

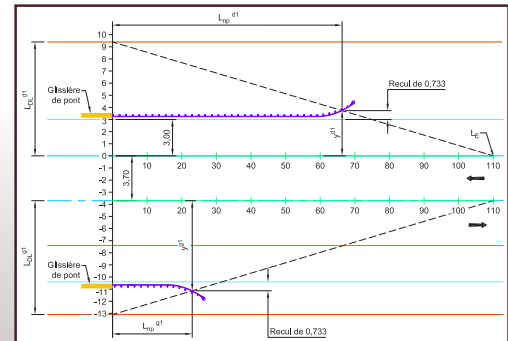
Calcul des longueurs de glissière

Procédure d'utilisation du logiciel

Complémentaire au *Tome VIII – Dispositifs de retenue*

Version 7.1

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$



Données générales sur la chaussée

DJMA (veh.b) : **2000** Vitesse affichée ou réelle (km/h) : **90** Présence d'une courbe : **Non, poursuivre**

Classification (Route ou Autoroute) : **Route** Vitesse de base (km/h) : **100** Largeur des voies de circulation (m) : **3,70**

Données spécifiques des approches

Approche gauche 2 Direction 1 Approche droite 1

Approche droite 2 Direction 2 Approche gauche 1

Type de glissière de pont en place : **Type 210**

Données spécifiques des approches (suite)

Direction 1		Direction 2	
Nombre de voies dans la direction 1 :	1	Nombre de voies dans la direction 2 :	1
Présence d'un trottoir ou d'une voie cyclable sur la structure :	Non	Présence d'un trottoir ou d'une voie cyclable sur la structure :	Non
Approche gauche 2		Approche droite 1	
Pente du talus devant l'obstacle (b/a) :	0%	Pente du talus devant l'obstacle (b/a) :	1%
Type de pente :	0%	Type de pente :	20%
Chainage de fin de la glissière de pont :		Chainage au début de la glissière de pont :	61+000
Approche droite 2		Approche gauche 1	
Pente du talus devant l'obstacle (b/a) :	0%	Pente du talus devant l'obstacle (b/a) :	1%
Type de pente :	0%	Type de pente :	20%
Chainage au début de la glissière de pont :		Chainage au début de la glissière de pont :	61+000

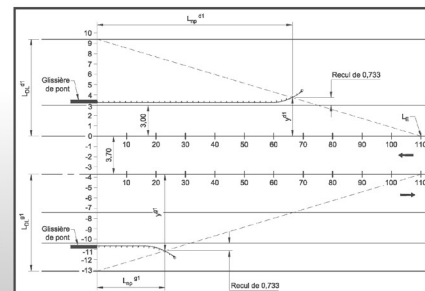
Calcul des longueurs de glissière

Procédure d'utilisation du logiciel

A grayscale illustration of a winding road with guardrails. A software interface is overlaid on the image, showing a dashed line representing the road's edge and a series of vertical lines indicating the placement of guardrail segments. The interface includes a small window with a grid and a larger window with a diagram of a guardrail segment. The background shows a road curving through a wooded area.

Version 7.1

[illegible]



Données relatives au la chaussée

DUMA sub.01	2000	Vitesse affichée ou réelle (m/h)	90	Présence d'une courbe	Non	Poursuivre
Classification d'axe ou Autoroute	Régle	Vitesse de base (m/h)	100			
		Largeur des voies de circulation en m	3,50			

Données spécifiques des approches

Approche gauche 2

Approche droite 2

① Extension de la glissière de pont

DIRECTION 1

DIRECTION 2

Type de glissière de pont en place : Type 210

Approche droite 1

Approche gauche 1

Cette publication a été réalisée par la Direction de la gestion des projets routiers et éditée par la Direction des normes et des documents d'ingénierie du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports.

La version électronique est disponible à l'adresse suivante :
http://www3.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/produits/ouvrage_routier.fr.html.

Pour obtenir des renseignements, on peut :

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

© Gouvernement du Québec, mai 2018

ISBN 978-2-550-81252-4 (PDF)

Dépôt légal – 2018
Bibliothèque et Archives nationales du Québec

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

Table des matières

Introduction

1 Instructions pour l'installation

Installation du logiciel	3
--------------------------	---

2 Informations générales

2.1 Couleur de remplissage	5
2.1.1 Gris pâle	6
2.1.2 Gris foncé	7
2.1.3 Rouge	8
2.1.4 Hachurage diagonal	8
2.2 Couleur de police	9
2.2.1 Bleu royal	9
2.2.2 Noir	10
2.2.3 Rouge	11
2.2.4 Vert	13
2.2.5 Orange	14
2.3 Style de police	14
2.3.1 Gras	14
2.3.2 Italique	14

3 Instructions pour l'utilisation des onglets

3.1 Présentation	15
3.2 Objet fixe – 2 directions	17
3.2.1 Identification du site	17
3.2.2 Données sur la chaussée	19
3.2.3 Données sur l'objet fixe	19
3.2.4 Évaluation du besoin	20
3.2.5 Choix de la glissière	20
3.2.6 Calcul de la longueur nécessaire de glissière	20
3.2.7 Données d'installation sur le terrain	21
3.2.8 Évaluation de la glissière en place	21
3.2.9 Commentaires	21

3.2.10	Exemples de calcul	21
Exemple 1	Tronçon de route rectiligne à 2 voies	21
Exemple 2	Tronçon de route rectiligne à 2 voies	24
Exemple 3	Tronçon de route rectiligne à 2 voies, longueur minimale	26
Exemple 4	Tronçon de route rectiligne à 2 voies, pente nulle	32
Exemple 5	Tronçon de route rectiligne à 3 voies	38
3.3	Objet fixe – 1 direction	44
3.3.1	Identification du site	44
3.3.2	Données sur la chaussée	46
3.3.3	Données sur l'objet fixe	46
3.3.4	Évaluation du besoin	47
3.3.5	Choix de la glissière	47
3.3.6	Calcul de la longueur nécessaire de glissière	47
3.3.7	Données d'installation sur le terrain	48
3.3.8	Évaluation de la glissière en place	48
3.3.9	Commentaires	48
3.3.10	Exemple	49
Exemple 1	Tronçon de route rectiligne à 2 voies	49
3.4	Analyse globale – Objet fixe	51
3.4.1	Identification du site	51
3.4.2	Données sur la chaussée	53
3.4.3	Données sur l'objet, évaluation et calcul de la longueur nécessaire de glissière	53
3.4.4	Exemples	54
3.5	Présence d'une courbe	56
3.5.1	Identification du site	56
3.5.2	Présence d'une courbe	56
3.6	Approche de pont – 2 directions	58
3.6.1	Identification du site	58
3.6.2	Données générales sur la chaussée	61
3.6.3	Données spécifiques des approches	62
3.6.4	Évaluation du besoin	62
3.6.5	Choix de la glissière et détermination du raccordement de la transition de rigidité	63
3.6.6	Calcul de la longueur nécessaire de glissière	63
3.6.7	Données approximatives d'installation sur le terrain	64
3.6.8	Évaluation de la glissière en place	64
3.6.9	Commentaires	64

3.6.10	Exemples	65
Exemple 1	Tronçon de route à chaussée bidirectionnelle à 2 voies	65
Exemple 2	Tronçon de route à chaussée bidirectionnelle à 3 voies	72
Exemple 3	Tronçon de route à chaussée bidirectionnelle à 4 voies	80
3.7	Approche de pont – 1 direction	87
3.7.1	Identification du site	87
3.7.2	Données générales sur la chaussée et la glissière de pont	90
3.7.3	Choix de la glissière et détermination du raccordement de la transition de rigidité	90
3.7.4	Calcul de la longueur nécessaire de glissière	91
3.7.5	Données d'installation sur le terrain	92
3.7.6	Évaluation de la glissière en place	92
3.7.7	Commentaires	92
3.7.8	Exemples	92
Exemple 1	Tronçon de route à chaussée unidirectionnelle à 2 voies	92
Exemple 2	Tronçon de route à chaussée unidirectionnelle à 1 voie (bretelle)	95
3.8	Calcul des indices I_p et I_n	101
3.8.1	Identification du site	101
3.8.2	Indice de priorité (I_p)	101
3.8.3	Indice de nécessité (I_n)	103
3.8.4	Différence $I_n - I_p$	105
3.8.5	Exemples	105
Exemple 1		105
Exemple 2		107
3.9	Analyse globale – I_p et I_n	109
3.9.1	Identification du site	109
3.9.2	Indice de priorité (I_p)	109
3.9.3	Indice de nécessité (I_n)	111
3.10	Terre-plein franchissable	113
3.10.1	Identification du site	113
3.10.2	Besoin en glissières pour un terre-plein	113
3.11	Analyse globale – Terre-plein	115
3.11.1	Identification du site	116
3.11.2	Besoin en glissières pour un terre-plein central	116

Introduction



Afin d'aider les concepteurs routiers à déterminer si une sécurisation des abords de route est nécessaire et à effectuer la conception des dispositifs de retenue, si requis, des feuilles de calcul ont été élaborées et regroupées dans un classeur Microsoft Excel, ci-après appelé le logiciel.

Ce logiciel constitue un complément aux normes du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports. En cas de divergence marquée entre les résultats obtenus à l'aide du logiciel et ceux obtenus en utilisant les abaques et les formules de la norme, ce sont ces derniers qu'il faut considérer.

Cette procédure d'utilisation s'applique à la version 7.1 du logiciel « Calcul des longueurs de glissière ». Elle présente également les exemples de calcul pour les méthodes graphique, arithmétique et informatisée utilisées dans la détermination du besoin en glissières de sécurité et le calcul de la longueur nécessaire.

Instructions pour l'installation

Afin de conserver le fichier « modèle » (.xltn) intact ainsi que les résultats obtenus d'une analyse d'un site à l'autre, il est recommandé de remplir et de renommer le fichier en fonction du projet pour chaque analyse de site effectuée.

Installation du logiciel

1. Accéder au site Web du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports à l'adresse www.transports.gouv.qc.ca, cliquer sur Entreprises et partenaires, Entreprises liées à la conception, la surveillance, la construction et l'entretien des infrastructures de transport, Normes et Calcul des longueurs de glissière et procédure dans la section « Documentation ». Une boîte de dialogue Téléchargement de fichiers apparaît. Deux options s'offrent à vous pour enregistrer le logiciel de calcul.
2. Cliquer sur Enregistrer sous, choisir l'emplacement de sauvegarde du fichier contenant le logiciel compressé et l'extraire, ou cliquer sur Ouvrir dans la boîte de dialogue et ouvrir le fichier compressé « Calcul_glissiere_procedure.zip » pour afficher le fichier « Calcul_longueur_glissiereV7.1.xltn ».
3. Sélectionner le fichier « Calcul_longueur_glissiereV7.1.xltn », cliquer sur le bouton de droite de la souris et choisir [Copier].

4. Choisir l'emplacement sur le poste de travail et enregistrer la version « modèle » du logiciel. Dans la fenêtre, cliquer sur le bouton de droite de la souris et sélectionner l'option [Coller]. Le fichier « Calcul_longueur_glissiereV7.1.xltn » doit s'afficher.
5. Pour utiliser le logiciel, ouvrir un nouveau fichier. Remplir les feuilles de calcul nécessaires, puis cliquer sur [Fichier], choisir [Enregistrer sous...], nommer le fichier (.xlsx) et fermer l'application.
6. Pour toute nouvelle analyse, refaire l'étape 5.

Le logiciel «Calcul des longueurs de glissière» version 7.1 est pourvu d'un code de couleurs d'affichage destiné à faciliter la compréhension de l'utilisateur. Chaque cellule du logiciel qui contient une valeur numérique ou textuelle est assujettie à ces règles.

2.1 Couleur de remplissage

La couleur de remplissage des cellules du logiciel permet à l'utilisateur de :

- ♦ visualiser les cellules qu'il peut remplir avec une valeur numérique ou textuelle entrée au clavier ou sélectionnée à partir d'une liste déroulante;
- ♦ cibler les cellules qui contiennent des résultats intermédiaires ou finaux de nature non décisionnelle calculés automatiquement par le logiciel à partir des données inscrites préalablement;
- ♦ constater s'il y a un problème avec les valeurs inscrites ou les résultats obtenus dans une cellule;
- ♦ cibler les cellules ou les lignes qui nécessitent son attention.

2.1.1 Gris pâle

Les cellules dont le remplissage est de couleur gris pâle sont celles que l'utilisateur a la possibilité de remplir avec une valeur numérique ou textuelle entrée au clavier ou sélectionnée à partir d'une liste déroulante (figure 2.1–1). Sauf exception, cette couleur s'accompagne d'une police de couleur bleu royal.

DJMA (véh.) :	
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	
Vitesse de base (km/h) :	
Nombre de voies du côté de l'objet fixe :	
Largeur des voies de circulation (m) :	
Largeur de l'accotement (m) :	

Figure 2.1–1
Remplissage – Exemple de cellules de données à remplir

Cette règle ne s'applique toutefois pas aux onglets « Analyse globale – Objet fixe », « Analyse globale – I_p et I_n » et « Analyse globale – Terre-plein » où les cellules pouvant être remplies par l'utilisateur sont sans motif ni couleur.

Dans l'onglet « Analyse globale – Terre-plein », le remplissage de couleur gris pâle est utilisé dans les cellules des lignes attribuées à un tronçon de route pour indiquer que, pour ce tronçon, une glissière de sécurité est facultative (figure 2.1–2).

Chainage	DJMA (véh.)	Largeur du terre-plein (m)	Évaluation du besoin	Commentaires (présence d'objets fixes)
00+600	18000	4,00	Facultative	

Figure 2.1–2
Remplissage – Exemple de lignes indiquant un besoin facultatif

2.1.2 Gris foncé

Les cellules dont le remplissage est de couleur gris foncé sont celles qui contiennent des résultats intermédiaires ou finaux de nature non décisionnelle calculés automatiquement par le logiciel à partir des données inscrites préalablement par l'utilisateur (figure 2.1–3). Sauf exception, ce remplissage est accompagné d'une police de couleur noire.

Distance d'empiètement L_E (m) :

L_{H1} = limite du DL ou distance à l'arrière de l'obstacle (m) :

L_{H2} = L_{H1} + largeur des voies de circulation (m) :

y_1 = largeur d'accotement + évasement + dégagement avant (m) :

y_2 = y_1 + largeur des voies de circulation (m) :

Longueur avant l'objet fixe L_1 (m) :

Longueur de l'objet fixe L_3 (m) :

Longueur après l'objet fixe L_2 (m) :

Longueur totale L_n (m) :

Figure 2.1–3

Remplissage – Exemple de cellules de résultats intermédiaires ou finaux

Le remplissage de couleur gris foncé est aussi utilisé dans les lignes des onglets « Analyse globale – Objet fixe », « Analyse globale – I_p et I_n » et « Analyse globale – Terre-plein » afin d'indiquer que l'analyse d'un tronçon de route confirme qu'une glissière de sécurité est requise (figure 2.1–4).

Côté	Chaînage (objet)		Distance Objet/voie (m)	Dégagement avant (par défaut 0,2) (m)	Distance arrière objet (m)	Évaluation du besoin	Modèle de glissière	
	Début	Fin					Origine de la glissière	Fin de la glissière
	00+100	00+120	4,00		8,00	OUI	SRg-Profilé d'acier	SRg-Profilé d'acier

Figure 2.1–4

Remplissage – Exemple de lignes indiquant une glissière de sécurité requise

2.1.3 Rouge

Le remplissage de couleur rouge indique que la valeur numérique ou textuelle inscrite dans la cellule par l'utilisateur est considérée comme invalide selon les caractéristiques ou les limites imposées (figure 2.1–5). De plus, le remplissage rouge est également attribué aux cellules dont les résultats découlent de la donnée invalide (figure 2.2–6). Le remplissage rouge est accompagné de la police de couleur rouge.

