: Critère critique relatif à la largeur des sentiers

### Cr3. Pentas

Si le tracé sur la berge comporte des parties aux pentes longitudinales supérieures à 15 % ou transversales supérieures à 10 %, la demande se verra rejetée.

Pour les pentes longitudinales, la valeur maximale de 15 % est tirée du *Guide d'aménagement et d'entretien des sentiers de quad au Québec*<sup>1</sup>. Le guide stipule qu'il est préférable que les sections en pente n'excèdent pas 15 % afin d'éviter les renversements, que le nombre de ponceaux de drainage soit limité et que l'érosion de la surface de roulement soit diminuée. Si toutefois certaines pentes excèdent 15 %, il faut aménager le tracé en forme de lacets. Il est nécessaire que les pentes longitudinales soient signalées dès qu'elles excèdent 10 %. En ce qui a trait aux pentes transversales, si elles excèdent 10 % mais qu'une partie s'engage à corriger le dévers, le cas passe l'étape des critères critiques.

<b>Type de demande</b>	Demande de circulation longitudinale sur la berge	
<b>Sujet</b>	Pente	
<b>Critère critique</b>	Pente longitudinale	Pente transversale
<b>Demande rejetée si :</b>	> 15%	> 10%

Tableau 27: Critère critique relatif aux pentes



Figure 53: Exemple de pentes longitudinales et transversales trop importantes

<sup>1</sup> Fondation de la faune du Québec. 2003. *Guide d'aménagement et d'entretien des sentiers de quad au Québec; en toute sécurité et dans le respect de la faune et de l'environnement*, Sainte-Foy, 126 pages.

### Grille d'évaluation des critères critiques

Ce tableau est présenté pour regrouper en un coup d'œil l'ensemble des critères critiques. Le modèle s'occupe de faire les calculs et de présenter les résultats.

Évaluation des critères critiques	Bon	Mauvais
<b>Configuration du tracé</b>		
Cr1. Présence de piste cyclable ou arrêt de bus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr2. Largeur disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Pentes</b>		
Cr3. Pente longitudinale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr3. Pente transversale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Évaluation critères critiques</b>	<input type="checkbox"/> Acceptation	<input type="checkbox"/> Refus

Tableau 28: Grille d'évaluation des critères critiques du modèle d'évaluation des circulations longitudinales sur la berge

### ■ Critères du modèle

Une fois l'étape des critères critiques passée avec succès, la méthodologie évalue un ensemble de critères afin de construire une pénalité globale, valeur sur laquelle se base la décision d'accepter ou de refuser la traverse. Les justificatifs de chacun des critères sont ici présentés.

#### Critère 1. Sécurité – Largeur disponible

Dans le cas d'une circulation sur la berge, il peut parfois être plus intéressant de permettre un chemin bidirectionnel d'un seul côté de la chaussée, afin de limiter les zones de traverse. Cela n'est pas vrai dans tous les cas, mais il faut donc considérer pour ce critère des voies uni- ou bidirectionnelles.

Dès que la largeur du tracé atteint la valeur proposée par le Cr2 pour les sentiers non limités, le critère est évalué «Bon». Les motoneiges étant moins performantes en ce qui concerne la précision de la direction que les quads, les largeurs relatives aux motoneiges sont plus grandes que celles des sentiers de quad; ainsi, lorsque des quads et des motoneiges empruntent le même sentier, l'évaluation s'effectue comme si celui-ci n'était utilisé que par des motoneiges. Voici tout d'abord l'évaluation des sentiers empruntés par des quads puis par des motoneiges.

	Circulation longitudinale sur la berge - Largeur de la piste	
	Unidirectionnelle	Bidirectionnelle
<b>Bon</b>	Supérieure ou égale à 3 m	Supérieure ou égale à 5 m
<b>Moyennement bon</b>	de 2,5 à 3 m	de 4,2 à 5 m
<b>Passable</b>	de 2,2 à 2,5 m	de 3,6 à 4,2 m
<b>Mauvais</b>	de 1,9 à 2,2 m	de 3 à 3,6 m

Tableau 29: Échelle de notation du critère largeur disponible des sentiers de quad

	Circulation longitudinale sur la berge - Largeur de la piste	
	Unidirectionnelle	Bidirectionnelle
<b>Bon</b>	Supérieure ou égale à 3,5 m	Supérieure ou égale à 6,5 m
<b>Moyennement bon</b>	de 3,1 à 3,5 m	de 5,6 à 6,5 m
<b>Passable</b>	de 2,8 à 3,1 m	de 4,8 à 5,6 m
<b>Mauvais</b>	de 2,5 à 2,8 m	de 4 à 4,8 m

Tableau 30: Échelle de notation du critère largeur disponible des sentiers de motoneige

## Critère 2. Sécurité – Distance à la route

La piste doit être située à la limite extérieure de l'emprise. Il peut parfois être nécessaire de relocaliser les fossés, afin d'aménager une surface de roulement sur les berges. L'utilisation des talus extérieurs est à éviter, car trop proches de la circulation, de même que les fossés. La zone de dégagement des automobiles est large de 10 mètres. Idéalement, aucun obstacle non protégé ne doit s'y trouver.

Dans le cadre du rétrécissement de la largeur disponible, par exemple lorsque la route passe sous un pont, la piste doit se rapprocher de la chaussée. On utilise alors une échelle différente. Dans ce cas, pour évaluer le critère, on évalue chaque portion (cas général et passage sous le pont: chapitre 4), puis on retient l'évaluation la plus pénalisante.

La distance à la route se mesure entre le bord le plus proche de la piste et la ligne de rive de l'accotement. Lorsque la chaussée est partagée, il ne faut plus considérer ces critères, mais ceux qui s'appliquent à la circulation sur la plateforme.

Notons qu'afin d'éviter le vagabondage des VHR aux abords de la chaussée, le balisage est automatiquement requis au moment de l'évaluation des critères critiques.

	Circulation longitudinale sur la berge - Balisage et distance à la route	
	Cas général	Passage sous un pont
<b>Bon</b>	Piste située à plus de 15 m de la ligne de rive	NA
<b>Moyennement bon</b>	Piste située de 10 à 15 m de la ligne de rive	Piste séparée située à plus de 4 m de la ligne de rive
<b>Passable</b>	Piste située de 7 à 10 m de la ligne de rive	Piste séparée située de 2 m à 4 m de la ligne de rive
<b>Mauvais</b>	Piste située à moins de 7 m de la ligne de rive	Piste non séparée ou Piste située à moins de 2 m de la ligne de rive

Tableau 31: Échelle de notation du critère distance à la route

### Critère 3. Sécurité – Pentas

Les pentes trop accentuées sont dangereuses pour la sécurité des utilisateurs de VHR, tout particulièrement pour les quads. De plus, elles favorisent l'érosion de la surface de roulement. La piste empruntée par les VHR doit être la plus plane possible (en respectant bien sûr la cambrure de la surface de roulement pour le drainage des eaux). La pente longitudinale maximale recommandée est de 15 %. Il est même préférable de limiter encore plus cette pente. De même, la pente en travers doit être inférieure à 10 %. Il faut évaluer les pentes longitudinales et en travers, et retenir comme évaluation du critère la notation la plus pénalisante.

	Circulation longitudinale sur la berge - Pente	
	Longitudinale	Transversale
<b>Bon</b>	Inférieure à 6%	Inférieure à 4%
<b>Moyennement bon</b>	Comprise entre 6 et 8%	Comprise entre 4 et 6%
<b>Passable</b>	Comprise entre 8 et 10%	Comprise entre 6 et 8%
<b>Mauvais</b>	Supérieur à 10%	Supérieur à 8%

Tableau 32: Échelle de notation du critère pente

### Critère 4. Sécurité – Obstacles

Dans le cadre de la circulation à la limite de l'emprise, les obstacles considérés ne sont plus les mêmes que sur la route. Il s'agit des arbres, des panneaux de signalisation, des piles de ponts, de parois rocheuses ou encore des culées des passerelles ou ponts enjambant la route. Ces obstacles peuvent être dangereux en cas de perte de contrôle du véhicule, et peuvent aussi favoriser les risques d'accidents en imposant des détours à la piste. Ils sont pris en compte s'ils sont situés à moins d'un mètre de la piste.

On évaluera ce critère selon la fréquence d'obstacles maximale sur une distance de 200 mètres.

	Circulation longitudinale sur la berge - Présence d'obstacles sur le tracé : panneaux, arbres, culée de pont ou autres
<b>Bon</b>	Aucun obstacle
<b>Moyennement bon</b>	Fréquence maximale de 1 obstacle / 200 m
<b>Passable</b>	Fréquence maximale de 2 obstacles / 200 m
<b>Mauvais</b>	Fréquence maximale supérieure à 2 obstacles / 200 m

Tableau 33: Échelle de notation du critère obstacles

### Critère 5. Sécurité – Endroits fréquentés par une population vulnérable

Ce critère s'appliquant à la circulation sur la plateforme mesure l'impact d'éléments particuliers présents aux abords de la route, comme les écoles, les terrains de jeu, les garderies et les résidences pour personnes âgées. Ces endroits sont fréquentés par une population jeune ou vulnérable, souvent moins consciente des risques que les piétons. De plus, la présence d'un tracé de VHR peut attirer les enfants vers le danger (curiosité, jeu). Il vaut donc mieux de préférence éviter le passage à proximité de ces lieux. L'évaluation du critère se fait en fonction de la distance entre ces endroits fréquentés par une population vulnérable et le tracé. Cette distance correspond à une marge de sécurité basée sur des temps de freinage.

	<b>Circulation longitudinale sur la berge - Distance au plus proche endroit fréquenté par une population vulnérable</b>
<b>Bon</b>	Situé à plus de 100 m du tracé
<b>Moyennement bon</b>	Situé de 75 à 100 m du tracé
<b>Passable</b>	Situé de 50 à 75 m du tracé
<b>Mauvais</b>	Situé à moins de 50 m du tracé

Tableau 34: Échelle de notation du critère proximité d'un endroit fréquenté par une population vulnérable

### Critère 6. Perturbation du trafic – Éblouissement

Lors de l'étape des critères critiques, les cas de circulation sur la berge à contresens de la circulation automobile qui était visible de la route s'ils n'étaient pas éclairés et si aucun aménagement n'était installé afin de contrer l'éblouissement ont été exclus. Si toutefois la route est éclairée, chose peu probable dans la majorité des cas, il n'est pas nécessaire des aménagements anti-éblouissement. Cette configuration est toutefois un peu plus pénalisée que celle comprenant des aménagements anti-éblouissement. Circuler dans le sens des automobiles ou de façon à ne pas être visible de la route reste tout de même la meilleure solution afin de ne pas éblouir les automobiles; cette configuration est alors évaluée « Bon ».

Une fois que tous les tracés à contresens et visibles de la route sont soit éclairés, soit pourvus d'aménagements anti-éblouissement, ce critère ne nécessite pas de plages de notation « Mauvais »: pour les questions d'éblouissement, le gros de l'évaluation et de la pénalisation d'une demande ne s'effectue pas à ce stade du modèle, mais au moment de l'évaluation des critères critiques.