Type de chaussée*	DJMA	Vitesse affichée ou réelle (km/h)**		Pente du talus devant l'objet (b/a)***			Largeur de voie (m)	Nombre de voies	Largeur d'accotement (m)
				asc.	desc.	fictive			
2-dir	6000	90	100	1/4		25%	7,00		0,30

Figure 2.1–5
Remplissage – Exemple de cellules avec un contenu invalide

2.1.4 Hachurage diagonal

Les cellules dont le motif de remplissage consiste en un hachurage diagonal sont celles qui doivent être remplies sous conditions des valeurs numériques ou textuelles précédemment inscrites par l'utilisateur dans une autre cellule.

Par exemple, si l'utilisateur inscrit un rayon de courbe dans l'une des lignes du tableau « Courbe » de l'onglet « Calcul des indices I_p et I_n » (figure 2.1–6), les autres lignes seront obstruées par un hachurage diagonal afin d'indiquer qu'elles ne doivent pas être remplies.

Courbe (m) :		Rayon > 1500	900
	intérieure	700 < Rayon ≤ 1500	
	extérieure	810 < Rayon ≤ 1500	
	intérieure	250 ≤ Rayon ≤ 700	
		Rayon < 250	
	extérieure	350 ≤ Rayon ≤ 810	
		Rayon < 350	

Figure 2.1–6
Remplissage – Exemple de cellules ne devant pas être remplies

2.2 Couleur de police

La couleur de police des valeurs numériques ou textuelles sert à les classer de manière à ce que l'utilisateur puisse identifier plus rapidement les informations pertinentes contenues sur chaque feuille lorsqu'il les consulte.

2.2.1 Bleu royal

Cette couleur de police est utilisée pour la plupart des cellules de données que l'utilisateur a la possibilité de remplir avec une valeur numérique ou textuelle entrée au clavier ou sélectionnée à partir d'une liste déroulante (figure 2.2–1). Les exceptions à cette règle se trouvent dans les indications concernant les autres couleurs de police.

DJMA (véh.) :	6000
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :	90
Vitesse de base (km/h) :	100
Nombre de voies du côté de l'objet fixe :	1
Largeur des voies de circulation (m) :	3,75
Largeur de l'accotement (m) :	2,50

Figure 2.2–1

Police – Exemple de cellules de données à remplir

2.2.2 Noir

Cette couleur de police est utilisée dans les cellules qui contiennent des résultats intermédiaires ou finaux de nature non décisionnelle calculés automatiquement par le logiciel à partir des données inscrites préalablement par l'utilisateur. Ces cellules sont protégées et ne peuvent être modifiées que si l'utilisateur modifie les données préalables aux calculs (figure 2.2–2).

Distance d'empiètement L_E (m) :	120
L_{H1} = limite du DL ou distance à l'arrière de l'obstacle (m) :	12,35
L_{H2} = L_{H1} + largeur des voies de circulation (m) :	16,10
y_1 = largeur d'accotement + évasement + dégagement avant (m) :	3,23
y_2 = y_1 + largeur des voies de circulation (m) :	6,98
Longueur avant l'objet fixe L_1 (m) :	88,59
Longueur de l'objet fixe L_3 (m) :	6,00
Longueur après l'objet fixe L_2 (m) :	67,95
Longueur totale L_n (m) :	162,54

Figure 2.2–2

Police – Exemple de cellules de résultats intermédiaires ou finaux

Le noir est également utilisé pour les cellules contenant les renseignements généraux sur le projet situées en haut de chaque page (numéro de projet, nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données, municipalité, nom de rue ou RTS, date, chaînage et classification de la route) ainsi que pour les cellules de commentaires ou de description de l'objet fixe ou de l'objet fixe que l'utilisateur doit remplir (figure 2.2–3).

Date :	XXXX-XX-XX
Chaînage :	00+050

Figure 2.2–3

Police – Exemple de cellules de renseignements à remplir

2.2.3 Rouge

Cette couleur est utilisée dans les quatre cas suivants :

- ♦ dans les cellules qui affichent des résultats finaux de nature décisionnelle obtenus à partir des données fournies par l'utilisateur (figure 2.2–4);

Dégagement latéral (DL) (m) :	3,54
Distance utilisée (L_{H1}) - DL ou arrière de l'obstacle (m) :	3,54
Évaluation du besoin en glissière :	REQUISE

Figure 2.2–4

Police – Exemple de cellule de résultat final de nature décisionnelle

- ♦ lorsqu'une cellule de résultat final (L_1 , L_2 ou L_{np}) de la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » affiche comme résultat une longueur nécessaire de glissière minimale pouvant être installée dans les conditions inscrites par l'utilisateur (figure 2.2–5);

Approche droite 1	
y^{d1} = largeur accotement Direction 1 + évasement + dégagement avant (m) :	1,233
L_{DL}^{d1} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL (m) :	3,96
Longueur nécessaire à l'approche L_{np}^{d1} (m) :	48,18
Approche gauche 1	
y^{g1} = largeur accotement Direction 2 + évasement + dégagement avant + largeur voie Direction 2 multiplié par nombre voie (m) :	4,233
L_{DL}^{g1} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL (m) :	3,96
Longueur nécessaire à l'approche L_{np}^{g1} (m) :	11,43

Figure 2.2–5

Police – Exemple de cellule de résultat final minimal

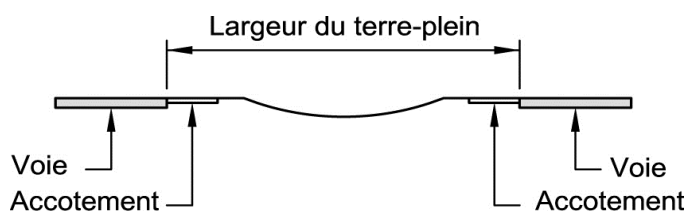
- ♦ pour signifier à l'utilisateur que la valeur numérique ou textuelle qu'il a inscrite dans la cellule est considérée comme invalide selon les caractéristiques ou les limites imposées. De plus, les cellules dont les résultats de nature décisionnelle découlent de cette donnée affichent aussi une police de couleur rouge (figure 2.2–6);

Classification : **Zone rurale**

Vitesse affichée (km/h) : **90**

DJMA* (milliers de véh.) : **4500**

Largeur du terre-plein (m) : **5,50**



Formule **$Y = 0,4 * X - 2$**

Une marque correspondant à ces données figure sur le graphique et facilite la connaissance du résultat.

Résultat **Glissière requise**

Figure 2.2–6
Police – Exemple de cellules avec un contenu invalide

- ♦ dans les cellules de la section « Évaluation de la glissière en place », pour faire ressortir que l'utilisateur a inscrit un commentaire négatif sur l'état de la glissière en place (figure 2.2–7).

Longueur en place (suffisante, insuffisante) :	insuffisante
Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) :	inadéquate
Section efficace (adéquate, inadéquate) :	inadéquate
Conformité :	Oui
	Non
État général (bon, passable, mauvais) :	mauvais

Figure 2.2–7

Police – Exemple de cellules avec commentaire négatif

2.2.4 Vert

Cette couleur est utilisée dans les cellules de la section « Évaluation de la glissière en place » pour faire ressortir que l'utilisateur a inscrit un commentaire positif sur l'état de la glissière en place (figure 2.2–8).

Longueur en place (suffisante, insuffisante) :	suffisante
Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) :	adéquate
Section efficace (adéquate, inadéquate) :	adéquate
Conformité :	Oui
	Non
État général (bon, passable, mauvais) :	bon

Figure 2.2–8

Police – Exemple de cellules avec commentaire positif

2.2.5 Orange

Cette couleur est utilisée dans les cellules de la section « Évaluation de la glissière en place » pour faire ressortir que l'utilisateur a inscrit un commentaire neutre sur l'état de la glissière en place (figure 2.2–9).

Longueur en place (suffisante, insuffisante) :	
Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) :	
Section efficace (adéquate, inadéquate) :	
Conformité :	Oui
	Non
État général (bon, passable, mauvais) :	passable

Figure 2.2–9

Police – Exemple de cellule avec commentaire neutre

2.3 Style de police

2.3.1 Gras

Toutes les cellules, excepté celles destinées aux commentaires et aux descriptions d'objets fixes ou objet fixes, affichent des caractères en gras.

2.3.2 Italique

Le style de police « italique » est utilisé dans les cellules des lignes attribuées à un tronçon de route dans l'onglet « Analyse globale – Terre-plein ».

Ce style de police, combiné avec le « gras », indique que, pour ce tronçon, une glissière de sécurité est facultative. Cette règle ne s'applique pas à la cellule de commentaire où la police est normale.

Instructions pour l'utilisation des onglets

Les instructions pour l'utilisation du logiciel «Calcul des longueurs de glissière» sont divisées en 11 sections qui concernent chacune un onglet. Chaque onglet est divisé en plusieurs sections délimitées par un encadré.

Le contenu qui suit présente donc les renseignements nécessaires à la compréhension des différentes sections des onglets du logiciel ainsi que des exemples d'utilisation basés sur des cas fictifs de tronçon de route.

3.1 Présentation

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme «Conception des glissières de sécurité» et constitue l'introduction du logiciel (figure 3.1–1). Elle présente un résumé des 10 feuilles de calcul élaborées pour aider à la détermination du besoin en glissières de sécurité dans divers cas de figure. Des boutons d'appel permettent d'avoir rapidement accès aux feuilles de calcul correspondantes.

Note

- Les boutons d'appel, visibles dans la feuille de calcul, ne figurent pas sur les documents imprimés, comme montré à la figure 3.1–1.

CONCEPTION DES GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

Ce classeur Microsoft Excel contient dix feuilles de calcul excluant celle-ci.

1) Objet fixe - 2 directions	Permet d'évaluer, pour une route à deux sens de circulation et selon les caractéristiques d'un site, le besoin en dispositifs de retenue et de déterminer la longueur nécessaire de glissière de sécurité pour assurer une protection contre un objet fixe si besoin il y a. Référence : <i>Tome I/III - Dispositifs de retenue</i> , chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral » et section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe », et chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe ».
2) Objet fixe - 1 direction	Permet d'évaluer, pour une route à sens unique et selon les caractéristiques d'un site, le besoin en dispositifs de retenue et de déterminer la longueur nécessaire de glissière de sécurité pour assurer une protection contre un objet fixe si besoin il y a. Référence : <i>Tome I/III - Dispositifs de retenue</i> , chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral » et section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe », et chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe ».
3) Analyse globale - Objet fixe	Permet d'évaluer, pour toutes les routes et pour plusieurs sites, le besoin en dispositifs de retenue et de déterminer la longueur nécessaire de glissière de sécurité pour assurer une protection contre un objet fixe si besoin il y a. Référence : <i>Tome I/III - Dispositifs de retenue</i> , chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral » et section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe », et chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe ».
4) Présence d'une courbe	Permet de mettre en évidence la marche à suivre en présence d'une courbe pour la protection contre les objets fixes latéraux. Référence : <i>Tome I/III - Dispositifs de retenue</i> , chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral » et section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe », et chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe ».
5) Approche de pont - 2 directions	Permet de déterminer la longueur nécessaire de glissière de sécurité pour la sécurisation d'une approche de pont sur une route à chaussée bidirectionnelle. Référence : <i>Tome I/III - Dispositifs de retenue</i> , chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral » et section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe », et chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.2 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'une approche de pont ».
6) Approche de pont - 1 direction	Permet de déterminer la longueur nécessaire de glissière de sécurité pour la sécurisation d'une approche de pont sur une route à chaussée unidirectionnelle. Référence : <i>Tome I/III - Dispositifs de retenue</i> , chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral » et section 2.4.1 « Présence d'un objet fixe », et chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.2 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'une approche de pont ».
7) Calcul des indices Ip et In	Permet d'évaluer, pour un site donné, le besoin en dispositifs de retenue pour la sécurisation d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau. Référence : <i>Tome I/III - Dispositifs de retenue</i> , chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.4.3 « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau », et chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.3 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau ».
8) Analyse globale - Ip et In	Permet d'évaluer, pour une série de sites, le besoin en dispositifs de retenue pour la sécurisation d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau. Référence : <i>Tome I/III - Dispositifs de retenue</i> , chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.4.3 « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau », et chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.3 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau ».
9) Terre-plein franchissable	Permet d'évaluer, pour un site donné, le besoin en dispositifs de retenue pour la sécurisation d'un terre-plein franchissable. Référence : <i>Tome I/III - Dispositifs de retenue</i> , chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.4.4 « Terre-plein franchissable », et chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.4 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'un terre-plein franchissable ».
10) Analyse globale - Terre-plein	Permet d'évaluer, pour une série de sites, le besoin en dispositifs de retenue pour la sécurisation d'un terre-plein franchissable. Référence : <i>Tome I/III - Dispositifs de retenue</i> , chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.4.4 « Terre-plein franchissable », et chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.4 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'un terre-plein franchissable ».

Figure 3.1–1
Contenu de l'onglet «Présentation»

3.2 Objet fixe – 2 directions

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme « Protection contre un objet fixe – Chaussée bidirectionnelle ». Elle a été élaborée pour permettre le calcul rapide de la longueur nécessaire de glissière (L_n) pour la protection contre des objets fixes sur une route à chaussée bidirectionnelle (chaussée unique, deux sens de circulation). L'analyse du besoin en dispositif de retenue et le calcul de la longueur nécessaire de glissière (L_n) doivent être effectués pour un seul objet fixe à la fois en considérant que les véhicules se déplacent dans les deux directions sur la chaussée. Lorsqu'un tronçon de route comporte plusieurs objets fixes, il est recommandé d'utiliser l'onglet « Analyse globale – Objet fixe » puisqu'il permet de vérifier la nécessité d'une glissière de sécurité et d'en déterminer la longueur pour une série d'objets fixes.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de deux pages. Ces pages se divisent en neuf sections (figure 3.2–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin et au calcul de la longueur nécessaire de glissière (L_n).

Note

- Les équations utilisées dans cette feuille de calcul ne sont applicables qu'aux objets fixes situés sur un tronçon de route rectiligne. Lorsqu'un objet fixe est situé dans une courbe, il faut obligatoirement déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité ainsi que la longueur de celle-ci si elle est justifiée.

3.2.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ la date de l'analyse;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé.

Protection contre un objet fixe - Chaussée bidirectionnelle

Projet n° :
Par :

Municipalité :
Rue ou RTS :

Date :
Chaînage :

Données sur la chaussée

DJMA (véh./h) :
Vitesse affichée ou réelle (km/h) :
Vitesse de base (km/h) :
Nombre de voies du côté de l'objet fixe :
Largeur des voies de circulation (m) :
Largeur de l'accotement (m) :

Pente du talus devant l'objet (b/a) :
Type de pente :
Présence d'une courbe :
Dégagement avant (0,2 par défaut) (m) :

Données sur l'objet fixe

Description de l'objet fixe :
Chaînage au début de l'objet fixe :
Chaînage de fin de l'objet fixe :
Distance objet fixe/voie (m) :
Distance à l'arrière de l'objet fixe (m) :

Evaluation du besoin

Dégagement latéral (DL) (m) :
Distance utilisée (L_{util}) - DL ou arrière de l'obstacle (m) :
Evaluation du besoin en glissière :

Choix de la glissière

Modèle de glissière	Évasement	Longueur d'ancrage
Fx-Câbles d'acier	0,300	6,80
Fx-Profilé d'acier à double ondulation	0,000	15,24
SRQ-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	0,533	3,81
SRQ-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	0,225	3,81
SRQ-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	0,195	4,65
SRQ-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	0,800	5,49
Rigide-F-shape	0,000	0,00

Choix de la glissière à l'origine :
Évasement :
Longueur d'ancrage :
Choix de la glissière à la fin :
Évasement :
Longueur d'ancrage :

Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Distance d'empiètement L_E (m) :
L_{H1} = limite du DL ou distance à l'arrière de l'obstacle (m)
L_{H2} = L_{H1} + largeur des voies de circulation (m)
Y₁ = largeur d'accotement + évasement + dégagement avant (m)
Y₂ = Y₁ + largeur des voies de circulation (m)
Longueur avant l'objet fixe L₁ (m) :
Longueur de l'objet fixe L₂ (m) :
Longueur après l'objet fixe L₃ (m) :
Longueur totale L_g (m) :

Données d'installation sur le terrain

Section d'ancrage :
Fin de la glissière :
Chaînage de l'objet fixe :
Section efficace :
Section d'ancrage :
Section efficace :

Evaluation de la glissière en place

Longueur en place (suffisante, insuffisante) :
Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) :
Section efficace (adéquate, inadéquate) :
Conformité :
État général (bon, passable, mauvais) :

Notes

→ Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.

→ Il faut inscrire la pente fictive et non la pente réelle du talus, comme le montrent les figures ci-contre.

→ Même si la valeur de L₂ obtenue est 0, il faut considérer la longueur d'ancrage appropriée au type de glissière choisi.

→ Les dimensions sont en mètres (m).

Commentaires

Références

Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :

→ Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral »

→ Chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe »

Figure 3.2–1
Contenu de l'onglet « Objet fixe – 2 directions »

Version 7.1

18

Calcul des longueurs de glissière
Procédure d'utilisation du logiciel

3.2.2 Données sur la chaussée

L'utilisateur doit remplir la section « Données sur la chaussée » afin de pouvoir déterminer la distance d'empiètement (L_E) ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL).

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ♦ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ♦ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ♦ le nombre de voies dans la même direction du côté où se situe l'objet fixe;
- ♦ la largeur des voies de circulation;
- ♦ la largeur de l'accotement du côté où se situe l'objet fixe;
- ♦ la pente de talus fictive devant l'objet fixe, déterminée comme le prévoit la norme;
- ♦ le type de pente (par défaut, le logiciel considère que la pente est descendante);
- ♦ la présence d'une courbe (auquel cas le logiciel renvoie l'utilisateur à l'onglet « Présence d'une courbe »);
- ♦ le dégagement avant à considérer entre la limite de l'accotement et la glissière potentielle.

3.2.3 Données sur l'objet fixe

La troisième section de la feuille de calcul permet à l'utilisateur :

- ♦ de décrire l'objet fixe pour en faciliter l'identification;
- ♦ de localiser l'objet fixe selon ses chaînages de début et de fin afin d'en déterminer la longueur qui correspond à la valeur « L_3 »;
- ♦ d'inscrire la distance entre l'objet fixe et la ligne de rive de la voie de circulation la plus près;
- ♦ de spécifier la distance entre la voie de circulation la plus près jusqu'à l'arrière de l'objet fixe « L_H ».

3.2.4 Évaluation du besoin

Les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données sur la chaussée » et « Données sur l'objet fixe » permettent au logiciel :

- ♦ de déterminer automatiquement la valeur du dégagement latéral (DL) (cette valeur est corrigée en fonction du DJMA de la route);
- ♦ de comparer ce résultat avec les exigences de la norme sur la sécurisation des abords de route afin de définir le besoin en glissières;
- ♦ d'établir la valeur critique (L_H) qui doit être considérée dans les calculs de la longueur de glissière si besoin est.

3.2.5 Choix de la glissière

Afin de déterminer la longueur nécessaire de glissière lorsque l'évaluation du besoin en préconise l'installation, l'utilisateur doit sélectionner le type de glissière à installer sur le site. Comme la valeur de l'évasement de la section efficace d'une glissière varie selon le type (flexible, semi-rigide, rigide) et le modèle de glissières de sécurité (par exemple, avec profilé d'acier à double ondulation ou avec tube d'acier), les longueurs obtenues diffèrent. L'utilisateur a, dans les faits, la possibilité de choisir le modèle de glissière de sécurité qu'il souhaite mettre en place sur le site en fonction des traitements d'extrémité de chaque type de glissière.

3.2.6 Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Cette section utilise, lorsque la présence d'une glissière est requise, les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données sur la chaussée », « Données sur l'objet fixe » et « Choix de la glissière » ainsi que la valeur critique (L_H) obtenue à la section « Évaluation du besoin » pour déterminer automatiquement :

- ♦ la valeur de la distance d'empiètement (L_E);
- ♦ les distances « L_{H_1} », « L_{H_2} », « y_1 » et « y_2 »;
- ♦ les différentes longueurs nécessaires de glissière, soit celle avant l'objet fixe « L_1 », celle au droit de l'objet fixe « L_3 » et celle après l'objet fixe « L_2 »;
- ♦ la longueur nécessaire de glissière totale « L_n ».

Note

- La longueur nécessaire de glissière (L_n) calculée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » constitue la longueur minimale de la section efficace de la glissière à mettre en place. Des ajustements sont nécessaires afin de déterminer la véritable longueur à construire. Par exemple, une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation est constituée de profilés de longueur standard de 3,81 m. La véritable longueur de section efficace de la glissière à mettre en place sera donc un incrément de cette valeur.

3.2.7 Données d'installation sur le terrain

L'emplacement sur le terrain de la longueur nécessaire de glissière déterminée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » est approximé dans cette section à partir des chaînages de début et de fin de l'objet fixe inscrits par l'utilisateur ainsi que du choix de la glissière de sécurité qu'il a effectué. Les chaînages obtenus correspondent aux projections des sections d'ancrage et des sections efficaces d'origine et de fin de la glissière de sécurité.

3.2.8 Évaluation de la glissière en place

Cette section permet à l'utilisateur d'entrer les données recueillies au moment de l'inspection visuelle d'une glissière déjà en place sur le site analysé. Une évaluation qualitative de l'état général de cette glissière peut servir de comparatif entre celle-ci et les valeurs obtenues aux sections « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » et « Données d'installation sur le terrain ».

Note

- Si les longueurs de glissières en place et calculées concordent à quelques mètres près, il est plus facile de juger de la conformité de la glissière de sécurité en place.

3.2.9 Commentaires

Cette section vient compléter la feuille de calcul afin de permettre à l'utilisateur de noter ses observations et ses remarques sur le projet.

3.2.10 Exemples de calcul

EXEMPLE 1

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 2 VOIES

Cet exemple reprend les données de l'exemple 1 de la section A.7.2.1 « Tronçon de route rectiligne » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* qui sont introduites dans la feuille de calcul « Objet fixe – 2 directions ». Les résultats des méthodes graphique et arithmétique de cet exemple sont présentés à la section A.7.2.1 alors que la méthode informatisée est détaillée dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à deux voies.
- Les voies ont 3,75 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 2,5 m.

- L'objet fixe est à 5 m de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe est situé à 5,5 m du bord de la voie.
- La pente du talus est de 1:10 (pente descendante).
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 5200 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 100 km/h, donc la vitesse affichée est de 90 km/h.
- L'objet fixe a une longueur de 7,6 m (L_3).
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation dont l'extrémité de la section efficace doit être située à 0,733 m du bord de l'accotement, soit avec déviation latérale (type 1).

B) Méthode informatisée

La figure 3.2–2 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Note

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.

EXEMPLE 2

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 2 VOIES

Cet exemple reprend les données de l'exemple 3 de la section A.7.2.1 « Tronçon de route rectiligne » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* qui sont introduites dans la feuille de calcul « Objet fixe – 2 directions ». Les résultats des méthodes graphique et arithmétique de cet exemple sont présentés à la section A.7.2.1 alors que la méthode informatisée est détaillée dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à deux voies.
- Les voies ont 3,75 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 2,5 m.
- L'objet fixe a une longueur de 6 m (L_3) et une largeur de 9 m.
- L'objet fixe est à 9 m de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe est situé à 18 m du bord de la voie.
- La pente du talus est de 1:4 (pente descendante).
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 6200 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 100 km/h, donc la vitesse affichée est de 90 km/h.
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation dont l'extrémité de la section efficace doit être située à 0,733 m du bord de l'accotement, soit avec déviation latérale (type 1).

B) Méthode informatisée

La figure 3.2–3 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- La légère différence de longueur entre les méthodes graphique et arithmétique et la méthode informatisée résulte de la précision de la limite du dégagement latéral introduite dans le logiciel. Cependant, cette différence n'a aucun effet sur la longueur de glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation qui devrait être installée.

EXEMPLE 3

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 2 VOIES, LONGUEUR MINIMALE

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.2–4. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à deux voies.
- Les voies ont 3,75 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 2,5 m.
- L'objet fixe a une longueur de 3 m (L_3) et une largeur de 0,2 m.
- L'objet fixe est à 3,5 m de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe est situé à 3,7 m du bord de la voie.
- La pente du talus est de 1:8 (pente descendante).
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 2000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 60 km/h, donc la vitesse affichée est de 50 km/h.
- La glissière choisie est une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide avec déviation. Le début de la section efficace de la glissière doit donc être situé à 0,733 m du bord de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est de 70 m.

La glissière se trouve à une distance de 2,7 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 2,5 m, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral », du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, donne un dégagement latéral (DL) de 3,85 m pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est inférieur à 6000 véhicules, un facteur de correction de 0,92 est appliqué au DL conformément au tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » de la norme. La valeur du DL à considérer est donc de 3,54 m ($3,85 \times 0,92$).

Sur la figure 3.2–4, il faut :

- 1) tracer un objet fixe de 3m dont l'avant se situe à 3,5m de la ligne de rive de la voie de circulation et l'arrière, à 3,7m sur l'ordonnée;
- 2) tracer, à droite de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral à 3,54m, mesurée à partir de la ligne de rive :
 - a) comme l'arrière de l'objet fixe se situe à l'extérieur de la limite de la zone de dégagement latéral et que l'avant de l'objet fixe est à l'intérieur de la même zone, la distance L_{H1} considérée est de 3,54m,
 - b) la distance L_{H2} à considérer correspond à la valeur de L_{H1} plus la largeur de la voie de circulation en direction 1;
- 3) tracer, de part et d'autre de l'objet fixe, une abscisse correspondant à la ligne de délimitation de la voie de circulation la plus près de l'objet fixe jusqu'à une distance de $L_E = 70$ m;
- 4) joindre les points à 70m sur les abscisses aux limites du L_{H1} et du L_{H2} de part et d'autre de l'objet fixe;
- 5) tracer la glissière à 0,2m de la limite de l'accotement, les deux extrémités se terminant à la rencontre des lignes tracées à l'étape 4 à 0,533m à l'extérieur de l'axe de la glissière (0,733m de la limite de l'accotement);
- 6) l'intersection de la ligne à droite de l'objet fixe (tracée en 5) et de la glissière se situe à 6,07m. Ainsi, la longueur d'approche L_1 est de 6,07m;
- 7) l'intersection de la ligne à gauche de l'objet fixe (tracée en 5) et de la glissière se situe à 2,95m. Ainsi, la longueur d'approche L_2 est de 2,95m.

Selon les résultats graphiques, la longueur nécessaire de glissière (L_n) s'obtient par l'équation suivante :

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 6,07\text{ m} + 2,95\text{ m} + 3,00\text{ m} = 12,02\text{ m}$$

Comme la vitesse affichée sur la route est de 50 km/h, il est possible d'installer la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation avec des traitements d'extrémité normalisés (dessins normalisés VIII-3-GSR 005A et VIII-3-GSR 005B). La longueur minimale de cette glissière pouvant être installée est de 22,86m¹, en incluant les longueurs des sections d'ancrage, ou de 15,24 m, en les excluant. La longueur nécessaire de la section efficace de la glissière (L_n) obtenue dans cet exemple doit donc être corrigée pour atteindre 15,24 m. Toutefois, en se référant au dessin normalisé VIII-3-GSR 001 de la norme, il apparaît que l'objet fixe est trop rapproché de la route pour que la glissière soit installée à une distance minimale de 0,2 m de la limite de l'accotement. Dans ce cas-ci, les solutions envisageables sont d'éliminer, de déplacer ou de fragiliser l'objet fixe.

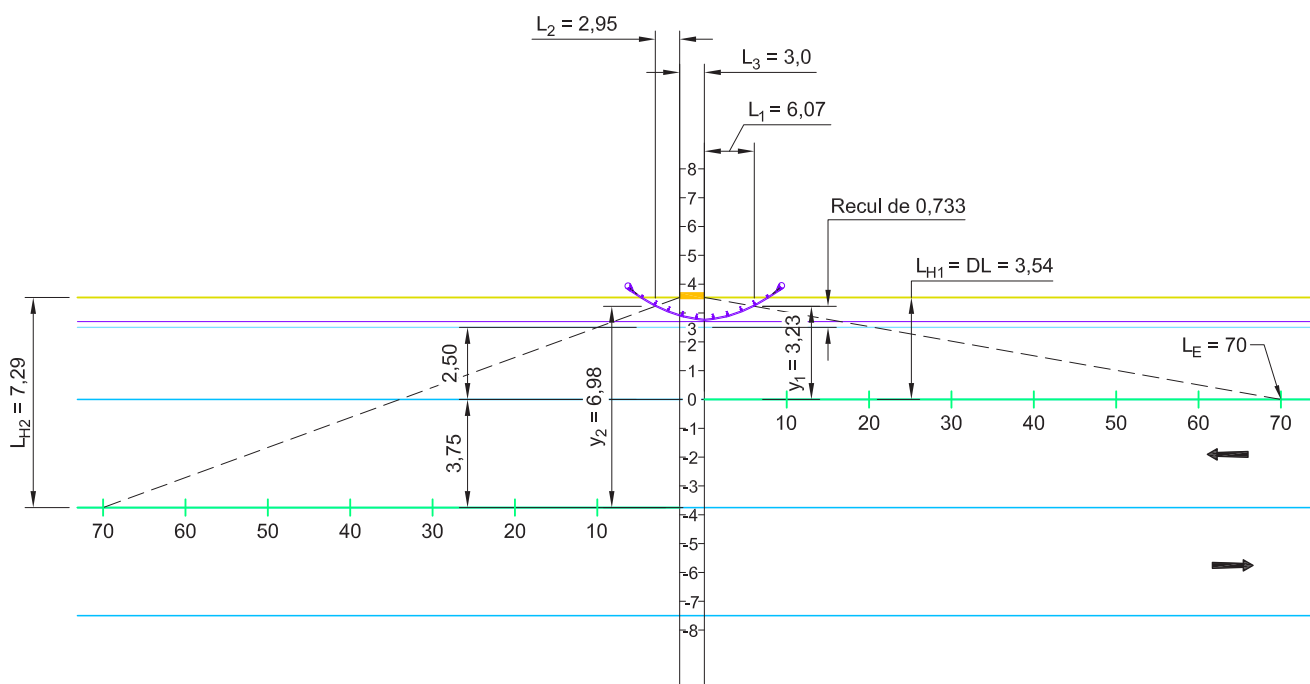


Figure 3.2-4
« Objet fixe – 2 directions » – Exemple 3 – Méthode graphique

1. Tome VIII – Dispositifs de retenue, annexe A « Conception des glissières de sécurité », tableau A.7-1 « Longueur minimale selon le type de glissière et d'installation ».