	<b>Circulation longitudinale sur la berge - Éblouissement</b>
<b>Bon</b>	Dans le sens de la circulation ou Non visible depuis la route
<b>Moyennement bon</b>	A contresens de la circulation et installation d'aménagements anti-éblouissement
<b>Passable</b>	A contresens de la circulation et route éclairée
<b>Mauvais</b>	NA

Tableau 35: Échelle de notation du critère éblouissement

### Grille d'évaluation des critères du modèle

L'évaluateur doit ensuite évaluer les six critères du modèle suivant les quatre modalités d'évaluation afin de calculer la pénalité globale. Les évaluations doivent être regroupées dans la grille d'évaluation suivante qui permet d'autre part de calculer facilement la pénalité globale.

Critère	Pondération critères	Pondération famille critères	Poids				Produit
			Bon 0	Moy. Bon 5	Passable 10	Mauvais 40	
<b>Critère 1.</b> Largeur disponible	18 %	Sécurité 79 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 2.</b> Distance à la route	28 %		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 3.</b> Pentes	4 %		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 4.</b> Obstacles	9 %		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 5.</b> Endroits fréquentés par une population vulnérable	41 %		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 6.</b> Éblouissement	100 %	Perturbation du trafic 21 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<b>Pénalité globale</b>				

Tableau 36: Grille d'évaluation des critères du modèle d'évaluation des circulations longitudinales sur la berge

### ■ Conditions d'acceptation (Co)

Si la demande est acceptée car les caractéristiques du tracé satisfont aux critères critiques et aux critères du modèle, il se peut que l'acceptation soit conditionnelle à l'obtention de certaines études ou à ce que certains aménagements soient effectués une fois la demande autorisée. Les justificatifs de chacune des conditions sont ici présentés.

#### Co1. Avis de la municipalité

Les municipalités sont les partenaires privilégiés en ce qui concerne le dossier des véhicules hors route autant pour les obligations légales découlant de la loi que pour les expertises de chacun. L'avis de la municipalité sur les tracés des clubs de VHR est nécessaire puisque celle-ci représente ses citoyens et qu'elle est responsable de l'organisation spatiale de son territoire. La consultation de la municipalité permettra au Ministère de connaître s'il y a acceptation ou non du tracé par le milieu.

#### Co2. Circulation dans les fossés et sur les talus

Si l'emplacement du tracé est un talus ou un fossé, l'autorisation de circuler n'est donnée que si le demandeur obtient une autorisation de la part de la municipalité ou du MTQ en vertu de la Loi sur les véhicules hors route (L.R.Q., chapitre V-1.2).

### **Co3. Balisage**

Dans le cas d'une circulation sur la berge, la signalisation aux automobilistes est bien sûr toujours nécessaire. Aussi, le balisage de la piste (tous les 15 mètres) est nécessaire afin de contenir les VHR dans la voie qui leur est désignée, et d'éviter des vagabondages le long des talus et fossés, surtout en hiver lorsque ces derniers sont recouverts de neige. Une demande ne peut être acceptée que si une partie s'engage à baliser par la suite le tracé.

### **Co4. Signalisation et protection des obstacles**

Si des obstacles sont présents sur l'emprise, il est nécessaire de protéger le conducteur, soit par des glissières de sécurité, soit par des atténuateurs de chocs afin de prévenir les accidents mortels. Une demande ne peut être acceptée que si une partie s'engage à protéger le conducteur et à signaler ces obstacles.

### **Co5. Signalisation des pentes**

Si des obstacles sont présents sur l'emprise, il est nécessaire de protéger le conducteur, soit par des glissières de sécurité, soit par des atténuateurs de chocs afin de prévenir les accidents mortels. Une demande ne peut être acceptée que si une partie s'engage à protéger le conducteur et à signaler ces obstacles.

### **Co6. Correction de la pente latérale**

Si la pente latérale est de plus de 5 %, il est recommandé de la corriger.

### **Co7. Barrières anti-éblouissement**

Au moment du passage sur la berge, il se peut que les VHR arrivent à contresens des automobiles, et cela, si le tracé est bidirectionnel ou unidirectionnel à contresens. Il se produit alors un éblouissement causé par les phares des VHR et cela peut entraîner un effet visuel erroné sur l'alignement de la route. Cet impact, surtout la nuit, peut être atténué grâce à des barrières anti-éblouissement (AE), comme des haies d'arbustes, ou des séparations physiques de type New Jersey. Lorsque la route est éclairée, l'effet de l'éblouissement est moins important, car les yeux des conducteurs s'accommodent plus rapidement. De même, plus la piste est éloignée de la plateforme, moins la perturbation est grande. Si la piste de VHR est située en dessous du niveau de la route, il est possible que les phares des VHR ne puissent être vus des automobilistes. Le critère est automatiquement évalué « Bon » dans ce cas.

Lorsque les VHR arrivent à contresens des automobiles et que le tracé est visible de la route, la présence d'aménagements anti-éblouissement ou d'éclairage n'est pas un plus pour le confort des usagers, mais une nécessité afin de contrer l'éblouissement. Il est donc impératif qu'une partie s'engage à installer des aménagements anti-éblouissement pour les conditions mentionnées ci-dessus.

### **Co8. Utilisation d'abat-poussières**

Ce critère s'applique aux circulations de VHR sur la berge pour lesquelles le dégagement de poussières est jugé « Moyen » ou « Fort ». Le responsable du Ministère devrait exiger, à l'intérieur de la permission de voirie, des clubs de quads l'utilisation d'abat-poussières. La poussière soulevée par les véhicules entraîne de nombreux problèmes pour les usagers. En effet, la poussière diminue la sécurité routière et fait augmenter la

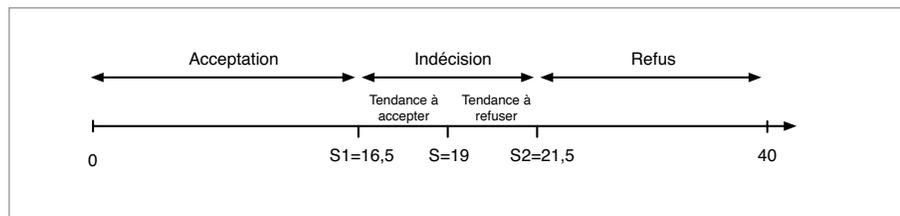
fréquence de nivelage en raison de la perte de matériaux granulaires en surface. Elle engendre des coûts supplémentaires liés à l'entretien des véhicules et des résidences. Le recours à des produits limitant le soulèvement de la poussière est souhaitable aux endroits les plus critiques.

### ■ Acceptation ou refus de la circulation sur la berge

L'évaluation s'effectue par comparaison de cette valeur de pénalité globale avec des valeurs seuils le long de l'échelle de pénalité globale comprise entre 0 et 40. L'échelle de pénalité globale est découpée en trois zones principales :

- Zone d'acceptation
- Zone d'indécision composée de deux sous-zones :
  - o Zone d'indécision avec une tendance à accepter
  - o Zone d'indécision avec une tendance à refuser
- Zone de refus

Le modèle des traverses situe la zone d'indécision entre une pénalité de 16,5 et de 21,5. Cette zone nécessite une intervention plus prononcée de l'analyste. En deçà de 16,5, la traverse est acceptée et au-delà de 21,5, elle est refusée.



# Évaluation des circulations sur la chaussée ou l'accotement

Ce modèle permet l'évaluation à la fois des tracés sur la chaussée et des tracés sur l'accotement. De nombreux critères sont évalués différemment suivant que les VHR évoluent sur la chaussée ou sur l'accotement. En règle générale, pour des raisons de sécurité évidentes, l'évaluation des critères sur la chaussée est plus stricte que celle qui porte sur l'accotement.

Ce modèle permet également d'évaluer l'insertion des VHR sur ces tracés s'ils s'insèrent avec un virage à droite sans traverser la chaussée directement après être sortis du sentier. Les insertions ou les sorties de la chaussée ou de l'accotement comprenant une traversée de la chaussée sont gérées par le modèle d'évaluation des traverses.

## ■ Données à recueillir

Une fois la sélection du cas faite, l'analyste a besoin de plusieurs données pour permettre au modèle d'évaluer la circulation sur la chaussée ou l'accotement. En voici la liste (annexe C).

### Données sur le type d'utilisation

- Sélectionner le type de sentier
  - o Local – Régional – TransQuébec
- Sélectionner le type de VHR
  - o Motoneige – Quad – Motoneige et quad
- Déterminer la saison d'utilisation
  - o Hiver – Été – Quatre saisons

### Données sur la localisation du tracé

- Indiquer le type de voie longée
  - o Locale – Collectrice - Régionale – Nationale - Autoroute
- Identifier le milieu
  - o Urbain – Rural
- Est-ce qu'il y a un passage sous un pont? Oui ou non
- Est-ce qu'il y a présence d'un arrêt de bus scolaire ou d'une piste cyclable? Oui ou non

**Données sur la configuration du tracé**

- Indiquer l'emplacement du tracé
  - o Chaussée – Accotement – Trottoir
- Déterminer le type d'insertion
  - o Après virage à droite – Après traversée de la chaussée
- Indiquer la longueur du tracé en mètres
- Inscrire le nombre de voies au total
- Identifier la direction de la circulation
  - o Dir 1 – Dir 2
- Indiquer la largeur de l'accotement ou de la voie délimitée ou séparée en mètres
- Inscrire le sens de la circulation
  - o Unidirectionnel dans le sens
  - o Unidirectionnel à contresens
  - o Bidirectionnel

**Données sur l'aménagement du tracé**

- Y a-t-il une régulation par des feux? Oui ou non
- Y a-t-il des voies délimitées (délinéateurs)? Oui ou non
- Y a-t-il une voie séparée (barrière physique comme celle de type New Jersey)?  
Oui ou non

**Données sur le trafic routier et VHR**

- Inscrire le DJMA
- Inscrire le pourcentage de camions
- Déterminer la présence d'usagers non motorisés
  - o Aucune – Faible – Moyenne – Intense
- Déterminer l'historique accidentogène
  - o Aucun – Faible – Moyen et Fort
- Inscrire l'importance du trafic VHR anticipé
  - o Faible – Moyenne – Forte

**Données sur la vitesse de la route**

- Inscrire la vitesse affichée en direction 1
- Inscrire la vitesse affichée en direction 2

**Données sur la visibilité**

- Inscrire la pente en direction 1 en pourcentage
- Inscrire la pente en direction 2 en pourcentage
- Calculer la DVA en direction 1 en pourcentage
- Calculer la DVA en direction 2 en pourcentage
- Calculer la distance de visibilité disponible à la gauche du VHR au point d'insertion en hiver en mètres dans le cas d'une circulation sur la chaussée.
- Calculer la distance de visibilité disponible à la gauche du VHR au point d'insertion en été en mètres dans le cas d'une circulation sur la chaussée.