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_1 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H1}} \right) \times y_1$$

où

L_E = distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme

L_{H1} = distance mesurée entre la ligne de rive de la voie du côté de l'objet fixe et la limite de la zone de dégagement latéral (DL) ou l'arrière de l'objet fixe si celui-ci se situe à l'intérieur de la zone du DL

y_1 = largeur de l'accotement + évasement à la section efficace + distance entre la glissière et l'accotement

$$L_2 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H2}} \right) \times y_2$$

où

L_E = distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme

L_{H2} = distance entre la ligne axiale de la route et la limite déterminée pour L_{H1} correspondant à L_{H1} plus la largeur totale des voies de circulation en sens inverse

y_2 = largeur de l'accotement + évasement à la section efficace + distance entre la glissière et l'accotement + largeur additionnée des voies situées entre l'objet fixe et la ligne de centre de la route

En utilisant les équations, la longueur nécessaire de glissière (L_n) est de :

$$L_E = 70 \text{ m}$$

$L_{H1} = 3,54 \text{ m}$, car l'arrière de l'objet fixe se situe à 3,7 m, soit l'extérieur du DL de 3,54 m

$$y_1 = 2,5 \text{ m} + 0,533 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 3,233 \text{ m}$$

$$L_1 = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{3,54 \text{ m}} \right) \times 3,233 \text{ m} = 6,07 \text{ m}$$

$$L_{H2} = 3,54 \text{ m} + 1 \times 3,75 \text{ m} = 7,29 \text{ m}$$

$$y_2 = 2,5 \text{ m} + 0,533 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 3,75 \text{ m} = 6,983 \text{ m}$$

$$L_2 = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{7,29 \text{ m}} \right) \times 6,983 \text{ m} = 2,95 \text{ m}$$

Donc,

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 6,07 \text{ m} + 2,95 \text{ m} + 3,00 \text{ m} = 12,02 \text{ m}$$

Comme pour la méthode graphique, la longueur nécessaire de glissière calculée est inférieure à la longueur minimale de la section efficace pour ce modèle, 15,24 m. La longueur nécessaire de la section efficace de la glissière (L_n) obtenue dans cet exemple doit donc être corrigée pour atteindre cette valeur.

D) Méthode informatisée

Les données présentées précédemment ont été inscrites dans la feuille de calcul « Objet fixe – 2 directions ».

La figure 3.2–5 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- Le nombre de voies de circulation situées du côté de l'objet fixe n'étant pas spécifié dans les données, il est considéré qu'il n'y en a qu'une.

EXEMPLE 4

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 2 VOIES, PENTE NULLE

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.2–6. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à deux voies.
- Les voies ont 3,5 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 1,5 m.
- L'objet fixe a une longueur de 1 m (L_3) et une largeur de 2,3 m.
- L'objet fixe est à 2,5 m de la voie de circulation la plus près et l'arrière de l'objet fixe est situé à 4,8 m du bord de la voie.
- La pente du talus est nulle.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 15 000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 90 km/h, donc la vitesse affichée est de 80 km/h.
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide sans déviation latérale. L'extrémité de la section efficace de la glissière doit être située à 0,425 m du bord de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est égale à 110 m.

La glissière se trouve à une distance de 1,7 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 1,5 m, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* indique, pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues, un dégagement latéral (DL) de 7 m. Puisque le DJMA est supérieur à 6000 véhicules, aucun facteur de correction n'est appliqué au DL.

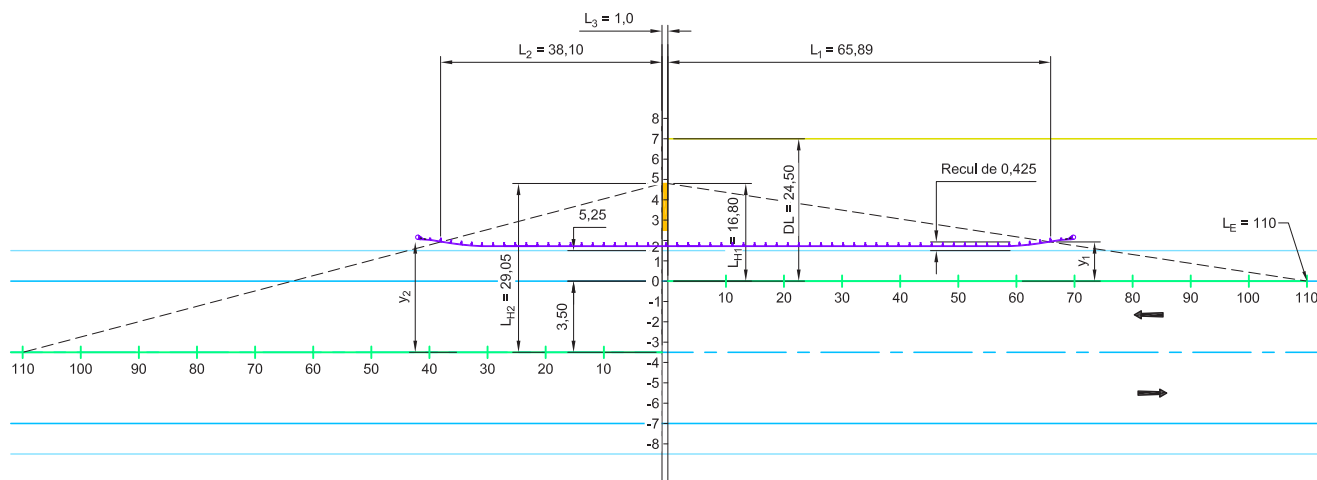
Sur la figure 3.2–6, il faut :

- 1) tracer un objet fixe de 1 m de longueur dont l'avant se situe à 2,5m de la voie de circulation et l'arrière à 4,8m sur l'ordonnée;
- 2) tracer, à droite de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral à 7m, mesurée à partir de la ligne de rive :
 - a) comme l'arrière de l'objet fixe se situe à l'intérieur de la limite de la zone de dégagement latéral, la distance L_{H1} considérée est la distance jusqu'à l'arrière de l'objet fixe, soit 4,8m,
 - b) la distance L_{H2} à considérer correspond à la valeur de L_{H1} plus la largeur de la voie de circulation en direction 1;
- 3) tracer, à gauche et à droite de l'objet fixe, des abscisses correspondant à la ligne de rive et de la ligne axiale de la voie la plus près de l'objet fixe jusqu'à une distance $L_E = 110m$;
- 4) joindre les points à 110m sur les abscisses et la limite du L_{H1} à droite et du L_{H2} à gauche de l'objet fixe;
- 5) tracer la glissière à 0,2m du bord de l'accotement, les deux extrémités se terminant à la rencontre des lignes tracées en 3 à 0,225m à l'extérieur de l'axe de la glissière (0,425m du bord de l'accotement), puisque la glissière choisie est un profilé d'acier à double ondulation sans déviation;
- 6) l'intersection de la ligne à droite de l'objet (tracée en 5) et de la glissière se situe à 65,89m. Ainsi, la longueur d'approche L_1 est de 65,89m;
- 7) l'intersection de la ligne à gauche de l'objet (tracée en 5) et de la glissière se situe à 38,10m. Ainsi, la longueur d'approche L_2 est de 38,10m.

Selon les résultats graphiques, la longueur nécessaire de glissière (L_n) s'obtient par l'équation suivante :

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 65,89m + 38,10m + 1m = 104,99m$$

**Figure 3.2–6**

«Objet fixe – 2 directions» – Exemple 4 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_1 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H1}} \right) \times y_1$$

où

L_E = distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme

L_{H1} = distance mesurée entre la ligne de rive de la voie du côté de l'objet fixe et la limite de la zone de dégagement latéral (DL) ou l'arrière de l'objet fixe si celui-ci se situe à l'intérieur de la zone du DL

y_1 = largeur de l'accotement + évasement à la section efficace + distance entre la glissière et l'accotement

$$L_2 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H_2}} \right) \times y_2$$

où

L_E = distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme

L_{H_2} = distance entre la ligne axiale de la route et la limite déterminée pour L_{H_1} correspondant à L_{H_1} plus la largeur totale des voies de circulation en sens inverse

y_2 = largeur de l'accotement + évasement à la section efficace + distance entre la glissière et l'accotement + largeur additionnée des voies situées entre l'objet fixe et la ligne de centre de la route.

En utilisant les équations, la longueur nécessaire de glissière (L_n) est de :

$$L_E = 110 \text{ m}$$

$L_{H_1} = 4,8 \text{ m}$, car l'arrière de l'objet fixe se situe à 4,8 m, soit l'intérieur du DL de 7 m

$$y_1 = 1,5 \text{ m} + 0,225 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 1,925 \text{ m}$$

$$L_1 = 110 \text{ m} - \left(\frac{110 \text{ m}}{4,8 \text{ m}} \right) \times 1,925 \text{ m} = 65,89 \text{ m}$$

$$L_{H_2} = 4,8 \text{ m} + 1 \times 3,5 \text{ m} = 8,3 \text{ m}$$

$$y_2 = 1,5 \text{ m} + 0,225 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 3,5 \text{ m} = 5,425 \text{ m}$$

$$L_2 = 110 \text{ m} - \left(\frac{110 \text{ m}}{8,3 \text{ m}} \right) \times 5,425 \text{ m} = 38,10 \text{ m}$$

Donc,

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 65,89 \text{ m} + 38,10 \text{ m} + 1,00 \text{ m} = 104,99 \text{ m}$$

D) Méthode informatisée

Les données présentées précédemment ont été inscrites dans la feuille de calcul « Objet fixe – 2 directions ».

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- La pente étant nulle, il n'est pas nécessaire d'entrer de valeur aux cellules désignées à cet effet; la pente par défaut considérée par le programme est de 0 %.
- Contrairement à la méthode graphique ou arithmétique, le logiciel ne permet pas pour l'instant d'extrapoler entre les courbes de 65-80 km/h et de 80-100 km/h pour estimer le dégagement latéral pour des vitesses de base de 70 km/h et 90 km/h, il en résulte donc des longueurs de glissière nécessaire plus longues que celles obtenues avec les autres méthodes. Cette situation devrait être corrigée dans la prochaine mise à jour du tableau.

La figure 3.2–7 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

glissiere

EXEMPLE 5

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 3 VOIES

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.2–8. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à trois voies dont deux voies sont du côté où se situe l'objet fixe.
- Les voies ont 3,5 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 2 m.
- L'objet fixe a une longueur de 7,6 m (L_3) et une largeur de 1,7 m.
- La face avant de l'objet fixe est située à 3,8 m de la ligne de rive et l'arrière est à 5,5 m.
- La pente du talus est de 1:6 (pente descendante).
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 11 000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 80 km/h, donc la vitesse affichée est de 70 km/h.
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi rigide avec déviation latérale. L'extrémité de la section efficace de la glissière doit être située à 0,733 m de la limite de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est égale à 100 m.

La glissière se trouve à une distance de 2,2 m de la ligne de rive (largeur de l'accotement : 2,0 m, plus le dégagement avant de 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* indique, pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues, un dégagement latéral (DL) de 5 m. Puisque le DJMA est supérieur à 6000 véhicules, aucun facteur de correction n'est appliqué au DL.

Sur la figure 3.2–8, il faut :

- 1) tracer un objet fixe de 7,6m dont l'arrière se situe à 5,5m sur l'ordonnée;
- 2) tracer, à droite de l'objet fixe, la limite de la zone de dégagement latéral à 5m, mesurée à partir de la ligne de rive :
 - a) comme l'arrière de l'objet fixe se situe à l'extérieur de la limite de la zone de dégagement latéral, la distance L_{H_1} considérée est de 5m,
 - b) la distance L_{H_2} à considérer correspond à la valeur de L_{H_1} plus la largeur de la voie de circulation en direction 1;
- 3) tracer, à gauche et à droite de l'objet fixe, des abscisses correspondant à la ligne de rive et de la ligne axiale de la voie la plus près de l'objet fixe jusqu'à une distance $L_E = 100m$;
- 4) joindre les points à 100m sur les abscisses et la limite du L_{H_1} à droite et du L_{H_2} à gauche de l'objet fixe;
- 5) tracer la glissière à 0,2m de la limite de l'accotement, les deux extrémités se terminant à la rencontre des lignes tracées en 3 à 0,533m à l'extérieur de l'axe de la glissière, soit à 0,733m de la limite de l'accotement;
- 6) l'intersection de la ligne à droite de l'objet (tracée en 5) et de la glissière se situe à 45,34m. Ainsi, la longueur d'approche L_1 est de 45,34m;
- 7) l'intersection de la ligne à gauche de l'objet (tracée en 5) et de la glissière se situe à 18,89m. Ainsi, la longueur d'approche L_2 est de 18,89m.

Selon les résultats graphiques, la longueur nécessaire de glissière (L_n) s'obtient par l'équation suivante :

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 45,34m + 18,89m + 7,6m = 71,83m$$

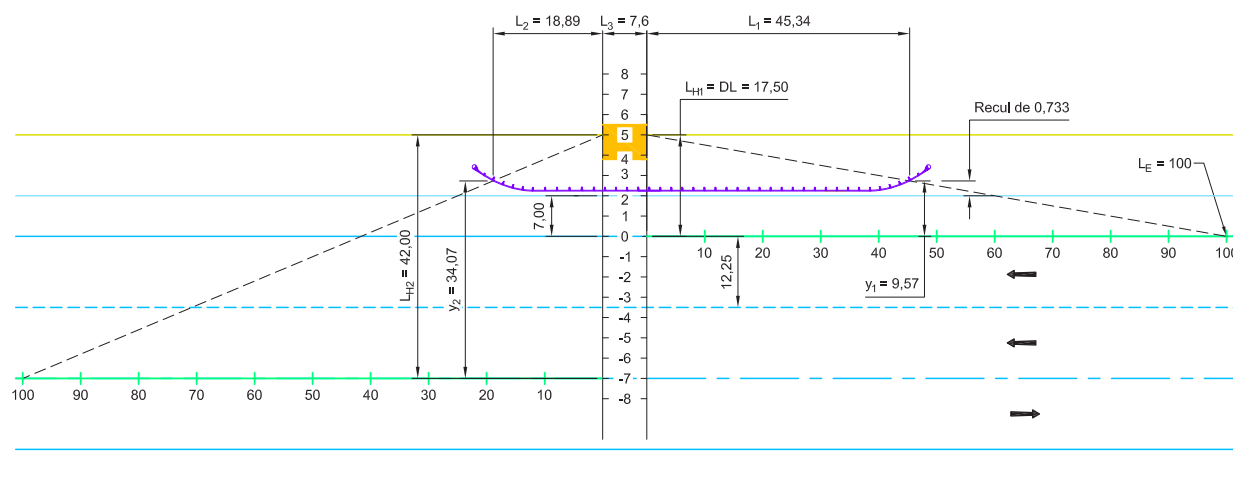


Figure 3.2–8

«Objet fixe – 2 directions» – Exemple 5 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_1 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H1}} \right) \times y_1$$

où

L_E = distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme

L_{H1} = distance entre le bord de la voie du côté de l'objet fixe et la limite du dégagement latéral DL

y_1 = largeur de l'accotement + évasement à la section efficace + distance entre la glissière et l'accotement

$$L_2 = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{H_2}} \right) \times y_2$$

où

L_E = distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme

L_{H_2} = distance entre la ligne axiale de la route et la limite déterminée pour L_{H_1} correspondant à L_{H_1} plus la largeur totale des voies de circulation en sens inverse

y_2 = largeur de l'accotement + évasement à la section efficace + distance entre la glissière et l'accotement + largeur additionnée des voies situées entre l'objet fixe et la ligne de centre de la route.

En utilisant les équations, la longueur nécessaire de glissière (L_n) est de :

$$L_E = 100 \text{ m}$$

$L_{H_1} = 5,0 \text{ m}$, car l'arrière de l'objet fixe se situe à 5,5 m, soit à l'extérieur du DL de 5 m

$$y_1 = 2,0 \text{ m} + 0,533 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 2,733 \text{ m}$$

$$L_1 = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{5 \text{ m}} \right) \times 2,733 \text{ m} = 45,34 \text{ m}$$

$$L_{H_2} = 5,0 \text{ m} + (2 \times 3,5 \text{ m}) = 12,0 \text{ m}$$

$$y_2 = 2,0 \text{ m} + 0,533 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + (2 \times 3,5 \text{ m}) = 9,733 \text{ m}$$

$$L_2 = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{12 \text{ m}} \right) \times 9,733 \text{ m} = 18,89 \text{ m}$$

Donc,

$$L_n = L_1 + L_2 + L_3$$

$$L_n = 45,34 \text{ m} + 18,89 \text{ m} + 7,60 \text{ m} = 71,83 \text{ m}$$

D) Méthode informatisée

Les données présentées précédemment ont été inscrites dans la feuille de calcul « Objet fixe – 2 directions ».

Note

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.

La figure 3.2–9 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

3.3 Objet fixe – 1 direction

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme « Protection contre un objet fixe – Chaussée unidirectionnelle ». Elle a été élaborée pour permettre le calcul rapide de la longueur nécessaire de glissière pour la protection contre des objets fixes sur une route à chaussée unidirectionnelle (chaussée unique, un sens de circulation). L'analyse de la longueur nécessaire de glissière peut être effectuée de manière simultanée pour deux objets fixes situés de part et d'autre de la route. Lorsqu'un tronçon de route comporte plusieurs objets fixes, il est recommandé d'utiliser l'onglet « Analyse globale – Objet fixe » puisqu'il permet de vérifier la nécessité d'une glissière de sécurité et d'en déterminer la longueur pour une série d'objets fixes.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de deux pages. Ces pages se divisent en neuf sections (figure 3.3–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin et au calcul de la longueur nécessaire de glissière.

Note

- Les équations utilisées dans cette feuille de calcul ne sont applicables qu'aux objets fixes situés sur un tronçon de route rectiligne. Lorsqu'un objet fixe est situé dans une courbe, il faut obligatoirement déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité ainsi que la longueur de celle-ci si elle est justifiée.

3.3.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ la date de l'analyse;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé.

Protection contre un objet fixe - Chaussée unidirectionnelle

Projet n° : _____ Par : _____	Municipalité : _____ Rue ou RTS : _____	Date : _____ Chainage : _____
----------------------------------	--	----------------------------------

Données sur la chaussée

DJMA (véh.) : _____
 Vitesse affichée ou réelle (km/h) : _____
 Vitesse de base (km/h) : _____

Voie de gauche		Voie de droite	
Largeur de la voie de circulation (m) :	_____	Largeur de la voie de circulation (m) :	_____
Largeur de l'accotement (m) :	_____	Largeur de l'accotement (m) :	_____
Pente du talus devant l'objet (b/a) :	_____	Pente du talus devant l'objet (b/a) :	_____
Type de pente :	0%	Type de pente :	0%
Présence d'une courbe :	Non, poursuivez	Présence d'une courbe :	Non, poursuivez
Dégagement avant (0,2 m par défaut) :	_____	Dégagement avant (0,2 m par défaut) :	_____

Données sur l'objet fixe

Voie de gauche		Voie de droite	
Description de l'objet :	_____	Description de l'objet :	_____
Chainage au début :	_____	Chainage au début :	_____
Chainage à la fin :	_____	Chainage à la fin :	_____
Distance entre l'objet fixe et la voie (m) :	_____	Distance entre l'objet fixe et la voie (m) :	_____
Distance à l'arrière de l'objet fixe (m) :	_____	Distance à l'arrière de l'objet fixe (m) :	_____

Évaluation du besoin

Voie de gauche		Voie de droite	
Dégagement latéral (DL) (m) :	_____	Dégagement latéral (DL) (m) :	_____
Distance utilisée (DL ou arrière objet) (m) :	_____	Distance utilisée (DL ou arrière objet) (m) :	_____
Évaluation du besoin en glissière :	_____	Évaluation du besoin en glissière :	_____

Choix de la glissière

Modèle de glissière	Évasement	Longueur d'ancrage
FX-Câbles d'acier	0,300	6,80
FX-Profilé d'acier à double ondulation	0,000	15,24
SRq-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	0,533	3,81
SRq-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	0,225	3,81
SRq-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	0,195	5,49
SRq-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	0,800	5,49
Rigide-F-shape	0,000	0,00

Voie de gauche		Voie de droite	
Origine de la glissière :	_____	Origine de la glissière :	_____
Évasement (Ev) :	_____	Évasement (Ev) :	_____
Longueur d'ancrage :	_____	Longueur d'ancrage :	_____
Fin de la glissière :	_____	Fin de la glissière :	_____
Évasement (Ev) :	_____	Évasement (Ev) :	_____
Longueur d'ancrage :	_____	Longueur d'ancrage :	_____

Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Voie de gauche		Voie de droite	
Distance d'empiètement L_E (m) :	_____	Distance d'empiètement L_E (m) :	_____
Y_1 = largeur accotement + évasement + dégagement avant (m) :	_____	Y_1 = largeur accotement + évasement + dégagement avant (m) :	_____
L_{H1} = limite du DL ou distance à l'arrière de l'objet fixe (m) :	_____	L_{H1} = limite du DL ou distance à l'arrière de l'objet fixe (m) :	_____
Longueur avant l'objet fixe L_1 (m) :	_____	Longueur avant l'objet fixe L_1 (m) :	_____
Longueur de l'objet fixe L_3 (m) :	_____	Longueur de l'objet fixe L_3 (m) :	_____
Longueur totale L_4 (m) :	_____	Longueur totale L_4 (m) :	_____

Données d'installation sur le terrain

Voie de gauche		Voie de droite	
Début de la section d'ancrage de l'origine de la glissière :	_____	Début de la section d'ancrage de l'origine de la glissière :	_____
Début de la section efficace de l'origine de la glissière :	_____	Début de la section efficace de l'origine de la glissière :	_____
Début de l'objet fixe :	_____	Début de l'objet fixe :	_____
Fin de l'objet fixe :	_____	Fin de l'objet fixe :	_____
Fin de la section efficace de la glissière :	_____	Fin de la section efficace de la glissière :	_____
Fin de la section d'ancrage de la fin de la glissière :	_____	Fin de la section d'ancrage de la fin de la glissière :	_____

Évaluation de la glissière en place

Voie de gauche		Voie de droite	
Longueur en place (suffisante, insuffisante) :	_____	Longueur en place (suffisante, insuffisante) :	_____
Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) :	_____	Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) :	_____
Section efficace (adéquate, inadéquate) :	_____	Section efficace (adéquate, inadéquate) :	_____
Conformité :	Oui / Non	Conformité :	Oui / Non
État général (bon, passable, mauvais) :	_____	État général (bon, passable, mauvais) :	_____

Notes

→ Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.
 → Il faut inscrire la pente fictive et non la pente réelle du talus, comme le montrent les figures ci-contre.
 → Inscrire « a » pour ascendante ou « d » pour descendante.
 → Les dimensions sont en mètres (m)

Références

Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :
 → Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral »
 → Chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.1 « Calcul de la longueur nécessaire en présence d'un objet fixe »

Commentaires

Figure 3.3–1
Contenu de l'onglet « Objet fixe – 1 direction »

3.3.2 Données sur la chaussée

L'utilisateur doit remplir la section « Données sur la chaussée » afin de pouvoir de déterminer la distance d'empiètement (L_E) ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL).

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, et ce, pour la ou les voies au côté desquelles se situe l'objet fixe, telles que :

- ◆ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ◆ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ◆ pour les voies d'extrême droite ou d'extrême gauche de la chaussée :
 - ◇ la largeur de la voie de circulation,
 - ◇ la largeur de l'accotement,
 - ◇ la pente de talus fictive devant l'objet fixe, déterminée comme le prévoit la norme,
 - ◇ le type de pente (par défaut, le logiciel considère que la pente est descendante),
 - ◇ la présence d'une courbe (dans quel cas le logiciel renvoie l'utilisateur à l'onglet « Présence d'une courbe »),
 - ◇ le dégagement avant à considérer entre la limite de l'accotement et la glissière potentielle.

3.3.3 Données sur l'objet fixe

La troisième section de la feuille de calcul permet à l'utilisateur, pour les voies de circulation situées aux extrêmes droites et gauches de la chaussée :

- ◆ de décrire de l'objet fixe pour en faciliter l'identification;
- ◆ de localiser de l'objet fixe selon ses chaînages de début et de fin afin d'en déterminer la longueur qui correspond à la valeur « L_3 »;
- ◆ d'inscrire la distance entre l'objet fixe et la ligne de rive de la voie de circulation la plus près;
- ◆ de spécifier la distance entre la voie de circulation la plus près jusqu'à l'arrière de l'objet fixe « L_H ».

3.3.4 Évaluation du besoin

Les données fournies par l'utilisateur aux sections « Données sur la chaussée » et « Données sur l'objet fixe » permettent au logiciel :

- ♦ de déterminer automatiquement la valeur du dégagement latéral (DL) applicable à chaque voie de circulation située à l'extrême droite et à l'extrême gauche de la chaussée (cette valeur est corrigée en fonction du DJMA);
- ♦ de comparer ce résultat avec les exigences de la norme sur la sécurisation des abords de route afin de définir le besoin en glissières;
- ♦ d'établir la valeur critique (L_H) qui doit être considérée dans les calculs de la longueur de glissière selon où est situé l'objet fixe, si besoin est.

3.3.5 Choix de la glissière

Afin de déterminer la longueur nécessaire de glissière de chaque côté de la chaussée lorsque l'évaluation du besoin en préconise l'installation, l'utilisateur doit sélectionner le type de glissière à installer sur le site. Comme la valeur de l'évasement de la section efficace d'une glissière varie selon le type (flexible, semi-rigide, rigide) et le modèle de glissière de sécurité (par exemple, avec profilé d'acier à double ondulation ou avec tube d'acier), les longueurs obtenues diffèrent. L'utilisateur a, dans les faits, la possibilité de choisir le modèle de glissière de sécurité qu'il souhaite mettre en place sur le site en fonction des traitements d'extrémité de chaque type de glissière.

3.3.6 Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Cette section utilise, lorsque la présence d'une glissière est requise, les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données sur la chaussée », « Données sur l'objet fixe » et « Choix de la glissière » ainsi que la valeur critique (L_H) obtenue à la section « Évaluation du besoin » pour déterminer automatiquement :

- ♦ la valeur de la distance d'empiètement (L_E);
- ♦ les distances « L_{H_1} » et « y_1 » pour chacune des voies selon l'emplacement de l'objet fixe;
- ♦ les différentes longueurs nécessaires de glissière, soit celle avant l'objet fixe « L_1 » et celle au droit de l'objet fixe « L_3 » (en étant sur une route unidirectionnelle, il n'y a pas de longueur nécessaire après l'objet fixe « L_2 »);
- ♦ la longueur nécessaire de glissière totale « L_n ».

Note

- La longueur nécessaire de glissière (L_n) calculée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » constitue la longueur minimale de la section efficace de la glissière à mettre en place. Des ajustements sont nécessaires afin de déterminer la véritable longueur à construire. Par exemple, une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation est constituée de profilés de longueur standard de 3,81 m. La véritable longueur de la glissière à mettre en place sera donc un incrément de cette valeur.

3.3.7 Données d'installation sur le terrain

L'emplacement sur le terrain de la longueur nécessaire de glissière déterminée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » est approximé dans cette section à partir des chaînages de début et de fin de l'objet fixe inscrits par l'utilisateur ainsi que du choix de la glissière de sécurité qu'il a effectué. Les chaînages obtenus correspondent aux projections des sections d'ancrage et des sections efficaces d'origine et de fin de la glissière de sécurité.

3.3.8 Évaluation de la glissière en place

Cette section permet à l'utilisateur d'entrer les données recueillies au moment de l'inspection visuelle d'une glissière déjà en place sur le site analysé. Une évaluation qualitative de l'état général de cette glissière peut servir de comparatif entre celle-ci et les valeurs obtenues aux sections « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » et « Données d'installation sur le terrain ».

Note

- Si les longueurs de glissières en place et calculées concordent à quelques mètres près, il est plus facile de juger de la conformité de la glissière de sécurité en place.

3.3.9 Commentaires

Cette section vient compléter la feuille de calcul afin de permettre à l'utilisateur de noter ses observations et ses remarques sur le projet.

3.3.10 Exemple

EXEMPLE 1

TRONÇON DE ROUTE RECTILIGNE À 2 VOIES

Cet exemple reprend les valeurs de l'exemple 2 de la section A.7.2 « Protection contre un objet fixe » de l'annexe A « Conception des glissières de sécurité » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

Les résultats obtenus par les méthodes graphique et arithmétique sont disponibles dans l'annexe A. Les données sont introduites dans la feuille de calcul « Protection contre un objet fixe – Chaussée unidirectionnelle » de l'onglet « Objet fixe – 1 direction ».

A) Données

- La route est unidirectionnelle avec une chaussée à 2 voies.
- Les voies ont 3,75 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 3 m.
- L'objet fixe a une longueur de 15 m (L_3) et une largeur de 0,9 m.
- L'arrière de l'objet fixe est situé à 6,7 m du bord de la voie la plus près.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 7000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 110 km/h, ce qui signifie que la vitesse affichée est de 100 km/h.
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation dont l'extrémité de la section efficace doit être située à 0,733 m du bord de l'accotement, soit avec déviation latérale (type 1).

B) Méthode informatisée

La figure 3.3–2 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- Comme les données ne font pas mention de la pente de talus pour le calcul du dégagement latéral, la pente utilisée est de 1:10 descendante.
- Pour les besoins de la méthode informatisée, il est considéré, par défaut, que l'objet fixe est situé du côté droit de la chaussée, donc aucune valeur n'est inscrite dans les sections « Voie de gauche ».

3.4 Analyse globale – Objet fixe

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme « Protection contre un objet fixe – Analyse globale ». Elle a été élaborée pour permettre le calcul rapide de la longueur nécessaire de glissière pour plusieurs sites à la fois sur un même tronçon de route. Elle ne fournit cependant pas de données pour l'installation sur le terrain et l'évaluation de la glissière en place.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de deux pages. Ces pages se divisent en trois sections (figure 3.4–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin et au calcul de la longueur nécessaire de glissière.

Note

- Les équations utilisées dans cette feuille de calcul ne sont applicables qu'aux objets fixes situés sur un tronçon de route rectiligne. Lorsqu'un objet fixe est situé dans une courbe, il faut obligatoirement déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité ainsi que la longueur de celle-ci si elle est justifiée.

3.4.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ la date de l'analyse;
- ♦ le chaînage du tronçon de route analysé.

3.4.2 Données sur la chaussée

L'utilisateur doit remplir la section « Données sur la chaussée » qui se trouve à l'intérieur du tableau d'analyse des sites afin de pouvoir de déterminer de la distance d'empiètement (L_E) ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL).

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée pour un site, telles que :

- ♦ le type de chaussée (une chaussée à deux sens de circulation ou à sens unique);
- ♦ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ♦ la pente de talus fictive selon le type de pente devant l'objet fixe, déterminée comme le prévoit la norme;
- ♦ la largeur des voies de circulation;
- ♦ le nombre de voies dans la même direction du côté où se situe l'objet fixe;
- ♦ la largeur de l'accotement du côté où se situe l'objet fixe.

3.4.3 Données sur l'objet, évaluation et calcul de la longueur nécessaire de glissière

Comme son nom l'indique, la troisième section, qui se trouve dans la deuxième partie du tableau d'analyse, permet :

- ♦ à l'utilisateur de remplir les données sur l'objet fixe analysé, telles que :
 - ◇ le côté de la route où se situe l'objet fixe (facultatif),
 - ◇ les chaînages de début et de fin de l'objet afin de déterminer « L_3 »,
 - ◇ la distance entre l'objet fixe et la ligne de rive de la voie de circulation la plus près,
 - ◇ la distance entre la voie de circulation la plus près jusqu'à l'arrière de l'objet fixe,
 - ◇ la sélection du type de glissière à installer sur le site;

- ◆ au logiciel :
 - ◇ de déterminer automatiquement la valeur du dégagement latéral (DL) (cette valeur est corrigée en fonction du DJMA de la route);
 - ◇ de comparer ce résultat avec les exigences de la norme sur la sécurisation des abords de route afin de définir le besoin en glissières;
 - ◇ d'établir la valeur critique (L_H) qui doit être considérée dans les calculs de la longueur de glissière si besoin est;
 - ◇ de déterminer automatiquement les différentes longueurs nécessaires de glissière, soit celle avant l'objet fixe « L_1 », celle au droit de l'objet fixe « L_3 » et celle après l'objet fixe « L_2 » et la longueur nécessaire de glissière totale « L_n ».