### Données sur l'état de la route

- Identifier la nature de revêtement
  - o Terre – Herbe – Neige – Gravier – Asphalte – Béton – Mixte
- Déterminer l'état du revêtement
  - o Bon état – Mauvais état

### Données sur les entrées résidentielles ou commerciales

- Indiquer la fréquence maximale sur 100 mètres d'entrée sur le tracé

### Données sur les abords du tracé

- Y a-t-il un endroit fréquenté par une population vulnérable? Oui ou non.  
Si oui inscrire la distance
- Dégagements de poussières estimés
  - o Aucun – Faible – Moyen – Important

## ■ Critères critiques (Cr)

Une fois toutes ces données intégrées au modèle, la circulation longitudinale sur l'accotement ou la chaussée passe l'étape des critères critiques. Si un seul de ces critères est mauvais, la circulation ne peut pas être aménagée à l'endroit analysé. Les justificatifs de chacun des critères sont ici présentés.

### Cr1. Étude préliminaire de circulation sur l'accotement

Si l'on désire circuler sur la chaussée et que l'accotement possède une largeur d'au moins 1,6 mètre, une étude préliminaire de circulation sur l'accotement est nécessaire, dans la mesure où circuler sur l'accotement est en règle générale plus sécuritaire que sur la chaussée. Si pour quelque raison que ce soit, la circulation sur l'accotement n'est pas possible, on peut envisager l'évaluation d'une circulation sur la chaussée.

<b>Type de demande</b>	Demande de circulation longitudinale sur la plateforme
<b>Sujet</b>	Emplacement du tracé
<b>Critère critique</b>	Demande de circulation sur la chaussée alors que possibilité de circuler sur l'accotement
<b>Demande rejetée si :</b>	Demande de circulation sur la chaussée dont la largeur de l'accotement est supérieure à 1,6 m : rejet s'il n'y a pas eu d'étude préliminaire de circulation sur l'accotement

Tableau 37: Critère critique relatif à l'emplacement du tracé pour les circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement

### Cr2. Voie longée

En aucun cas n'est permise la circulation sur la chaussée d'une autoroute ou d'un chemin à accès limité que ce soit sur l'accotement ou encore moins sur la chaussée.

<b>Type de demande</b>	Demande de circulation longitudinale sur la plateforme
<b>Critère critique</b>	Circulation longitudinale sur la plateforme d'une autoroute ou d'un chemin à accès limité
<b>Demande rejetée si :</b>	Présence

Tableau 38: Critère critique relatif à la demande de circulation sur une autoroute

### Cr3. Emplacement du tracé

La circulation ne peut être opérée que sur la chaussée ou l'accotement. Les circulations sur le trottoir, hormis dans le cas d'un passage sur un pont, sont proscrites pour des raisons de sécurité.

<b>Type de demande</b>	Demande de circulation longitudinale sur la plateforme
<b>Critère critique</b>	Circulation longitudinale sur un trottoir
<b>Demande rejetée si :</b>	Présence

Tableau 39: Critère critique relatif à la demande de circulation sur un trottoir

### Cr4. Pistes cyclables et arrêts d'autobus scolaires

Que ce soit dans le cas d'une circulation sur l'accotement, sur la chaussée ou sur la berge, tout tracé comprenant à proximité des pistes cyclables ou des arrêts d'autobus scolaires est proscrit pour des raisons de sécurité évidentes. Concernant les pistes cyclables, cela n'est valable qu'en été. En effet, en hiver, les pistes cyclables peuvent constituer des corridors bien adaptés à la circulation des quads et des motoneiges.

<b>Type de demande</b>	Demande de circulation longitudinale sur la plateforme
<b>Critère critique</b>	Piste cyclable, arrêts d'autobus scolaires
<b>Demande rejetée si :</b>	Présence

Tableau 40: Critère critique relatif aux pistes cyclables et aux arrêts d'autobus scolaires

### Cr5. Autres usagers non motorisés et importance du trafic VHR

Enfin, des usagers non motorisés tels des piétons, cyclistes ou cavaliers peuvent cohabiter avec des VHR le long de l'accotement ou de la chaussée. Toutefois, cette double présence a des limites. Une forte présence de VHR combinée à une forte présence d'autres usagers non motorisés n'est pas viable du point de vue de la sécurité.

<b>Type de demande</b>	Demande de circulation longitudinale sur la plateforme
<b>Sujet</b>	Trafic VHR et autres usagers non motorisés
<b>Critère critique</b>	Combinaison d'un trafic important de VHR et d'une forte présence d'autres usagers non motorisés
<b>Demande rejetée si :</b>	Fort trafic VHR et forte présence d'usagers non motorisés

Tableau 41: Critère critique relatif à la combinaison du trafic de VHR et d'autres usagers non motorisés

### Cr6 et Cr7. Circulation à contresens

#### Circulation bidirectionnelle sur l'accotement de quads

Dans la majorité des cas, les circulations bidirectionnelles sont interdites sur l'accotement et encore plus sur la chaussée. Toutefois, si la largeur de l'accotement est suffisante afin d'y installer une voie séparée (utilisation d'une séparation physique de type New Jersey), une circulation bidirectionnelle peut être envisagée (Cas 13 et 14). Il faut alors vérifier que la largeur du corridor utilisable après aménagement de la voie séparée est d'au moins 1,9 mètre. Dans le cas où il serait impossible d'aménager une voie séparée de 3 mètres de largeur permettant le croisement

de deux VTT ou de deux voies séparées de 1,9 mètre, il est alors préférable d'implanter seulement une voie de 1,9 mètre qui circulerait dans les deux sens. Un feu de circulation pour les VHR serait alors nécessaire dans les cas où, à partir du début du passage, le conducteur ne pourrait pas voir la fin du tracé afin de savoir si un autre VHR vient en contresens. D'autre part, une étude de l'éblouissement causé par une telle circulation à contresens des automobiles est à prendre en compte si les VHR circulent la nuit. La pose d'un écran anti-éblouissement peut être considérée si le tracé est visible de la route et que la circulation de VHR de nuit est non négligeable.

Type de demande	Demande de circulation longitudinale sur l'accotement			
Sujet	Circulation de quads bidirectionnelle, voie séparée			
Critère critique	Voie unique bidirectionnelle, 1 quad à la fois	Voie unique bidirectionnelle, 1 quad à la fois	Voie unique bidirectionnelle, possibilité croisement	Voie séparée
Demande rejetée si :	Non séparée ou Séparée mais largeur inférieure à 1,9 m	Impossible de voir la fin du tracé à son début et non-aménagement d'un feu de circulation	Non séparée ou Séparée mais largeur inférieure à 3 m	Vitesse affichée au quad supérieure à 30 km/h

Tableau 42: Critère critique relatif à la circulation bidirectionnelle de quads

### Circulation bidirectionnelle sur l'accotement de motoneiges

Toutes les remarques concernant l'utilisation d'aménagements de type New Jersey, les restrictions de vitesse, l'éblouissement, etc., effectuées ci-dessus pour les quads s'appliquent aussi aux motoneiges. La seule différence réside dans des largeurs de voies supérieures pour les motoneiges dont la direction est moins précise que celle des quads. Pour les voies unidirectionnelles une largeur minimale de 2,5 mètres est recommandée. Pour les circulations bidirectionnelles à fort débit une largeur minimale de 5 mètres et pour les sites à faible ou moyen débit, une largeur minimale de 4 mètres sont préconisées.

Type de demande	Demande de circulation longitudinale sur l'accotement				
Sujet	Circulation de motoneiges bidirectionnelle, voie séparée				
Critère critique	Voie bidirectionnelle, 1 quad à la fois	Voie bidirectionnelle, 1 quad à la fois	Voie bidirectionnelle, possibilité croisement Faible trafic de motoneiges	Voie bidirectionnelle, possibilité croisement Fort trafic de motoneiges	Voie séparée
Demande rejetée si :	Non séparée ou Séparée mais largeur inférieure à 2,5 m	Impossible de voir la fin du tracé à son début et non-aménagement d'un feu de circulation	Non séparée ou Séparée mais largeur inférieure à 5 m	Non séparée ou Séparée mais largeur inférieure à 5 m	Vitesse affichée à la motoneige supérieure à 30 km/h

Tableau 43: Critère critique relatif à la circulation bidirectionnelle de motoneiges

### Cr8. Débit

Concernant les débits, les seuils critiques de DJMA sont déterminés en fonction de l'emplacement du tracé : accotement ou chaussée. Circuler sur la chaussée présente plus de risques que sur l'accotement du fait de l'interaction directe avec les automobiles. Le débit critique sur la chaussée est donc inférieur à celui sur l'accotement. Les valeurs de ces seuils ont été obtenues après analyse des cas hors tranche lors du processus de calibrage. Lorsqu'un VHR circule sur un accotement dont la largeur est inférieure à 1,6 mètre, le modèle considère que le VHR circule sur la chaussée.

Type de demande	Demande de circulation longitudinale sur la plateforme	
Sujet	Débit	
Critère critique	DJMA - circulation sur la chaussée	DJMA - circulation sur l'accotement
Demande rejetée si :	> 10 000 véh/j	> 15 000 véh/j

Tableau 44: Critère critique relatif au débit pour les circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement

### Cr9. Visibilité

La méthodologie considère deux types de distance de visibilité :

- la distance de visibilité d'arrêt (DVA) nécessaire aux automobilistes,
- la distance de visibilité disponible pour les conducteurs de VHR.

#### a) DVA

La distance de visibilité d'arrêt doit permettre aux automobilistes d'apercevoir le VHR d'assez loin pour avoir le temps de s'arrêter en cas de problème, et ce, en fonction de la vitesse affichée. Dans le cas d'une circulation longitudinale sur la chaussée ou l'accotement, la visibilité peut varier le long du tracé. Il faudra donc prendre soin d'alimenter le modèle de la plus faible DVA pouvant être mesurée le long du tracé.

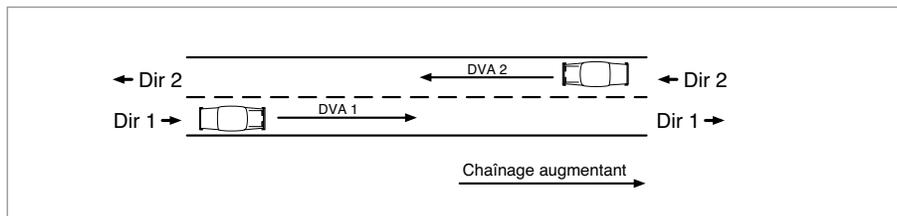


Figure 54: Mesure de la DVA

Les distances de visibilité à l'arrêt doivent être comparées aux distances requises par la norme, et ce, dans les deux directions. **Si l'une des deux distances mesurées est inférieure à la valeur de la norme, la demande est automatiquement rejetée.**

Type de demande	Demande de circulation longitudinale sur la plateforme
Sujet	Visibilité
Critère critique	DVA (2 sens)
Demande rejetée si :	< DVA norme

Tableau 45: Critère critique relatif à la DVA dans le cas de circulation longitudinale sur la plateforme

Le rejet de la demande basé sur une DVA insuffisante est souvent contesté par le demandeur en argumentant que si la route fonctionnait bien avant l'installation de la traverse avec une DVA insuffisante, elle pourra continuer à bien fonctionner par la suite. Cependant, il y a les aspects suivants qu'il s'agit de considérer et qui expliquent pourquoi la DVA doit toujours être disponible pour l'installation d'une traverse ou d'un carrefour.

## b) DVVDG

Lorsqu'un conducteur de VHR venant d'un sentier désire s'insérer sur la chaussée en tournant à droite, il est nécessaire qu'il ait une visibilité disponible suffisante vers la gauche pour voir un véhicule arrivant de la gauche. Cette distance est appelée DVVDG. Cette distance doit permettre aux automobilistes d'adapter leur vitesse à celle du VHR tandis que celui-ci accélère. Si les seuils trouvés dans cette étude ne sont pas atteints, on considère que le VHR ne peut s'insérer dans des conditions suffisamment sécuritaires.

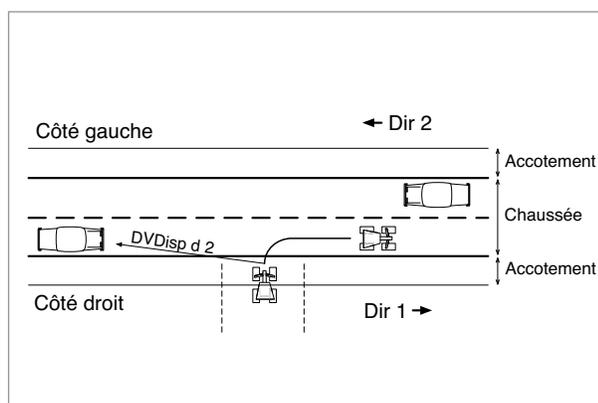


Figure 55: Insertion d'un quad sur la chaussée après virage à droite

D'après la configuration de visibilité CT 3 (voir section 3.1.4):

- si le VHR part du côté droit, la distance de visibilité mesurée est la DVDisp d 2,
- si le VHR part du côté gauche, la distance de visibilité mesurée est la DVDisp g 1.

Type de demande	Demande de circulation longitudinale sur la plateforme
Sujet	Visibilité d'insertion si circulation sur la chaussée
Critère critique	Distance de visibilité disponible (DVDisp g 1 ou DVDisp d 2)
Demande rejetée si :	< DVVDG nécessaire (calculée)

Tableau 46: Critère critique relatif à la DVVDG

Vitesse affichée sur le chemin	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h
DVVDG	218 m	266 m	313 m	356 m	397 m

Tableau 47: DVVDG en fonction de la vitesse affichée

### Grille d'évaluation des critères critiques

Ce tableau est présenté pour regrouper en un coup d'œil l'ensemble des critères critiques. Le modèle s'occupe de faire les calculs et de présenter les résultats.

Évaluation des critères critiques	Bon	Mauvais	N/A
<b>Préambule</b>			
Cr1. Étude préliminaire d'une circulation sur l'accotement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Localisation du tracé</b>			
Cr2. Voie longée (pas autoroute)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cr3. Emplacement du tracé (pas trottoir)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cr4. Présence de piste cyclable ou arrêt de bus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cr5. Interaction autres usagers non motorisés et VHR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cr6. Circulation à contresens, nécessité séparation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cr7. Voie séparée, largeur minimale de 1,9 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Trafic routier</b>			
Cr8. Débit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Visibilité</b>			
Cr9. DVA dir 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cr9. DVA dir 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cr9. DVVDG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Évaluation critères critiques</b>	<input type="checkbox"/> Acceptation	<input type="checkbox"/> Refus	

Tableau 48: Grille d'évaluation des critères critiques du modèle d'évaluation des circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement

### ■ Critères du modèle

Une fois l'étape des critères critiques passée avec succès, la méthodologie évalue un ensemble de critères afin de construire une pénalité globale, valeur sur laquelle se base la décision d'accepter ou de refuser la circulation. Les justificatifs de chacun des critères sont ici présentés.

#### Critère 1. Sécurité – Circulation – Débit

Ce critère mesure l'impact non seulement du flux de véhicules sur la sécurité, mais il tient compte aussi de leur vitesse (Vitesse du 85e centile, V85). Dans le cas d'une circulation longitudinale, le danger vient des véhicules circulant dans le même sens que les VHR, donc arrivant par l'arrière. Ces véhicules peuvent ne pas voir les VHR à temps, et se placer dans une position dangereuse pour les éviter en effectuant des manœuvres brusques ou en empiétant sur la voie adjacente. De même, le conducteur qui dépasse peut frôler les VHR, et ainsi les déstabiliser, ou encore son attention peut être distraite par ces usagers non conventionnels. Le facteur déterminant sera donc la probabilité de rencontrer un véhicule circulant sur la même voie pendant la durée du parcours.

La notation du critère diffère suivant que le VHR se situe sur la chaussée ou sur l'accotement. En effet, un débit élevé aura d'autant plus d'effets néfastes sur la sécurité si le VHR se situe sur la chaussée du fait de l'exposition supérieure du VHR aux automobiles.

Les divers seuils ont été déterminés à la suite du processus de calibrage. Sur la chaussée, on considère qu'une probabilité de rencontrer un ou plusieurs véhicules inférieure à 15 % est acceptable, et le critère est évalué « Bon ». Au contraire, une probabilité supérieure à 60 % traduit une répétition importante de situations potentiellement à risque et correspond à une évaluation « Mauvais ».

	<b>Circulation longitudinale sur la plateforme - Probabilité de rencontre</b>	
	<b>Chaussée</b>	<b>Accotement</b>
<b>Bon</b>	Inférieure à 15%	Inférieure à 25%
<b>Moyennement bon</b>	de 15% à 30%	de 25% à 45%
<b>Passable</b>	de 30% à 60%	de 45% à 70%
<b>Mauvais</b>	Supérieur à 60%	Supérieur à 70%

Tableau 49: Échelle de notation du critère de débit – Synthèse

Si la circulation se déroule sur l'accotement et que la voie est séparée (installation de glissières de sécurité de type New Jersey par exemple), le critère « Débit » est automatiquement évalué « Bon ».

## Critère 2. Sécurité – Circulation – Véhicules lourds

La circulation de véhicules lourds a un impact important sur la sécurité des autres usagers de la route, surtout celle des usagers des VHR qui ne sont pas protégés physiquement, et dont la masse du véhicule est de beaucoup inférieure à celle des gros véhicules. Il faut noter la différence de largeur avec les cyclistes, qui eux aussi sont non protégés, mais plus faciles à dépasser in extremis.

Le pourcentage de camions lourds est un élément de risque à considérer. L'inertie des camions chargés entraîne une distance de freinage accrue s'il y a un conflit de trajectoire. En contrepartie, le camionneur bénéficie d'un meilleur champ de vision que le conducteur d'une automobile. Placé plus haut dans sa cabine, il a la possibilité d'apercevoir le VHR plus rapidement que l'automobiliste, sauf dans les courbes horizontales, où cet avantage est annulé.

Dans le cas d'une circulation le long de la route, l'approche élaborée plus haut relativement à la probabilité de rencontrer un véhicule est intéressante et est reprise pour les véhicules lourds. Cependant, compte tenu des effets potentiellement plus importants sur la sécurité des VHR, la tolérance à la rencontre est abaissée en conséquence. Ce critère vient s'ajouter au critère de débit; il ne le remplace pas.

	<b>Circulation longitudinale sur la plateforme - Probabilité de rencontre avec un véhicule lourd</b>
<b>Bon</b>	Inférieure à 2,5%
<b>Moyennement bon</b>	De 2,5% à 5%
<b>Passable</b>	De 5% à 10%
<b>Mauvais</b>	Supérieur à 10%

Tableau 50: Échelle de notation du critère de véhicules lourds

Si la circulation se déroule sur l'accotement et que la voie est séparée (installation d'une séparation physique de type New Jersey par exemple), le critère « Véhicules lourds » est automatiquement évalué « Bon ».

### Critère 3. Sécurité – Circulation – Accidents (historique)

L'objectif de ce critère est de représenter la dangerosité générale du segment de route considéré. En supplément des critères déjà mentionnés, et reliés clairement au risque potentiel, on mesure ici la sécurité du site en fonction de son historique en matière d'accidents. Le but est de stigmatiser d'éventuels points noirs pour des sites particulièrement accidentogènes, au-delà de leur évaluation à travers l'ensemble des autres critères qui déterminent la sécurité de ces sites. Attention, ce critère est un critère historique. Il ne s'agit pas de juger directement le site en fonction de critères de débit ou de visibilité, qui sont déjà traités par ailleurs.

	<b>Circulation longitudinale sur la plateforme - Historique accidentogène</b>
<b>Bon</b>	Aucun
<b>Moyennement bon</b>	Faible
<b>Passable</b>	Moyen
<b>Mauvais</b>	Fort

Tableau 51 : Échelle de notation du critère accidents

### Critère 4. Sécurité – Circulation – Autres usagers non motorisés

La présence d'autres usagers non motorisés sur la chaussée est difficilement compatible avec la circulation des VHR. Ces autres usagers peuvent être des cavaliers, des cyclistes ou encore, des piétons (chevaux effrayés, collision avec piéton ou cycliste). La présence des autres usagers est évaluée par l'utilisateur de l'outil après une observation qualitative du site. A titre d'exemple, une présence intense se caractériserait par un passage de plus de 50 usagers, cavaliers ou cyclistes, à l'heure.

	<b>Circulation longitudinale sur la plateforme - Présence d'autres usagers non motorisés: cavaliers, cyclistes, piétons, ou autres</b>
<b>Bon</b>	Aucun
<b>Moyennement bon</b>	Faible présence
<b>Passable</b>	Présence moyenne
<b>Mauvais</b>	Présence intense (>50/h)

Tableau 52 : Échelle de notation du critère autres usagers non motorisés

### Critère 5. Sécurité – Circulation – Vitesse affichée

Sur les chemins publics, une seule limite de vitesse s'applique à tous les usagers incluant les VHR. Pour les fins du présent outil, une vitesse de référence pour la circulation des VHR a été établie à 50 km/h. Une forte différence de vitesse entre la vitesse de référence et la vitesse affichée sur la route revient à favoriser l'apparition de situation à risque. Ainsi, pour ce critère, la vitesse affichée sur la route ne devrait pas être supérieure de 20 km/h à la vitesse de référence afin de prévenir les accidents. Au-delà de cette différence, le modèle considère ce critère mauvais, et ce, pour des raisons de sécurité.