Note

- La longueur nécessaire de glissière (L_n) constitue la longueur minimale de la section efficace de la glissière à mettre en place. Des ajustements sont nécessaires afin de déterminer la véritable longueur à construire. Par exemple, une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation est constituée de profilés de longueur standard de 3,81 m. La véritable longueur de la glissière à mettre en place sera donc un incrément de cette valeur.

3.4.4 Exemples

La figure 3.4–2 présente les résultats obtenus en reprenant les données des exemples de calcul fournis précédemment pour les feuilles de calcul « Objet fixe – 2 directions » et « Objet fixe – 1 direction ».

3.5 Présence d'une courbe

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme « Protection contre un objet fixe – Présence d'une courbe ». Elle permet de déterminer le dégagement latéral dans une courbe (DL_c). Pour la protection contre un objet fixe en présence d'une courbe, les équations servant à déterminer la longueur nécessaire de glissière dans les tronçons rectilignes ne peuvent pas être utilisées. Il faut obligatoirement utiliser l'approche graphique pour connaître la longueur nécessaire de glissière (L_n).

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé d'une page. Cette page se divise en deux sections (figure 3.5–1).

3.5.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ la date de l'analyse;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé.

3.5.2 Présence d'une courbe

Cette section permet au logiciel d'établir le dégagement latéral dans une courbe (DL_c) qui devra être considéré dans la méthode graphique de détermination du besoin en glissières pour la protection contre un objet fixe, peu importe le type de route. Pour ce faire, l'utilisateur doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ♦ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ♦ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ♦ la pente de talus fictive devant l'objet fixe, déterminée comme le prévoit la norme;
- ♦ le type de pente (par défaut, le logiciel considère que la pente est descendante).

Protection contre un objet fixe
Présence d'une courbe

Projet n° : Par : Municipalité : Rue ou RTS :	Date : Chainage :
--	----------------------

Vitesse affichée ou réelle (km/h) : Vitesse de base (km/h) : Pente du talus devant l'objet (b/a) : Type de pente :	DJMA (veh.j) : Rayon de courbure (m) :
---	---

Dégagement latéral pour un tronçon rectiligne (m) : Facteur de correction pour une courbe (Fc) :	Dégagement latéral corrigé dans une courbe (m) :
---	--

Présence d'une courbe

En présence d'un obstacle situé dans une courbe, les formules de calcul de longueur de glissière pour tronçon rectiligne qui sont intégrées dans les feuilles de calcul « Objet fixe - 2 directions » et « Objet fixe - 1 direction » ne peuvent pas être utilisées. Le calcul de la longueur nécessaire de glissière à la protection contre des obstacles situés en courbe ne peut se faire que graphiquement.

Notes
→ Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.
→ Il faut inscrire la pente fictive et non la pente réelle du talus, comme le montrent les figures ci-contre.
→ Inscrire « a » pour ascendante ou « d » pour descendante.

Références
Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :
→ Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral »

Figure 3.5–1
Contenu de l'onglet « Présence d'une courbe »

3.6 Approche de pont – 2 directions

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme « Sécuration d'une approche de pont pour chaussée bidirectionnelle ». Elle a été élaborée afin de permettre le calcul rapide de la longueur nécessaire de glissière pour la sécurisation des approches de pont sur une route à chaussée bidirectionnelle (chaussée unique, deux sens de circulation).

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de quatre pages. Ces pages se divisent en neuf sections (figure 3.6–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin et au calcul de la longueur nécessaire de glissière pour la sécurisation de toutes les approches du pont.

Note

- Les équations utilisées dans cette feuille de calcul ne sont applicables qu'aux objets fixes situés sur un tronçon de route rectiligne. Lorsqu'un objet fixe est situé dans une courbe, il faut obligatoirement déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité ainsi que la longueur de celle-ci si elle est justifiée.

La figure introduite en première page de la feuille de calcul (figure 3.6–2) indique les approches de la glissière en fonction de la direction analysée (sens de circulation analysé) et de la position de la glissière de pont (gauche ou droite) en lien avec la direction analysée.

3.6.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ la date de l'analyse;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé.

Sécurisation d'une approche de pont pour chaussée bidirectionnelle

Projet n° : _____ Par : _____	Municipalité : _____ Rue, RTS ou No structure : _____	Date : _____ Chainage : _____
----------------------------------	--	----------------------------------

Données générale sur la chaussée

DJMA (véh.) : _____	Vitesse affichée ou réelle (km/h) : _____	Présence d'une courbe : ☐ Non, poursuivez
Classification (Route ou Autoroute) : _____	Vitesse de base (km/h) : _____	
	Largeur des voies de circulation (m) : _____	

Données spécifiques des approches

① Extrémités de la glissière de pont

Données spécifiques des approches (suite)

Direction 1 Nombre de voies dans la direction 1 : _____ Présence d'un trottoir ou d'une voie cyclable sur la structure : _____		Largeur de l'accotement (m) : _____ Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : _____
Approche gauche 2 Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____ Type de pente : _____ 0% Chainage de fin de la glissière de pont : _____		Approche droite 1 Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____ Type de pente : _____ 0% Chainage au début de la glissière de pont : _____
Direction 2 Nombre de voies dans la direction 2 : _____ Présence d'un trottoir ou d'une voie cyclable sur la structure : _____		Largeur de l'accotement (m) : _____ Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : _____
Approche droite 2 Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____ Type de pente : _____ 0% Chainage au début de la glissière de pont : _____		Approche gauche 1 Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____ Type de pente : _____ 0% Chainage au début de la glissière de pont : _____

Évaluation du besoin

Direction 1 Approche gauche 2 Dégagement latéral maximal (DL ^m) (m) : _____ Évaluation du besoin en glissière : _____		Approche droite 1 Dégagement latéral maximal (DL ^m) (m) : _____ Évaluation du besoin en glissière : _____
Direction 2 Approche droite 2 Dégagement latéral maximal (DL ^m) (m) : _____ Évaluation du besoin en glissière : _____		Approche gauche 1 Dégagement latéral maximal (DL ^m) (m) : _____ Évaluation du besoin en glissière : _____

Figure 3.6–1
Contenu de l'onglet « Approche de pont – 2 directions »
(suite page suivante)

Choix de la glissière et détermination du raccordement de la transition de rigidité

Type d'extrémité	Longueur	Évasement	Ancrage
SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	11,43	0,533	3,81
SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	15,24	0,225	3,81
SRg-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	9,76	0,195	4,65
SRg-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	21,91	0,800	5,49

Transition de rigidité	Longueur
TL-2	3,81
TL-3	7,62
43, 47B ou 47C	17,08
Z10	17,03

Choix de la transition de rigidité : _____
 DN de référence pour le raccord : _____
 DN de référence pour la transition : _____

Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Distance d'empiètement L_E (m) : _____

Direction 1

Approche gauche 2
 y^{a2} = largeur accotement Direction 1 + évasement + dégagement avant + largeur voie Direction 1 multiplié par nombre voie (m) : _____
 L_{DL}^{a2} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL (m) : _____
 Longueur nécessaire à l'approche L_{np}^{a2} (m) : _____

Approche droite 1
 y^{a1} = largeur accotement Direction 1 + évasement + dégagement avant (m) : _____
 L_{DL}^{a1} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL (m) : _____
 Longueur nécessaire à l'approche L_{np}^{a1} (m) : _____

Direction 2

Approche droite 2
 y^{a2} = largeur accotement Direction 1 + évasement + dégagement avant (m) : _____
 L_{DL}^{a2} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL (m) : _____
 Longueur nécessaire à l'approche L_{np}^{a2} (m) : _____

Approche gauche 1
 y^{a1} = largeur accotement Direction 2 + évasement + dégagement avant + largeur voie Direction 2 multiplié par nombre voie (m) : _____
 L_{DL}^{a1} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL (m) : _____
 Longueur nécessaire à l'approche L_{np}^{a1} (m) : _____

Données approximatives d'installation sur le terrain

Chainage de la glissière de pont

Direction 1

Section d'ancrage : _____ Approche gauche 2 : _____ Section efficace : _____ Approche droite 1 : _____ Section efficace : _____ Section d'ancrage : _____

Direction 2

Section d'ancrage : _____ Approche droite 2 : _____ Section efficace : _____ Approche gauche 1 : _____ Section efficace : _____ Section d'ancrage : _____

Évaluation de la glissière en place

Direction 1

Approche gauche 2
 Longueur en place (suffisante, insuffisante) : _____
 Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) : _____
 Section efficace (adéquate, inadéquate) : _____
 Conformité du raccordement : Oui / Non
 État général (bon, passable, mauvais) : _____

Approche droite 1
 Longueur en place (suffisante, insuffisante) : _____
 Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) : _____
 Section efficace (adéquate, inadéquate) : _____
 Conformité du raccordement : Oui / Non
 État général (bon, passable, mauvais) : _____

Direction 2

Approche droite 2
 Longueur en place (suffisante, insuffisante) : _____
 Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) : _____
 Section efficace (adéquate, inadéquate) : _____
 Conformité du raccordement : Oui / Non
 État général (bon, passable, mauvais) : _____

Approche gauche 1
 Longueur en place (suffisante, insuffisante) : _____
 Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) : _____
 Section efficace (adéquate, inadéquate) : _____
 Conformité du raccordement : Oui / Non
 État général (bon, passable, mauvais) : _____

Commentaires

Notes

- Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.
- Il faut inscrire la pente fictive et non la pente réelle du talus, comme le montrent les figures ci-contre.
- Inscrire « a » pour ascendante ou « d » pour descendante.
- En présence d'un trottoir sur la structure, il faut penser à ajuster la hauteur de la glissière de route en conséquence et faire une transition de hauteur aux approches lorsque requis.
- Il faut inscrire la distance entre la ligne de rive et la glissière de route, si elle diffère de la largeur de l'accotement de plus de 200 mm. Par exemple en présence d'un trottoir ou d'une voie cyclable.
- Les dimensions sont en mètres (m).

Références

Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :

- Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral »
- Chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.2 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'une approche de pont »

Figure 3.6–1
 Contenu de l'onglet « Approche de pont – 2 directions »
 (suite et fin)

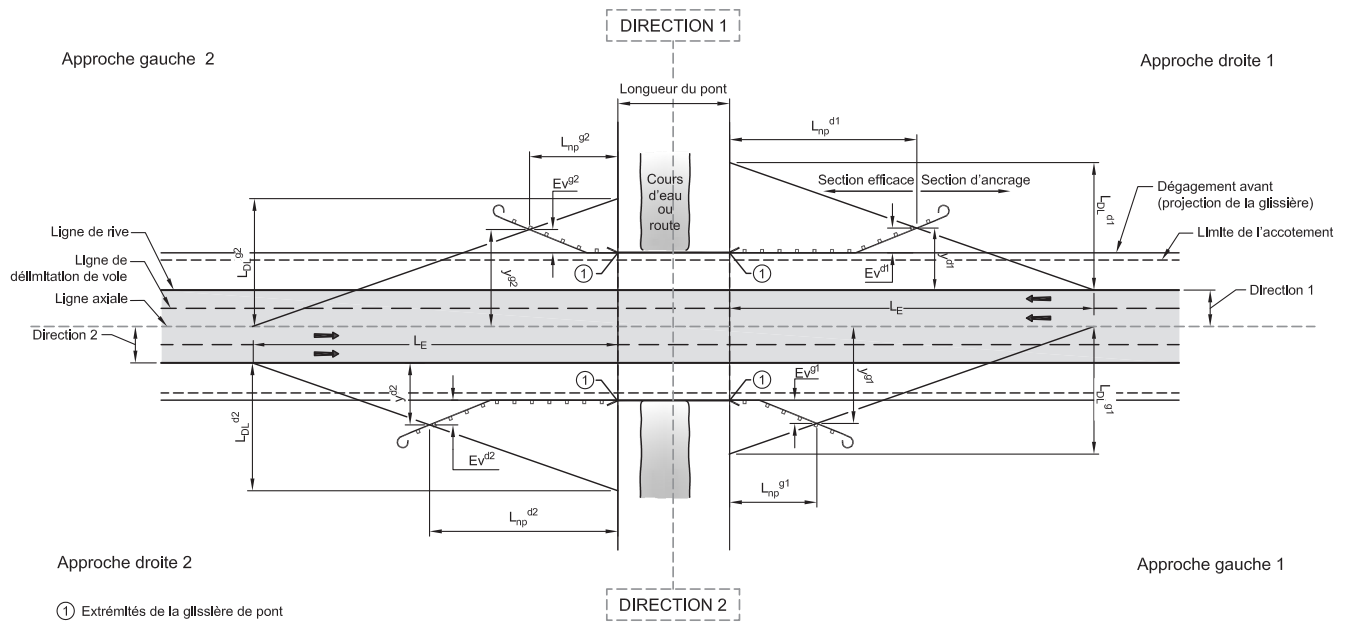


Figure 3.6–2
Identification des glissières d’une même approche d’un pont – route bidirectionnelle

3.6.2 Données générales sur la chaussée

L'utilisateur doit remplir la section « Données générales sur la chaussée » afin de pouvoir de déterminer de la distance d'empiètement (L_E) ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL).

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, tel que :

- ◆ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ◆ la classification de la route (ou autoroute) qui permet au logiciel de choisir le niveau de performance de la transition de rigidité;
- ◆ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ◆ la largeur des voies de circulation;
- ◆ la présence d'une courbe (dans quel cas le logiciel renvoie l'utilisateur à l'onglet « Présence d'une courbe »).

3.6.3 Données spécifiques des approches

La troisième section de la feuille de calcul permet à l'utilisateur :

- ♦ d'identifier le type de glissière de pont en place, ce qui permet au logiciel de déterminer la transition de rigidité adaptée;
- ♦ d'inscrire pour chaque direction :
 - ◇ le nombre de voies par direction,
 - ◇ s'il y a présence ou non d'un trottoir ou d'une piste cyclable sur la structure (cette donnée étant importante pour la construction de la glissière),
 - ◇ la largeur de l'accotement,
 - ◇ la distance entre la glissière de pont et la ligne de rive,
 - ◇ la pente de talus fictive devant l'objet fixe pour chacune des approches,
 - ◇ le type de pente pour chacune des approches (par défaut, le logiciel considère que la pente est descendante),
 - ◇ les chaînages de début et de fin de la glissière de pont en fonction des approches.

3.6.4 Évaluation du besoin

Les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données générales sur la chaussée » et « Données spécifiques des approches » permettent au logiciel de déterminer automatiquement la valeur du dégagement latéral (DL) (cette valeur est corrigée en fonction du DJMA de la route) et de comparer ce résultat avec les exigences de la norme sur la sécurisation des abords de route afin de définir le besoin en glissières.

3.6.5 Choix de la glissière et détermination du raccordement de la transition de rigidité

Afin de déterminer la longueur nécessaire de glissière lorsque l'évaluation du besoin en préconise l'installation, l'utilisateur doit sélectionner le type de glissière à installer sur le site. Comme la valeur de l'évasement de la section efficace d'une glissière varie selon le type (flexible, semi-rigide, rigide) et le modèle de glissière de sécurité (par exemple, avec profilé d'acier à double ondulation ou avec tube d'acier), les longueurs obtenues diffèrent. L'utilisateur a, dans les faits, la possibilité de choisir le modèle de glissière de sécurité qu'il souhaite mettre en place sur le site en fonction des traitements d'extrémité de chaque type de glissière. Contrairement aux onglets précédents, le dégagement avant à considérer entre la limite de l'accotement et la glissière potentielle est à inscrire dans cette section.