	Circulation longitudinale sur la plateforme - Vitesse affichée sur le chemin	
	Chaussée	Accotement
<b>Bon</b>	50 km/h	50 km/h
<b>Moyennement bon</b>	NA	70 km/h
<b>Passable</b>	70 km/h	NA
<b>Mauvais</b>	90 km/h	90 km/h

Tableau 53: Échelle de notation du critère vitesse affichée

### Critère 6. Sécurité – Aménagement de la route – Visibilité

Dans le cas d'une circulation longitudinale sur la chaussée, le pire scénario est celui d'un VHR obstruant la voie, à l'arrêt. C'est dans cette situation que la différence de vitesse est la plus élevée. On basera donc l'évaluation du critère sur la distance de visibilité d'arrêt des automobilistes circulant sur la route (DVA). Le critère doit être évalué à l'endroit du segment où la visibilité est minimale.

Dans le cas d'une circulation longitudinale, la DVA est mesurée dans les deux directions. La direction allant dans le sens du chaînage croissant est notée direction 1 (Dir 1), tandis que l'autre est notée direction 2 (Dir 2). Si l'on regarde dans le sens de la direction 1, le côté de la route situé à gauche est noté côté gauche (g) tandis que le côté situé à droite est noté côté droit (d). L'évaluation du critère se fait ensuite par analyse du surplus de distance de visibilité par rapport à la norme.

*(voir tableau page suivante)*

Vitesse affichée		norme*	1 <sup>er</sup> seuil	2 <sup>e</sup> seuil	3 <sup>e</sup> seuil
90 km/h	Distance (m)	200 m	213 m	232 m	300 m
	Augmentation par rapport à la norme (%)	-	6%	16%	50%
70 km/h	Distance (m)	140 m	152 m	169 m	221 m
	Augmentation par rapport à la norme (%)	-	9%	21%	58%
50 km/h	Distance (m)	85 m	92 m	102 m	133 m
	Augmentation par rapport à la norme (%)	-	8%	20%	56%
Moyenne des augmentations		-	8%	19%	55%

Tableau 54: Seuils de notation de la DVA

\*Norme *Tome 1 – Conception routière*, chapitre 7 «Distance de visibilité», du 15 avril 2003.

Les données ci-dessous sont calculées pour une pente nulle et sont présentées à titre d'exemple.

Circulation longitudinale sur la plateforme - Distance de visibilité disponible à l'arrêt	
<b>Bon</b>	DVA mesurée $\geq$ 3 <sup>e</sup> seuil
<b>Moyennement bon</b>	2 <sup>e</sup> seuil $\leq$ DVA mesurée $<$ 3 <sup>e</sup> seuil
<b>Passable</b>	1 <sup>e</sup> seuil $\leq$ DVA mesurée $<$ 2 <sup>e</sup> seuil
<b>Mauvais</b>	DVA norme $\leq$ DVA mesurée $<$ 1 <sup>e</sup> seuil

Tableau 55: Échelle de notation du critère visibilité

Si la circulation se déroule sur l'accotement et que la voie est séparée (installation d'une séparation physique de type New Jersey par exemple), le critère «Visibilité» est automatiquement évalué «Bon».

### Critère 7. Sécurité – Aménagement de la route – État de la route

Ce critère mesure la qualité du revêtement sur lequel doivent circuler les VHR, principalement les quads. En effet, ces véhicules sont équipés de pneus à basse pression et à surface spécialement étudiée pour maximiser l'adhérence sur les chemins en terre (jugé bon par le modèle). La circulation de ces véhicules sur un revêtement asphalté ou en béton pose de sérieux problèmes de stabilité. C'est la raison pour laquelle le modèle juge passable ces types de revêtements.

Parfois, les largeurs considérées sont insuffisantes pour avoir un revêtement homogène, c'est-à-dire que deux roues sont sur la terre et deux roues sont sur l'asphalte. Cette situation de revêtement mixte peut provoquer des problèmes de stabilité, surtout dans une pente ou un virage. Cette situation est considérée par le modèle de mauvais.

La présence de nombreux nids-de-poule ou d'irrégularités notables sur le tracé par exemple peut justifier également le qualificatif de mauvais état.

<b>Circulation longitudinale sur la plateforme - État de la route</b>	
<b>Bon</b>	Bon état du revêtement qui est soit en terre ou en neige
<b>Moyennement bon</b>	Revêtement de gravier en bon état
<b>Passable</b>	Asphalte ou béton en bon état
<b>Mauvais</b>	Revêtement mixte (ex.: deux roues sur l'herbe et deux roues sur l'asphalte) ou Revêtement en mauvais état

**Tableau 56:** Échelle de notation du critère état de la route

### **Critère 8. Sécurité – Aménagement de la route – Largeur de l'accotement**

Ce critère mesure la largeur de la surface de roulement disponible. Les effets sur la sécurité d'une largeur réduite sont de deux sortes. Les conducteurs de VHR ont besoin d'une largeur minimale pour faire passer leur véhicule et manœuvrer aisément, et une largeur suffisante permet de prévenir les risques d'accidents. Mais de plus, en cas de circulation sur la plateforme, la circulation des VHR longe celle des autres usagers de la route. Plus la largeur disponible est grande, moins les conducteurs de VHR ont besoin de rouler proche des autres voies de circulation et du trafic automobile.

La présence d'accotements suffisamment larges permet aux conducteurs de VHR de circuler en marge de la chaussée, et de limiter les conflits avec les automobilistes. La largeur de l'accotement s'évalue différemment suivant que le VHR circule sur l'accotement ou sur la chaussée. Dans le cas d'une circulation sur l'accotement, celui-ci constitue la surface de roulement proprement dite tandis que dans le cas d'une circulation sur la chaussée, l'accotement est un refuge pour le conducteur de VHR en cas de problème sur la chaussée.

Lorsque l'on considère que les VHR circulent sur la chaussée, la largeur de l'accotement constitue encore une donnée permettant d'évaluer la sécurité. Les VHR empiètent certes sur la voie utilisée par les automobilistes et les obligent irrémédiablement à changer leur comportement, toutefois ils peuvent minimiser cet impact en s'abritant quelque peu sur l'accotement. L'absence d'accotement sera donc fortement pénalisante.

Lorsque les VHR circulent sur l'accotement, le tracé des VHR peut être délimité par des délinéateurs par exemple ou totalement séparé de la chaussée par l'installation de séparateurs physiques tels que des glissières de sécurité de type New Jersey.

De même, sous les ponts, on qualifiera de délimitée une voie dédiée si elle se trouve sur un trottoir, ou séparée par des délinéateurs, ou séparée par une petite butte de neige (chaussée partagée).

Lorsqu'il existe une séparation physique des voies dédiées aux VHR et des voies de circulation (barrière, glissière de sécurité de type New Jersey), on peut considérer cette voie dédiée comme un accotement, même si elle est revêtue.

Les voies bidirectionnelles sont en fait des corridors à circulation unidirectionnelle alternative. En effet, les largeurs requises pour un croisement frontal ne peuvent se retrouver sur les ponts. On obtient ainsi une circulation alternée, régulée ou non par des feux. L'échelle de notation est donc la même que pour un corridor unidirectionnel, en rajoutant une évaluation liée au mode de régulation du trafic.

Circulation longitudinale sur la plateforme - Accotement, largeur disponible				
Sous pont ou viaduc, si séparation ou délimitation		Sur l'accotement	Sur la chaussée	
	Unidirectionnelle	Bidirectionnelle		
<b>Bon</b>	Voie séparée de largeur supérieure à 1,9 m ou Voie délimitée de largeur supérieure à 2,5 m	Idem Unidirectionnel et régulation par feux	Accotement de largeur supérieure à 2,5 m ou Voie séparée ou délimitée de largeur supérieure à 1,9 m	NA
<b>Moyennement bon</b>	Voie délimitée de largeur supérieure à 1,9 m ou Voie non délimitée de largeur supérieure à 2,5 m	Idem Unidirectionnel et régulation par feux	Accotement de largeur supérieure à 1,9 m ou Accotement de largeur inférieure à 1,9 m et voie séparée	Accotement de largeur supérieure à 1,2 m
<b>Passable</b>	Voie non délimitée de largeur supérieure à 1,9 m	Voie non délimitée de largeur supérieure à 1,9 m et Absence de régulation	Largeur de l'accotement inférieure à 1,9 m et voie délimitée	Largeur de l'accotement inférieure à 0,6 m
<b>Mauvais</b>	Voie non délimitée de largeur située entre 1,6 et 1,9 m	Voie non délimitée de largeur située entre 1,6 et 1,9 m	Largeur de l'accotement inférieure à 1,9 m et voie non délimitée, ni séparée	Pas d'accotement ou largeur d'accotement inférieure à 0,6 m

Tableau 57: Échelle de notation du critère accotement, largeur disponible

### Critère 9. Sécurité – Aménagement de la route – Entrées résidentielles et commerciales

Les obstacles considérés pour ce critère sont essentiellement les entrées, qu'elles soient résidentielles ou commerciales. La plateforme étant normalement dégagée, des obstacles classiques peuvent néanmoins se retrouver sur les talus, comme les panneaux, les arbres ou les piles de ponts; on ne les prend donc pas en considération dans ce critère lié aux obstacles. Cependant, les entrées peuvent augmenter les risques d'accidents. En multipliant les occasions de croisement et de situations où la manœuvre devient nécessaire, on augmente aussi en conséquence le risque d'accident impliquant un VHR, car les VHR sont moins bien visibles que des véhicules classiques tels que les automobiles, et ils sont aussi moins manœuvrables.

L'échelle de notation consiste à évaluer la fréquence maximale d'entrées sur le tracé. On compte alors le nombre maximal d'entrées sur une distance de 100 mètres. Prenons l'exemple d'un tracé de 500 mètres comprenant trois obstacles. Si ces entrées sont concentrées sur 100 mètres, le critère sera évalué «Mauvais»; par contre, si elles sont espacées chacune de 100 mètres au moins, le critère sera évalué «Moyennement bon».

	<b>Circulation longitudinale sur la plateforme - Fréquence d'entrées le long du tracé</b>
<b>Bon</b>	Pas d'entrées sur le parcours
<b>Moyennement bon</b>	Nombre maximal d'entrées sur 100 mètres = 1
<b>Passable</b>	Nombre maximal d'entrées sur 100 mètres = 2
<b>Mauvais</b>	Nombre maximal d'entrées sur 100 mètres $\geq$ 2

Tableau 58: Échelle de notation du critère obstacles

#### Critère 10. Sécurité – Abords de la route – Endroits fréquentés par une population vulnérable

Ce critère s'appliquant à la circulation sur la plateforme mesure l'impact d'éléments particuliers présents aux abords de la route, comme les écoles, les terrains de jeu, les garderies et les résidences pour personnes âgées. Ces endroits sont fréquentés par une population jeune et vulnérable, souvent moins consciente des risques que les piétons. De plus, la présence d'un tracé de VHR peut attirer les enfants vers le danger (curiosité, jeu). Il vaut donc mieux de préférence éviter le passage à proximité de ces lieux. L'évaluation du critère se fait en fonction de la distance entre ces endroits fréquentés par une population vulnérable et le tracé. Cette distance correspond à une marge de sécurité basée sur des temps de freinage.

	<b>Circulation longitudinale sur la plateforme - Distance au plus proche endroit fréquenté par une population vulnérable</b>
<b>Bon</b>	Situé à plus de 100 m du tracé
<b>Moyennement bon</b>	Situé de 75 à 100 m du tracé
<b>Passable</b>	Situé de 50 à 75 m du tracé et non ou mal signalé
<b>Mauvais</b>	Situé à moins de 50 m du tracé

Tableau 59: Échelle de notation du critère proximité d'un endroit fréquenté par une population vulnérable

#### Critère 11. Perturbation du trafic – Fluidité du trafic

La fluidité du trafic peut être perturbée par la surprise causée par des véhicules atypiques (VHR) circulant soit à contresens, soit sur la chaussée et dont la vitesse est plus lente que celle des automobiles, entraînant la nécessité de manœuvres de dépassement qui sont toujours dangereuses. La surprise occasionnée peut conduire certains automobilistes à réaliser des manœuvres risquées voire périlleuses, ou à ralentir pour observer un groupe important de VHR (bouchons, accidents).

La perturbation dépend alors du nombre de VHR utilisant le tracé évalué. Un fort trafic de VHR est caractérisé par un débit de 10 000 véhicules par saison. Lorsque les VHR circulent sur l'accotement, les automobilistes sont d'autant plus perturbés que les VHR circulent près de la ligne de rive.

Le débit de VHR étant une donnée difficilement accessible, l'évaluation de l'intensité du trafic est subjective et laissée au soin de l'évaluateur et de son expérience. Le processus de calibrage a montré qu'il fallait fixer des seuils de notation différents suivant que les VHR circulent sur la chaussée ou l'accotement, la notation étant alors plus sévère dans le cas d'une circulation sur la chaussée du fait d'une interaction plus importante entre les VHR et les automobiles.

Voir tableau 56 page suivante

Circulation longitudinale sur la plateforme - Fluidité du trafic		
	Accotement	Chaussée
<b>Bon</b>	Faible trafic et largeur d'accotement supérieure à 2,5 m	NA
<b>Moyennement bon</b>	Faible trafic	NA
<b>Passable</b>	Trafic moyen	Faible trafic
<b>Mauvais</b>	Fort trafic	Fort trafic et trafic moyen

Tableau 60: Échelle de notation du critère fluidité du trafic automobile

Si la circulation se déroule sur l'accotement et que la voie est séparée (installation d'une séparation physique de type New Jersey par exemple), le critère « Perturbation du trafic » est automatiquement évalué « Bon ».

### Grille d'évaluation des critères du modèle

L'évaluateur doit ensuite évaluer les 12 critères du modèle suivant les quatre modalités d'évaluation afin de calculer la pénalité globale. Les évaluations doivent être regroupées dans la grille d'évaluation suivante qui permet d'autre part de calculer facilement la pénalité globale.

Critère	Pondération critères	Pondération sous-famille de critères	Pondération famille critères	Poids				Produit
				Bon 0	Moy. Bon 5	Passable 10	Mauvais 40	
<b>Critère 1.</b> Débit	32 %	Circulation 58 %	Sécurité 83 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 2.</b> Véhicules lourds	16 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 3.</b> Historique accidentogène	5 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 4.</b> Autres usager non motorisés	14 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 5.</b> Vitesse affichée	32 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 6.</b> Visibilité	46 %	Aménagement de la route 34 %		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 7.</b> État de la route	4 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 8.</b> Largeur de l'accotement	39 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 9.</b> Entrées commerciales et résidentielles	12 %			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Critère 10.</b> Endroits fréquentés par une population vulnérable	100 %			Abords de la route 8 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Critère 11.</b> Fluidité du trafic	100 %	N/A	Perturbation du trafic 17 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<b>Pénalité globale</b>				

Tableau 61: Grille d'évaluation des critères du modèle d'évaluation des circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement

## ■ Conditions d'acceptation (Co)

Si la demande est acceptée car les caractéristiques du tracé satisfont aux critères critiques et aux critères du modèle, il se peut que l'acceptation soit conditionnelle, c'est-à-dire que certaines consultations soient effectuées ou que des aménagements soient réalisés une fois la demande autorisée.

### Co1. Avis de la municipalité

Les municipalités sont les partenaires privilégiés en ce qui concerne le dossier des véhicules hors route autant pour les obligations légales découlant de la loi que pour les expertises de chacun. L'avis de la municipalité sur les tracés des clubs de VHR est nécessaire puisque celle-ci représente ses citoyens et qu'elle est responsable de l'organisation spatiale de son territoire. La consultation de la municipalité permettra au Ministère de connaître s'il y a acceptation ou non du tracé par le milieu.

### Co2. Utilisation d'abat-poussières

Ce critère s'applique aux passages de VHR sur des chaussées en terre ou en gravier pour lesquelles le dégagement de poussières est jugé «Moyen» ou «Fort». Le responsable du Ministère devrait exiger, à l'intérieur de la permission de voirie, des clubs de quads l'utilisation d'abat-poussières. La poussière soulevée par les véhicules sur une route non revêtue entraîne de nombreux problèmes pour les usagers. En effet, la poussière diminue la sécurité routière et fait augmenter la fréquence de nivelage en raison de la perte de matériaux granulaires en surface. Elle engendre des coûts supplémentaires liés à l'entretien des véhicules et des résidences. Le recours à des produits limitant le soulèvement de la poussière est souhaitable aux endroits les plus critiques.

### Co3. Longueur du tracé

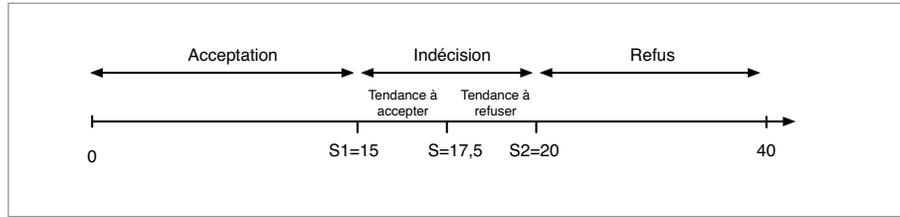
Selon la loi, la longueur d'une circulation longitudinale de VHR est limitée à 1000 mètres. Si la longueur dépasse cette distance, un règlement du ministre ou un règlement municipal est nécessaire.

## ■ Acceptation ou refus de la circulation sur la chaussée ou l'accotement

L'évaluation s'effectue par comparaison de cette valeur de pénalité globale avec des valeurs seuils le long de l'échelle de pénalité globale comprise entre 0 et 40. L'échelle de pénalité globale est découpée en trois zones principales:

- Zone d'acceptation
- Zone d'indécision composée de deux sous-zones:
  - o Zone d'indécision avec une tendance à accepter
  - o Zone d'indécision avec une tendance à refuser
- Zone de refus

Le modèle des traverses situe la zone d'indécision entre une pénalité de 15 et de 20. Cette zone nécessite une intervention plus prononcée de l'analyste. En deçà de 15, la traverse est acceptée et au-delà de 20, elle est refusée.



# A

## Annexe : Formulaire de saisie pour les traverses

### Section administrative

Nom de l'évaluateur : .....

Date de l'évaluation : .....

Numéro du passage : .....

Nom du club : .....

Route-tronçon-section : .....

### Type d'utilisation

Type de sentier :  Local  Régional  TransQuébec

Type de VHR :  Motoneige  Quad  Quad et motoneige

Saison d'utilisation :  Hiver  Été  Quatre saisons

### Géométrie du passage

Type de traverse :  Simple bidirectionnelle  Simple unidirectionnelle  
 Pour s'insérer sur l'accotement  Pour s'insérer sur la chaussée  
 À partir du milieu de la route

Départ :  Côté droit  Côté gauche  
 Des deux côtés  Milieu de la route

Largeur des voies (m) : Dir 1 : ..... m Dir 2 : ..... m

Nombre de voies à traverser : ..... voies

Angle de traversée : .....°

Longueur des plateformes de traversée (m) :  
Côté droit : ..... m Côté gauche : ..... m

### Emplacement du passage

Type de voie traversée :  Locale  Collectrice  Régionale  
 Nationale  Autoroute

Milieu :  Rural  Urbain



# B

## Annexe : Formulaire de saisie pour les circulations longitudinales sur la berge

### Section administrative

Nom de l'évaluateur : .....

Date de l'évaluation : .....

Numéro du passage : .....

Nom du club : .....

Route-tronçon-section : .....

Chaînage de: ..... à .....

Côté :  droit  gauche

### Configuration du tracé

Emplacement du tracé :  Berge  Talus  Fossé

Sens de circulation :  Unidirectionnel dans le sens  
 Unidirectionnel à contresens  Bidirectionnel

Largeur de la voie dédiée : ..... m

Distance à la route : ..... m

Passage sous un pont :  oui  non

Piste séparée :  oui  non

Milieu :  Rural  Urbain

Présence d'une piste cyclable ou d'un arrêt de bus scolaire:  oui  non

### Obstacles

Présence d'obstacles :  oui  non, si oui fréquence sur 200 mètres : ..... /200 m



### **Pentes**

Pente longitudinale maximale : ..... %

Pente transversale maximale : ..... %

### **Éblouissement**

Tracé visible de la route :  oui  non

Éclairage public :  oui  non

### **Abords du tracé**

Endroits fréquentés par une population vulnérable :

oui  non, si oui distance : ..... m

Dégagement de poussières :  Aucun  Faible  Moyen  Important



# Annexe : Formulaire de saisie pour les circulations longitudinales sur la chaussée ou l'accotement

## Section administrative

Nom de l'évaluateur : .....  
Date de l'évaluation : .....  
Numéro du passage : .....  
Nom du club : .....  
Route-tronçon-section : .....  
Chaînage de: ..... à .....  
Côté :  droit  gauche

## Type d'utilisation

Type de sentier :  Local  Régional  TransQuébec  
Type de VHR :  Motoneige  Quad  Quad et motoneige  
Saison d'utilisation :  Hiver  Été  Quatre saisons

## Localisation du tracé

Type de voie longée :  Locale  Collectrice  Régionale  
 Nationale  Autoroute  
Milieu :  Rural  Urbain  
Passage sous un pont :  oui  non  
Présence d'une piste cyclable ou d'un arrêt de bus scolaire:  oui  non

## Configuration du tracé

Emplacement de la piste :  Chaussée  Accotement  Trottoir  
Longueur du tracé : ..... m  
Nombre de voies :  2  4  
Direction de circulation :  Dir 1  Dir 2  
Largeur de l'accotement ou de la voie délimité ou séparée : ..... m  
Sens de circulation :  Unidirectionnel dans le sens  Unidirectionnel à contresens  
 Bidirectionnel

### Aménagement du tracé

- Régulation par feux :  oui  non  
Voie délimitée (délinéateurs) :  oui  non  
Voie séparée (séparation physique) :  oui  non

### Trafic routier et VHR

- DJMA: ..... véh/j  
Pourcentage de camions : ..... %  
Présence d'autres usagers non motorisés :  Aucune  Faible  Moyenne  Intense  
Historique accidentogène :  Aucun  Faible  Moyen Fort  
Importance du trafic VHR :  Faible  Moyenne  Forte

### Vitesse

- Vitesse affichée dir 1 : ..... km/h  
Vitesse affichée dir 2 : ..... km/h

### Visibilité

- Pentes : dir 1 : ..... %                      dir 2 : ..... %  
DVA : dir 1 : ..... m                      dir 2 : ..... m  
Si circulation sur la chaussée, distance de visibilité disponible à la gauche du VHR au point d'insertion en hiver (m) : ..... m  
Si circulation sur la chaussée, distance de visibilité disponible à la gauche du VHR au point d'insertion en été (m) : ..... m

### État de la route

- Nature du revêtement :  Terre  Herbe  Neige  Gravier  
 Asphalte  Béton  Mixte  
État du revêtement :  Bon état  Mauvais état

### Entrées résidentielles ou commerciales

- Fréquence maximale sur 100 mètres d'entrées sur le tracé : ..... /100 m

### Abords du tracé

- Endroits fréquentés par une population vulnérable :  
 oui  non, si oui distance : ..... m  
Dégagement de poussières :  Aucun  Faible  Moyen  Important

# D

## Annexe : La mesure de la distance de visibilité d'arrêt sur la route

Cette vérification est faite pour les conducteurs sur la route principale. Tout conducteur devrait en tout temps pouvoir voir assez loin devant lui sur la route pour s'arrêter en sécurité s'il aperçoit un obstacle sur la chaussée.