De plus, dans cette section, le logiciel détermine, en fonction des renseignements inscrits précédemment par l'utilisateur, la transition de rigidité qui doit être mise en place et fournit les numéros des dessins normalisés de références qui correspondent à ceux se trouvant dans le *Tome VIII – Dispositifs de retenue* pour le raccord et la transition de rigidité.

3.6.6 Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Cette section utilise les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données générales sur la chaussée », « Données spécifiques des approches » et « Choix de la glissière et détermination du raccordement de la transition de rigidité » ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL) obtenue à la section « Évaluation du besoin » pour déterminer automatiquement, pour chacune des approches :

- ♦ la valeur de la distance d'empiètement (L_E);
- ♦ les distances « y^{d1} », « y^{g1} », « y^{d2} » et « y^{g2} »;
- ♦ les valeurs des distances transversales « L_{DL}^{d1} », « L_{DL}^{g1} », « L_{DL}^{d2} » et « L_{DL}^{g2} »;
- ♦ les différentes longueurs nécessaires de glissière aux différentes approches, soit « L_{np}^{d1} », « L_{np}^{g1} », « L_{np}^{d2} » et « L_{np}^{g1} ».

Note

- La longueur nécessaire de glissière à l'approche d'un pont (L_{np}) calculée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » constitue la longueur minimale de la section efficace de la glissière à mettre en place. Des ajustements sont nécessaires afin de déterminer la véritable longueur à construire. Par exemple, une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation est constituée de profilés de longueur standard de 3,81 m. La véritable longueur de la glissière à mettre en place sera donc un incrément de cette valeur.

3.6.7 Données approximatives d'installation sur le terrain

L'emplacement sur le terrain de la longueur nécessaire de glissière à l'approche du pont, déterminée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière », est approximé dans cette section à partir des chaînages de début et de fin de la glissière de pont inscrits par l'utilisateur ainsi que du choix de la glissière de sécurité qu'il a effectué. Les chaînages obtenus correspondent aux projections des sections d'ancrage et des sections efficaces d'origine de la glissière de sécurité.

3.6.8 Évaluation de la glissière en place

Cette section permet à l'utilisateur d'entrer les données recueillies au moment de l'inspection visuelle d'une glissière déjà en place sur le site analysé. Une évaluation qualitative de l'état général de cette glissière peut servir de comparatif entre celle-ci et les valeurs obtenues aux sections « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » et « Données approximatives d'installation sur le terrain ».

Note

- Si les longueurs de glissières en place et calculées concordent à quelques mètres près, il est plus facile de juger de la conformité de la glissière de sécurité en place.

3.6.9 Commentaires

Cette section vient compléter la feuille de calcul afin de permettre à l'utilisateur de noter ses observations et ses remarques sur le projet.

3.6.10 Exemples

EXEMPLE 1

TRONÇON DE ROUTE À CHAUSSÉE BIDIRECTIONNELLE À 2 VOIES

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.6–3. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La structure est située sur une route bidirectionnelle avec une chaussée unique à deux voies.
- Les voies ont 3,7 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 3 m.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 3000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 100 km/h, donc la vitesse affichée est de 90 km/h.
- Les pentes des talus à gauche et à droite de la chaussée à chaque extrémité de la structure sont de 1:5 (talus de remblai : pente descendante).
- La glissière choisie est une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide avec déviation. Le début de la section efficace de la glissière doit donc être situé à 0,733 m du bord de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est de 110 m.

La glissière se trouve à une distance de 3,2 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 3 m, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière). La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral », du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* donne des dégagements latéraux (DL_d et DL_g) de 10,2 m pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est inférieur à 6000 véhicules, un facteur de correction de 0,92 est appliqué au DL conformément au tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » de la norme. La valeur des DL à considérer est donc de 9,4 m ($10,2 \times 0,92$). Puisqu'il s'agit de la sécurisation d'approches de pont, la valeur du DL est celle qui est considérée dans les calculs (L_{DL}).

Note

- Aux fins de cet exemple, la longueur nécessaire de glissière à l'approche du pont n'est déterminée que pour la direction 1.

Sur la figure 3.6–3, il faut :

- 1) tracer, de part et d'autre de la chaussée, une glissière de pont dont la face avant se situe à la limite des accotements de 3 m;
- 2) tracer, à partir de l'extrémité de la glissière de pont, une abscisse correspondant à la ligne de rive de la voie de droite jusqu'à une distance de $L_E = 110$ m;
- 3) tracer, à partir de l'extrémité de la glissière de pont, une abscisse correspondant à la ligne axiale de la route jusqu'à une distance de $L_E = 110$ m;
- 4) tracer, parallèlement aux lignes de référence des voies analysées, les limites des zones de dégagement latéral (L_{DL}) mesurées à partir de chacune des voies;
- 5) joindre les deux points à 110 m sur les abscisses aux intersections gauche et droite de la limite du L_{DL} avec la glissière de pont;
- 6) tracer la glissière à 0,2 m du bord de l'accotement, les deux extrémités se terminant à la rencontre des lignes tracées à l'étape 5 à 0,533 m à l'extérieur de l'axe de la glissière (0,733 m du bord de l'accotement);
- 7) l'intersection de la ligne à droite de la chaussée (tracée à l'étape 5) et de la glissière se situe à 66,32 m;
- 8) l'intersection de la ligne à gauche de chaussée (tracée à l'étape 5) et de la glissière se situe à 23,02 m.

Selon les résultats graphiques, les longueurs nécessaires de glissière aux approches d'un pont (L_{np}) sont :

- $L_{np}^{d1} = 66,32$ m
- $L_{np}^{g1} = 23,02$ m



Chapitre 3 – Instructions pour l'utilisation des onglets

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire à l'approche du pont (L_{np}) peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$

où

L_E = distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme

L_{DL} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL déterminé à la figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » et au tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » de la norme

y = distance entre le bord de la voie de circulation analysée et la glissière, mesurée à l'endroit où commence la section efficace, qui inclut la largeur de l'accotement, la largeur des voies de circulation traversées, l'évasement de la section efficace et le dégagement avant entre la glissière et l'accotement

En se référant aux données fournies à la figure 3.6–3 et en utilisant les équations, les longueurs nécessaires aux approches du pont sont :

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 1, soit avec une déviation latérale de sa section efficace

- du côté droit de la chaussée :

$$L_E = 110 \text{ m}$$

$$y^{d1} = 3 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 3,733 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 110 \text{ m} - \left(\frac{110 \text{ m}}{9,4 \text{ m}} \right) \times 3,733 \text{ m} = 66,32 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 3 \text{ m} + 3,7 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 7,433 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 110 \text{ m} - \left(\frac{110 \text{ m}}{9,4 \text{ m}} \right) \times 7,433 \text{ m} = 23,02 \text{ m}$$

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 2, soit sans déviation latérale de sa section efficace
 - du côté droit de la chaussée :

$$L_E = 110 \text{ m}$$

$$y^{d1} = 3 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 3,425 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 110 \text{ m} - \left(\frac{110 \text{ m}}{9,4 \text{ m}} \right) \times 3,425 \text{ m} = 69,92 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 3 \text{ m} + 3,7 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 7,125 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 110 \text{ m} - \left(\frac{110 \text{ m}}{9,4 \text{ m}} \right) \times 7,125 \text{ m} = 26,62 \text{ m}$$

De plus, selon le tableau 3.6–2 « Sélection du niveau de performance de la transition de rigidité » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la transition de rigidité à mettre en place doit être de niveau de performance TL-3, puisque la vitesse affichée est de 90 km/h.

D) Méthode informatisée

La figure 3.6–4 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- Pour les besoins de la méthode informatisée, il est considéré que l'analyse n'est effectuée que pour les approches du pont en direction 1.

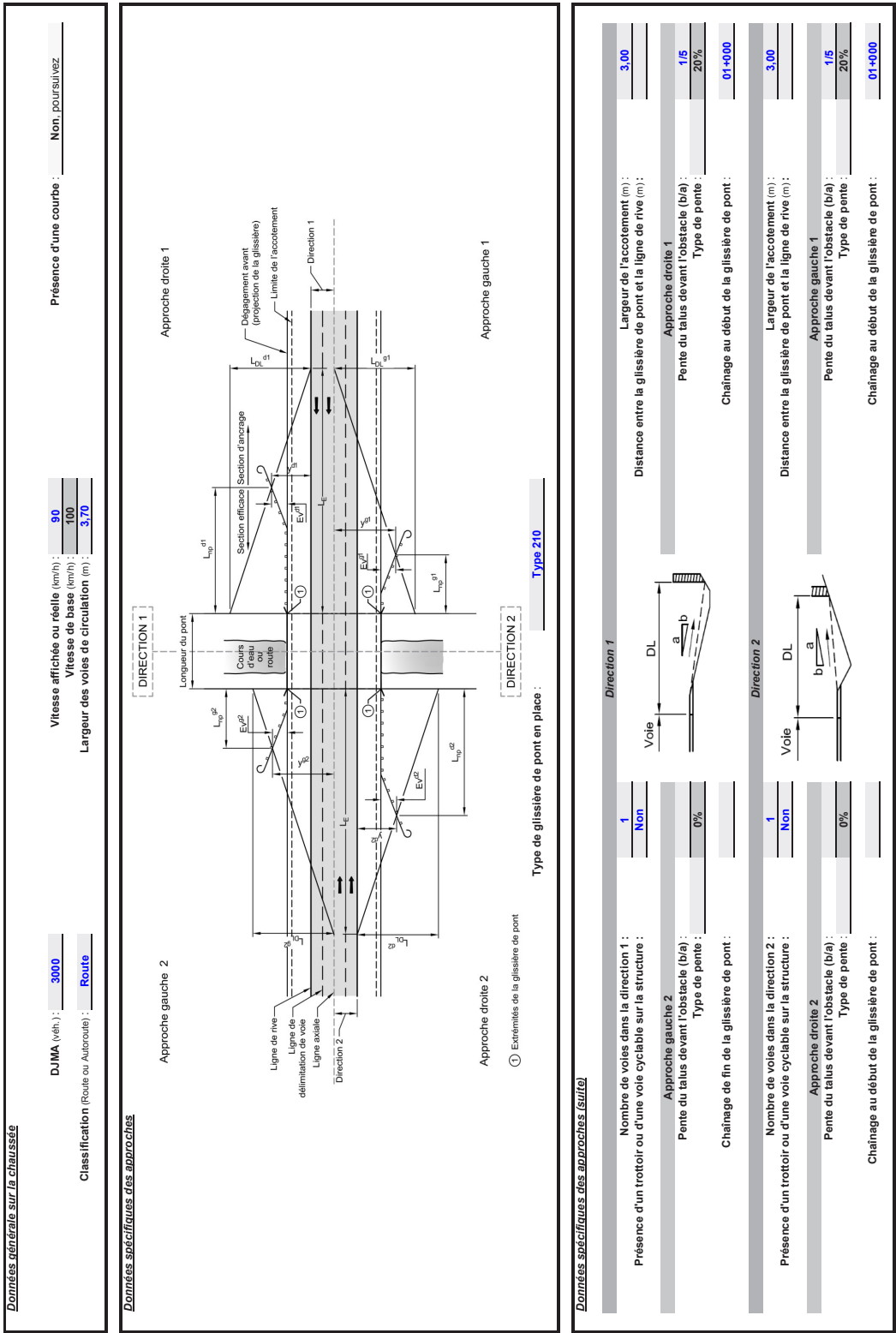


Figure 3.6–4
« Approche de pont – 2 directions » – Exemple 1 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

EXEMPLE 2

TRONÇON DE ROUTE À CHAUSSÉE BIDIRECTIONNELLE À 3 VOIES

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.6–5. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La route est bidirectionnelle avec une chaussée unique à 3 voies, dont 2 sont dans la direction analysée.
- Les voies ont 3 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 0,5 m.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 5000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 60 km/h, donc la vitesse affichée est de 50 km/h.
- La pente des talus intérieur et extérieur est de 1:5 (talus de remblai : pente descendante).
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie de dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide avec déviation latérale. L'extrémité de la section efficace de la glissière doit être située à 0,733 m de la limite de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est égale à 70 m.

Les glissières à installer aux approches dans la direction analysée sont situées à 0,7 m des lignes de rive des voies de circulation à gauche et à droite de la chaussée (largeur de l'accotement : 0,5 m, plus le dégagement avant de 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

D'après la figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues, le dégagement latéral à droite de la chaussée (DL_d) et le dégagement latéral à gauche de la chaussée (DL_g) sont de 4,3 m. Puisque le DJMA est inférieur à 6000 véhicules, un facteur de correction de 0,92, déterminé à l'aide du tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » de la norme, est appliqué aux DL. Les valeurs de DL_d et de DL_g à considérer sont donc de 3,96 m ($4,3 \times 0,92$).

Sur la figure 3.6–5, il faut :

- 1) tracer, de part et d'autre de la chaussée, une glissière de pont dont la face avant se situe à la limite des accotements de 0,5 m;
- 2) tracer, à partir de l'extrémité de la glissière de pont, une abscisse correspondant à la ligne de rive de la voie de droite jusqu'à une distance de $L_E = 70$ m;
- 3) tracer, à partir de l'extrémité de la glissière de pont, une abscisse correspondant à la ligne axiale de la route jusqu'à une distance de $L_E = 70$ m;
- 4) tracer, parallèlement aux lignes de référence des voies analysées, les limites des zones de dégagement latéral (L_{DL}) mesurées à partir des voies;
- 5) joindre les deux points à 70 m sur les abscisses aux intersections gauche et droite de la limite du L_{DL} avec la glissière de pont;
- 6) tracer la glissière à 0,2 m du bord de l'accotement, les deux extrémités se terminant à la rencontre des lignes tracées à l'étape 5 à 0,533 m à l'extérieur de l'axe de la glissière (0,733 m du bord de l'accotement);
- 7) l'intersection de la ligne à droite de la chaussée (tracée à l'étape 5) et de la glissière se situe à 48,20 m;
- 8) l'intersection de la ligne à gauche de la chaussée (tracée à l'étape 5) et de la glissière semi-rigide ne se produit pas dans ce cas, car la limite du L_{DL} est trop près de la position de la glissière de pont. Cependant, comme la glissière de pont se trouve à l'intérieur du L_{DL} , il faut sécuriser l'approche gauche en installant la longueur nécessaire minimale, soit la transition de rigidité plus le traitement d'extrémité approprié.

Selon les résultats graphiques, les longueurs nécessaires de glissière aux approches d'un pont (L_{np}) sont :

- $L_{np}^{d1} = 48,20$ m
- $L_{np}^{g1} =$ transition de rigidité plus traitement d'extrémité approprié (longueur minimale)

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire à l'approche d'un pont (L_{np}) peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$

où

L_E = distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme

L_{DL} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL déterminée à la figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » et au tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » de la norme

y = distance entre le bord de la voie de circulation analysée et la glissière, mesurée à l'endroit où commence la section efficace, qui inclut la largeur de l'accotement, la largeur des voies de circulation traversées, l'évasement de la section efficace et le dégagement avant entre la glissière et l'accotement

En se référant aux données fournies à la figure 3.6–5 et en utilisant les équations, les longueurs nécessaires aux approches d'un pont sont :

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 1, soit avec une déviation latérale de sa section efficace
 - du côté droit de la chaussée :

$$L_E = 70 \text{ m}$$

$$y^{d1} = 0,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 1,233 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{3,96 \text{ m}} \right) \times 1,233 \text{ m} = 48,20 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 3\text{ m} + 0,5\text{ m} + 0,2\text{ m} + 0,533\text{ m} = 4,233\text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 70\text{ m} - \left(\frac{70\text{ m}}{3,96\text{ m}} \right) \times 4,233\text{ m} = -4,83\text{ m}$$

Dans le cas présent, la glissière de pont se trouve à 3,5 m (largeur de voie plus accotement) de la ligne de référence de la voie analysée et, de fait, est à l'intérieur du L_{DL} de 3,96 m. Il faut donc considérer que L_{np}^{g1} égale la longueur de glissière minimale à mettre en place à gauche selon les besoins.