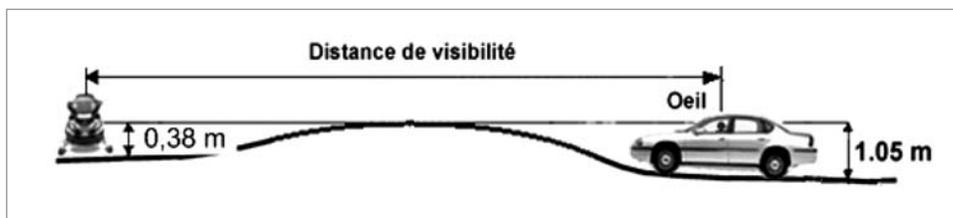


Figure 56: Distance de visibilité d'arrêt (DVA) aux passages de VHR mesurée en profil en long

Pour le calcul de la DVA, l'hypothèse retenue est que l'obstacle est un véhicule hors route qui est immobilisé sur la chaussée. De plus, pour bien distinguer l'obstacle et l'identifier comme tel, le conducteur devrait voir une grande partie du véhicule hors route. Le siège constitue le dessus de la masse compacte de la motoneige (les quads sont plus hauts et sont donc moins critiques). Pour bien distinguer l'obstacle, on soustrait 15 cm de la hauteur du siège, comme c'est le cas pour le calcul de la hauteur des automobiles. La hauteur de l'obstacle (VHR) est donc de 38 cm.

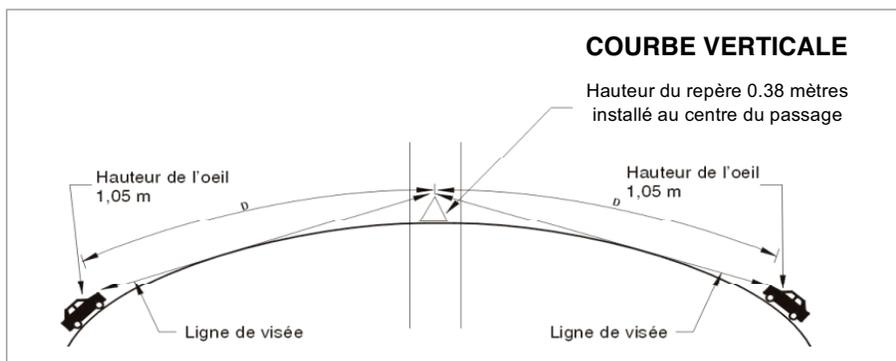


Figure 57: Mesure de la distance de visibilité d'arrêt sur le profil en long

Pour la mesure de la distance de visibilité d'arrêt dans une courbe horizontale, on suit la méthodologie décrite sur la Figure 58.

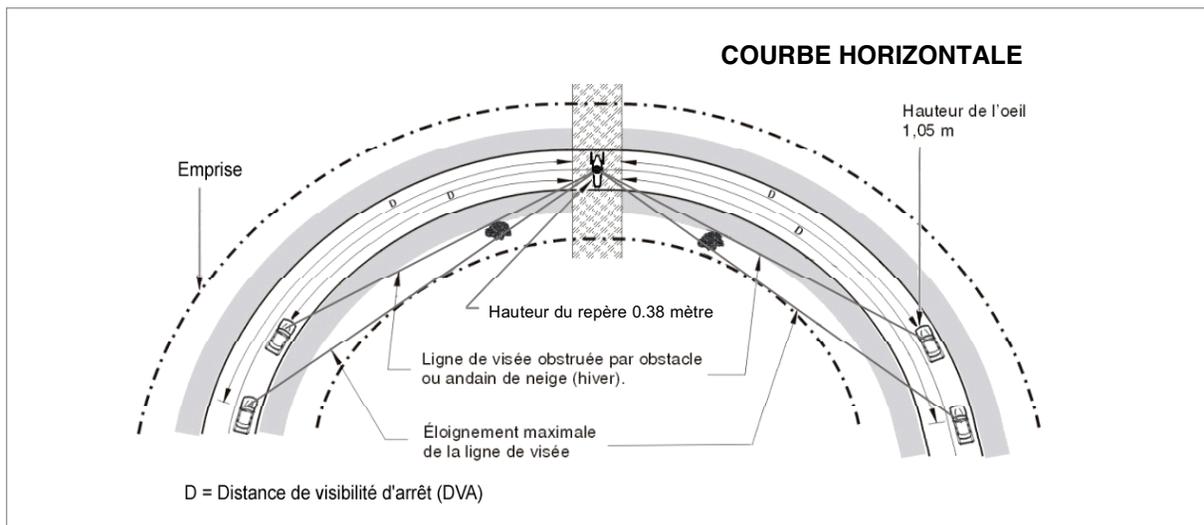


Figure 58: Mesure de la distance de visibilité d'arrêt aux passages VHR en courbe horizontale

#### ■ Procédure pour la mesure de la DVA dans une courbe horizontale

- 1) La distance de visibilité d'arrêt doit être mesurée dans les deux directions de la route à l'approche du passage de VHR.
- 2) Le repère représentant le véhicule hors route en panne doit être installé au centre de la voie dans laquelle circule le véhicule routier. Ce point critique est l'endroit où un véhicule VHR en panne peut être situé et représenter un obstacle pour le véhicule routier s'il n'est pas en mesure de l'éviter en changeant de voie à cause d'un véhicule routier venant dans le sens opposé.
- 3) La ligne de visée de l'utilisateur de la route doit passer par un point situé à 1,05 mètre de hauteur sur la chaussée (centre de la voie) et atteindre le repère de 0,38 mètre de hauteur installé au centre de la voie dans laquelle circule le véhicule routier sans que cette ligne soit coupée par un obstacle et sans que cette ligne dépasse l'emprise de la route. Il faut procéder de la même manière en sens inverse.

En hiver, l'andain de neige situé à l'intérieur de la courbe pourra être considéré comme un obstacle potentiel pouvant couper la ligne de visée.

#### ■ Procédure pour la mesure de la DVA dans une courbe verticale

- 1) La distance de visibilité d'arrêt doit être mesurée dans les deux directions à l'approche du passage de VHR.

- 2) Le repère représentant le véhicule hors route en panne doit être installé au centre de la voie dans laquelle circule le véhicule routier. Il servira à mesurer la distance de visibilité d'arrêt dans une direction. Il faut procéder de la même manière en sens inverse.
- 3) Ce point critique est l'endroit où le véhicule hors route en panne peut être situé.
- 4) La ligne de visée de l'utilisateur de la route doit passer par un point situé à 1,05 mètre de hauteur sur la chaussée et atteindre le repère de 0,38 mètre de hauteur installé au centre de la voie dans laquelle le véhicule routier circule.

Lorsqu'il y a plusieurs voies de circulation sur la route à traverser, il faut poser le repère dans la voie critique afin d'obtenir la distance de visibilité minimale.





## Annexe : Mesure de la distance de visibilité disponible pour un VHR arrivant à la route

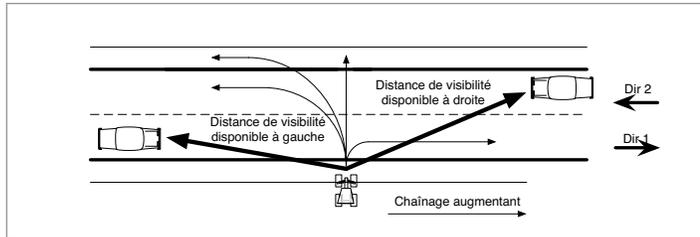


Figure 59: Mesure de la distance de visibilité disponible pour un VHR en provenance d'un sentier et arrivant au niveau de la route

Cette vérification se fait pour le conducteur du VHR ; le véhicule routier est l'obstacle qui doit être vu par le conducteur. En supposant que le VHR arrête au panneau d'arrêt placé à 1,5 mètre de la ligne de l'accotement, la position de l'œil du conducteur est à 1,82 mètre de l'endroit où l'avant du VHR devrait être arrêté, donc environ à 3,3 mètres de la ligne de l'accotement. On doit voir, à partir de cet endroit, et à partir d'une hauteur de 1,27 mètre (représentant l'œil du conducteur du VHR) un véhicule routier venant de la gauche et de la droite (hauteur 1,15 mètre).

La vue peut être obstruée par les bancs de neige qui atteignent souvent des hauteurs considérables. Le rayon visuel se trouve en moyenne à une hauteur de  $\frac{1,27 + 1,15}{2} \approx 1,20$  m.

2

Les bancs de neige ne devraient donc pas dépasser environ 1,2 mètre de hauteur afin de ne pas nuire à la visibilité.

Si on considère que ces bancs de neige se trouvent au bord de l'accotement comme c'est fréquemment le cas, on devrait situer les passages uniquement dans des courbes horizontales de très grands rayons (au moins supérieurs à 1000 mètres), ou même plutôt dans un alignement droit.

La Figure 60 montre les mesures à effectuer dans le cas d'un passage situé dans une courbe. Il s'agit de bien évaluer la présence des bancs de neige et la possibilité de prévoir des triangles de visibilité (ce qui n'est pas toujours possible, à cause des glissières de sécurité qui empêchent un déneigement

facile des triangles de visibilité). Il faut s'assurer que la visibilité est suffisante autant dans des conditions hivernales qu'estivales si le sentier est fréquenté à l'année.

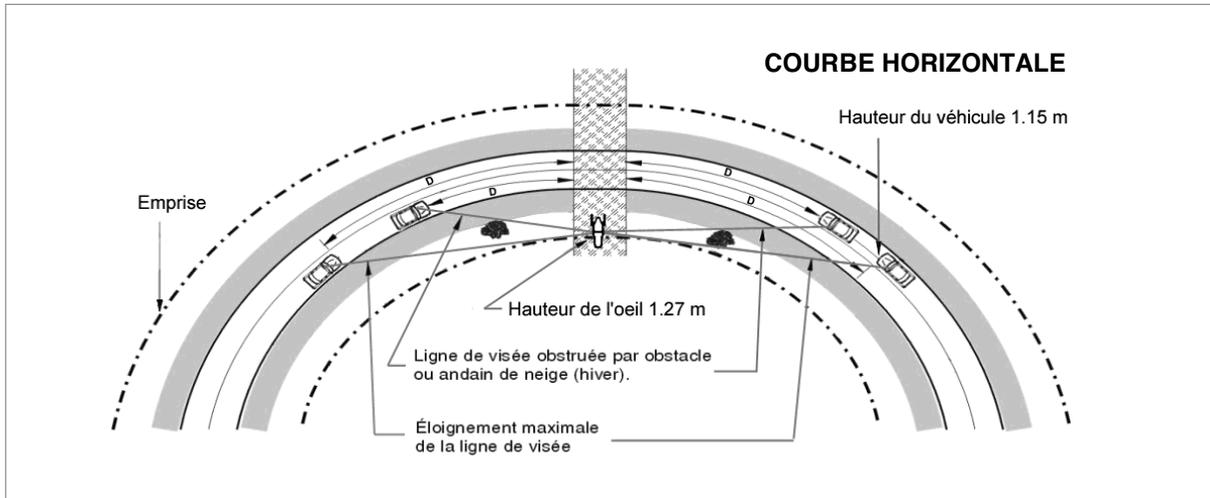


Figure 60: Mesure de la DVT pour un passage de VHR situé dans une courbe

Le profil en long de la route peut être également cause d'une diminution de la visibilité disponible comme le montre la Figure 61.

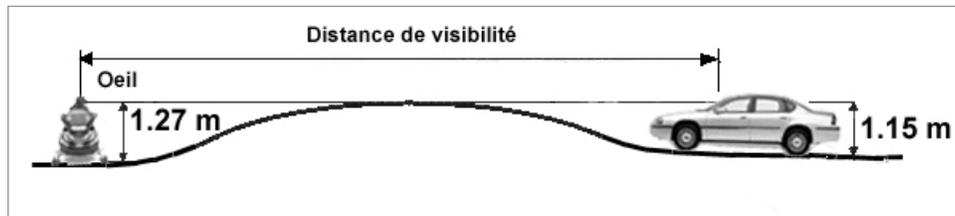


Figure 61: Distance de visibilité disponible en profil en long à partir du passage VHR

### ■ Procédure pour la mesure de la distance de visibilité disponible dans une courbe horizontale

- 1) La distance de visibilité disponible doit être mesurée dans les deux directions de la route à partir de l'endroit où se trouvent les yeux du conducteur du VHR. En supposant que le VHR arrête au panneau d'arrêt placé à 1,5 mètre de la ligne de l'accotement, la position de l'œil du conducteur est à 1,82 mètre de l'endroit où l'avant du VHR devrait être arrêté, donc environ à 3,3 mètres de la ligne de l'accotement. On doit voir, à partir de cet endroit, et à partir d'une hauteur de 1,27 mètre (représentant l'œil du conducteur du VHR) un véhicule routier venant de la gauche et de la droite (hauteur 1,15 mètre).
- 2) Le repère représentant le véhicule routier doit être installé au centre de la voie intérieure pour vérifier la visibilité vers la gauche et au centre de la voie extérieure pour vérifier la visibilité vers la droite (voir Figure 60).

- 3) La ligne de visée du conducteur du VHR doit passer par un point situé à 1,27 mètre de hauteur et atteindre le repère de 1,15 mètre de hauteur installé au centre de la voie intérieure pour vérifier la visibilité vers la gauche et au centre de la voie extérieure pour vérifier la visibilité vers la droite sans que cette ligne soit coupée par un obstacle et sans que cette ligne dépasse l'emprise de la route. Il en sera de même pour la ligne de visée en sens inverse.
- 4) En hiver, l'andain de neige situé à l'intérieur de la courbe pourra être considéré comme un obstacle potentiel pouvant couper la ligne de visée.

#### ■ Procédure pour la mesure de la DVT dans une courbe verticale

- 1) La distance de visibilité de traversée doit être mesurée dans les deux directions de la route à partir du passage de VHR.
- 2) Le repère représentant le véhicule routier doit être installé au centre de la voie. Il servira à mesurer la distance de visibilité de traversée dans une direction. Il faut procéder de la même manière en sens inverse.
- 3) La ligne de visée du conducteur du VHR doit passer par un point situé à 1,27 mètre de hauteur et atteindre le repère de 1,15 mètre de hauteur installé au centre de la voie sans que cette ligne soit coupée par la surface de la route.

Lorsqu'il y a plusieurs voies de circulation sur la route à traverser, il faut poser le repère dans la voie critique afin d'obtenir la distance de visibilité minimale.





## Annexe : Mesure de la distance de visibilité disponible pour un VHR au centre de la voie

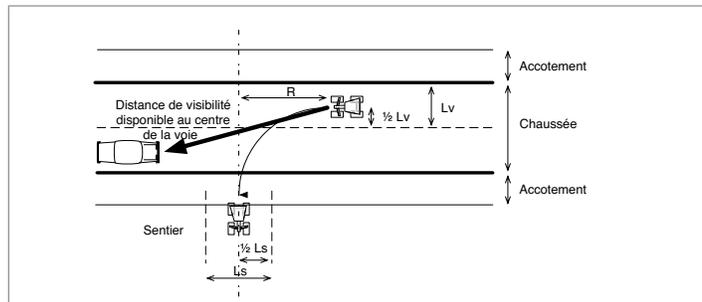


Figure 62: Mesure de la distance de visibilité disponible pour un VHR au centre de la voie

Avec

$L_s$  : largeur du sentier

$L_v$  : largeur moyenne des voies

$$R = 1,5 \times L_v + 1$$

Cette vérification se fait pour le conducteur du VHR ; le véhicule routier est l'obstacle à voir par le conducteur. En supposant que le VHR arrête au milieu de la voie à une distance  $R$  de l'axe passant au centre du sentier, la position de l'œil du conducteur est à 1,82 mètre de l'endroit où l'avant du VHR devrait être arrêté. On doit voir, à partir de cet endroit, et à partir d'une hauteur de 1,27 mètre (représentant l'œil du conducteur du VHR) un véhicule routier venant en face du VHR dans la voie opposée à la voie sur laquelle circule le VHR (hauteur 1,15 mètre).

Le profil en long de la route peut être également cause d'une diminution de la visibilité disponible comme le montre la Figure 63.

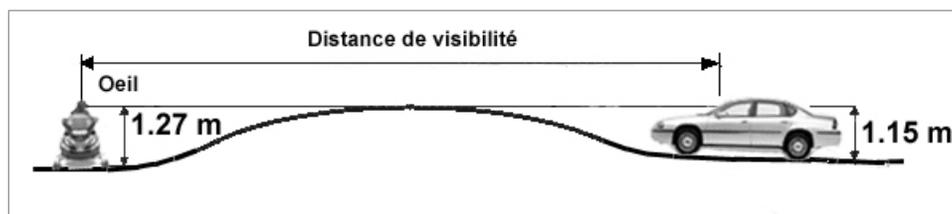


Figure 63: Distance de visibilité à partir du milieu de la route

### ■ Procédure pour la mesure de la distance de visibilité disponible dans une courbe horizontale

- 1) La distance de visibilité disponible doit être mesurée en face du VHR arrêté au milieu de la route à une distance R de l'axe passant au centre du sentier qu'il doit rejoindre. On doit voir, à partir de cet endroit, et à partir d'une hauteur de 1,27 mètre (représentant l'œil du conducteur du VHR) un véhicule routier venant en face du conducteur (hauteur 1,15 mètre).
- 2) Le repère représentant le véhicule routier doit être installé au centre de la voie opposée à celle sur laquelle roule le VHR.
- 3) La ligne de visée du conducteur du VHR doit passer par un point situé à 1,27 mètre de hauteur et atteindre le repère de 1,15 mètre de hauteur installé au centre de la voie opposée à celle sur laquelle roule le VHR sans que cette ligne soit coupée par un obstacle et sans que cette ligne dépasse l'emprise de la route.
- 4) En hiver, l'andain de neige situé à l'intérieur de la courbe pourra être considéré comme un obstacle potentiel pouvant couper la ligne de visée.

### ■ Procédure pour la mesure de la DVT dans une courbe verticale

- 1) La distance de visibilité de traversée doit être mesurée dans la direction en face du conducteur de VHR arrêté au milieu de la route.
- 2) Le repère représentant le véhicule routier doit être installé au centre de la voie opposée à celle sur laquelle roule le VHR. Il servira à mesurer la distance de visibilité de traversée dans une direction.
- 3) La ligne de visée du conducteur du VHR doit passer par un point situé à 1,27 mètre de hauteur et atteindre le repère de 1,15 mètre de hauteur installé au centre de la voie sans que cette ligne soit coupée par la surface de la route.

Lorsqu'il y a plusieurs voies de circulation sur la route à traverser, il faut poser le repère dans la voie critique afin d'obtenir la distance de visibilité minimale.

# G

## Annexe : Insertion et sortie de quads de la chaussée et de l'accotement

### ■ Insertion des quads et motoneiges sur l'accotement

Les demandes de traversée de VHR afin de s'insérer sur l'accotement sont traitées presque de la même façon que les traverses simples en ce qui a trait aux distances critiques de visibilité. L'unique différence réside dans l'étude des distances de visibilité disponible d'un seul côté de la chaussée au lieu des deux.

Il est alors obligatoire que les distances de visibilité disponible au niveau de la plateforme de traversée soient au moins égales aux distances de visibilité au passage de la norme. Comme dans toutes les autres configurations de tracé, la présence de distances de visibilité d'arrêt (DVA) atteignant les distances de la norme est aussi une condition critique à l'acceptation.

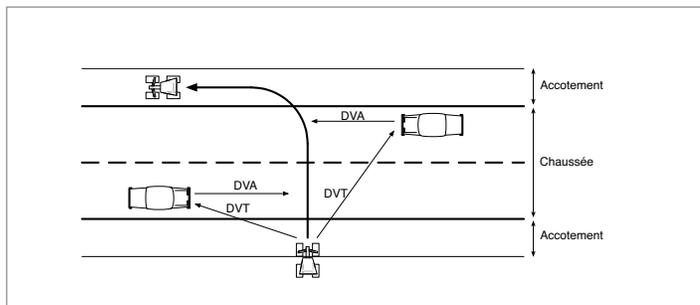


Figure 64 : Insertion des quads et motoneiges sur l'accotement