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 2, soit sans déviation latérale de sa section efficace

- du côté droit de la chaussée :

$$L_E = 70\text{ m}$$

$$y_{d1} = 0,5\text{ m} + 0,2\text{ m} + 0,225\text{ m} = 0,925\text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 70\text{ m} - \left(\frac{70\text{ m}}{3,96\text{ m}} \right) \times 0,925\text{ m} = 53,65\text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 3\text{ m} + 0,5\text{ m} + 0,2\text{ m} + 0,225\text{ m} = 3,925\text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 70\text{ m} - \left(\frac{70\text{ m}}{3,96\text{ m}} \right) \times 3,925\text{ m} = 0,62\text{ m}$$

Comme la valeur obtenue pour L_{np}^{g1} est inférieure à la longueur de glissière minimale à mettre en place, il faut considérer cette dernière pour assurer la sécurisation du site.

- Si les voies avaient été inversées, soit une dans le sens de la direction analysée et deux dans la direction opposée

- du côté droit de la chaussée :

$$L_E = 70 \text{ m}$$

$$y^{d1} = 0,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 1,233 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{3,96 \text{ m}} \right) \times 1,233 \text{ m} = 48,20 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 2 \times 3 \text{ m} + 0,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 7,233 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 70 \text{ m} - \left(\frac{70 \text{ m}}{3,96 \text{ m}} \right) \times 7,233 \text{ m} = -27,86 \text{ m (glissière non requise)}$$

Contrairement à la mise en situation précédente, la glissière de pont se trouve à 6,5 m (deux voies de 3 m et un accotement de 0,5 m) de la ligne de la voie analysée et, de ce fait, elle est à l'extérieur du dégagement latéral qui est de 3,96 m. Donc, aucune glissière de sécurité n'est requise à cette approche.

Selon le tableau 3.6–2 « Sélection du niveau de performance de la transition de rigidité » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la transition de rigidité doit être de niveau de performance TL-2, puisque la vitesse affichée est de 50 km/h.

D) Méthode informatisée

La figure 3.6–6 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- Aux fins de comparaison entre les situations présentées précédemment, il est considéré dans la méthode informatisée que les deux directions de la route sont analysées. Le nombre de voies par direction analysée est de deux pour la direction 1 et d'une pour la direction 2.

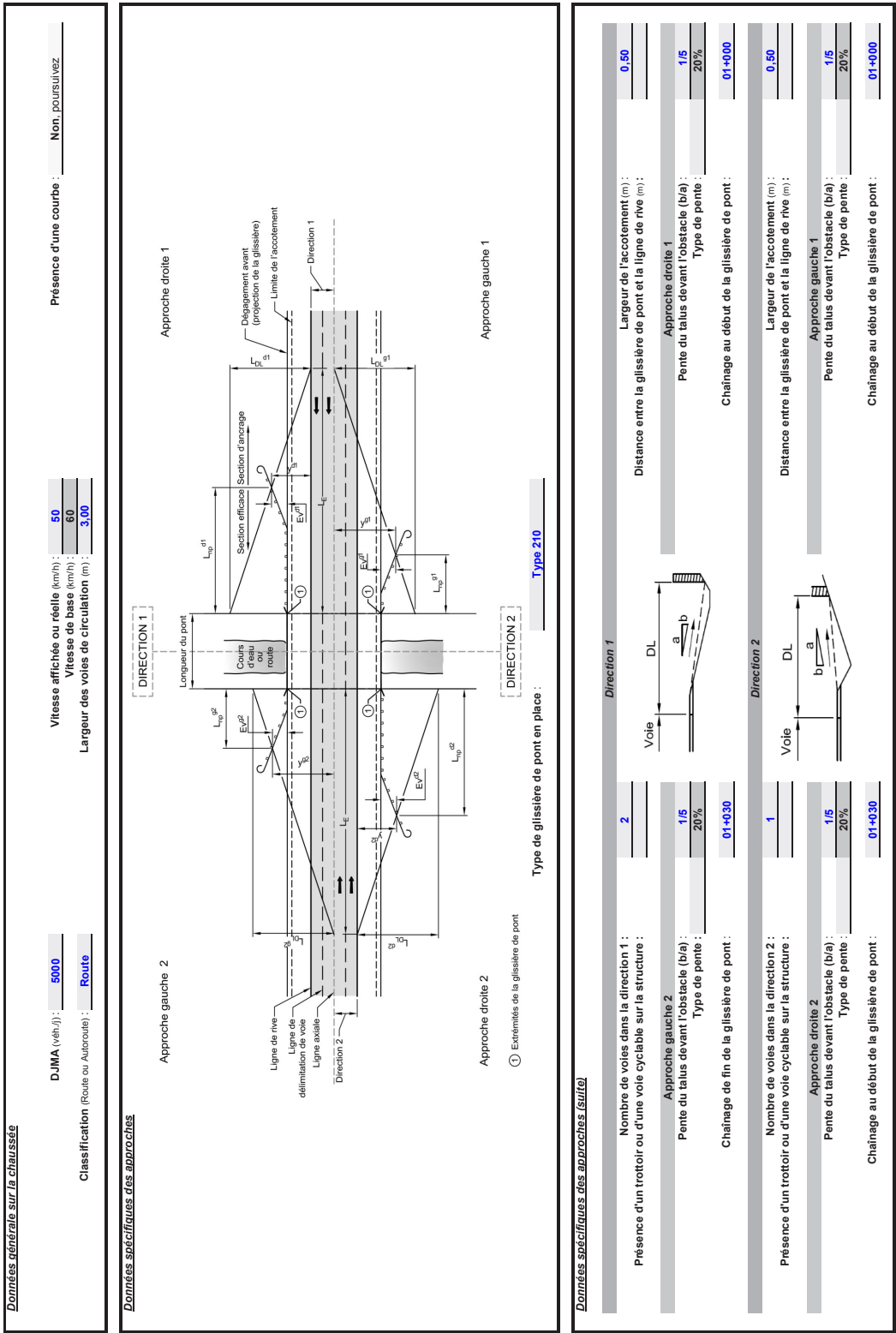


Figure 3.6–6
« Approche de pont – 2 directions » – Exemple 2 – Méthode informatisée
(suite page suivante)

EXEMPLE 3

TRONÇON DE ROUTE À CHAUSSÉE BIDIRECTIONNELLE À 4 VOIES

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.6–7. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La structure est située sur une route bidirectionnelle avec une chaussée unique à 4 voies (2 par direction).
- Les voies ont 3,5 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 1 m.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 33 000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 80 km/h, donc la vitesse affichée est de 70 km/h.
- La pente des talus à gauche et à droite de la chaussée est de 1:5 (talus de remblai : pente descendante).
- La glissière choisie est une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide avec déviation. Le début de la section efficace de la glissière doit donc être situé à 0,733 m du bord de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est de 100 m.

La glissière se trouve à une distance de 1,2 m du bord de la voie (largeur de l'accotement : 1 m, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière). La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, donne des dégagements latéraux (DL_d et DL_g) de 6,1 m pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est supérieur à 6000 véhicules, aucun facteur de correction n'est appliqué au DL. Puisqu'il s'agit de la sécurisation d'approches de pont, la valeur du DL est celle qui est considérée dans les calculs (L_{DL}).

Note

- Aux fins de cet exemple, la longueur nécessaire de glissière à l'approche n'est déterminée que pour la direction 1.

Sur la figure 3.6–7, il faut :

- 1) tracer, de part et d'autre de la chaussée, une glissière de pont dont la face avant se situe à la limite des accotements de 1 m;
- 2) tracer, à partir de l'extrémité de la glissière de pont, une abscisse correspondant à la ligne de rive de la voie de droite jusqu'à une distance de $L_E = 100$ m;
- 3) tracer, à partir de l'extrémité de la glissière de pont, une abscisse correspondant à la ligne axiale de la route jusqu'à une distance de $L_E = 100$ m;
- 4) tracer, parallèlement aux lignes de référence des voies analysées, les limites des zones de dégagement latéral (L_{DL}) mesurées à partir des voies;
- 5) joindre les deux points à 100 m sur les abscisses aux intersections gauche et droite de la limite du L_{DL} avec la glissière de pont;
- 6) tracer la glissière à 0,2 m du bord de l'accotement, les deux extrémités se terminant à la rencontre des lignes tracées à l'étape 5 à 0,533 m à l'extérieur de l'axe de la glissière (0,733 m du bord de l'accotement);
- 7) l'intersection de la ligne à droite de la chaussée (tracée à l'étape 5) et de la glissière se situe à 71,59 m;
- 8) l'intersection de la ligne à gauche de la chaussée (tracée à l'étape 5) et de la glissière semi-rigide ne se produit pas dans ce cas, car la glissière de pont se trouve à l'extérieur de la limite du L_{DL} . Il n'y a donc pas lieu de sécuriser cette approche.

Selon les résultats graphiques, les longueurs nécessaires de glissière aux approches d'un pont (L_{np}) sont :

- $L_{np}^{d1} = 71,59$ m
- $L_{np}^{g1} = 0$ m

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire à l'approche du pont (L_{np}) peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$

où

L_E = distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme

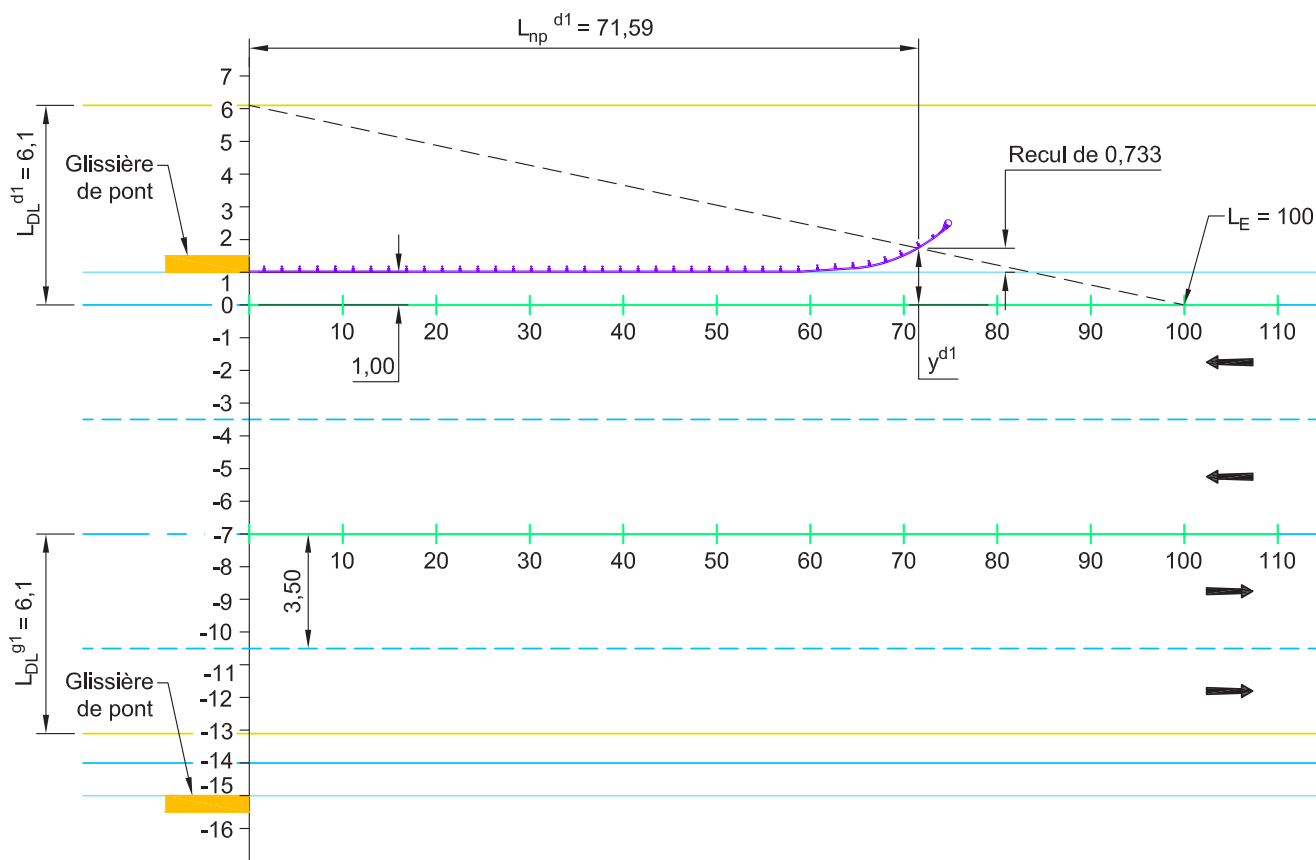


Figure 3.6-7
«Approche de pont – 2 directions» – Exemple 3 – Méthode graphique

L_{DL} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL déterminée à la figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » et au tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » de la norme

y = distance entre le bord de la voie de circulation analysée et la glissière, mesurée à l'endroit où commence la section efficace, qui inclut la largeur de l'accotement, la largeur des voies de circulation traversées, l'évasement de la section efficace et le dégagement avant entre la glissière et l'accotement

En se référant aux données fournies à la figure 3.6–7 et en utilisant les équations, les longueurs nécessaires aux approches du pont sont :

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 1, soit avec une déviation latérale de sa section efficace

- du côté droit de la chaussée :

$$L_E = 100 \text{ m}$$

$$y^{d1} = 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 1,733 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{6,1 \text{ m}} \right) \times 1,733 \text{ m} = 71,59 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = (2 \times 3,5 \text{ m}) + 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 8,733 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{6,1 \text{ m}} \right) \times 8,733 \text{ m} = -43,16 \text{ m (glissière non requise)}$$

Dans le cas présent, la glissière de pont se trouve à 8 m (largeur de voies plus accotement) de la ligne de référence de la voie analysée et, de fait, est à l'extérieur du L_{DL} de 6,1 m. Il n'est donc pas requis de sécuriser cette approche du pont.

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 2, soit sans déviation latérale de sa section efficace

- du côté droit de la chaussée :

$$L_E = 100 \text{ m}$$

$$y^{d1} = 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 1,425 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{6,1 \text{ m}} \right) \times 1,425 \text{ m} = 76,64 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = (2 \times 3,5 \text{ m}) + 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 8,425 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{6,1 \text{ m}} \right) \times 8,425 \text{ m} = -38,12 \text{ m (glissière non requise)}$$

Dans ce cas également, la glissière de pont se trouve à 8 m (largeur de voies plus accotement) de la ligne de référence de la voie analysée et, de fait, est à l'extérieur du L_{DL} de 6,1 m. Il n'est donc pas requis de sécuriser cette approche du pont.

Selon le tableau 3.6–2 « Sélection du niveau de performance de la transition de rigidité » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la transition de rigidité doit être de niveau de performance TL-3, puisque la vitesse affichée est de 70 km/h et que le nombre de voies par direction est deux.

D) Méthode informatisée

La figure 3.6–8 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Notes

- Le dégagement avant utilisé est le dégagement minimal, soit 0,2 m. Puisque cette valeur est utilisée par défaut dans la feuille de calcul, il n'est pas nécessaire de l'inscrire dans la cellule désignée à cet effet.
- Aux fins de comparaison entre les situations présentées précédemment, il est considéré dans la méthode informatisée que les deux directions de la route sont analysées. La direction 1 sera analysée avec la présence d'une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité avec déviation latérale de type 1 alors que la direction 2 sera analysée avec la présence d'une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité sans déviation latérale de type 2.

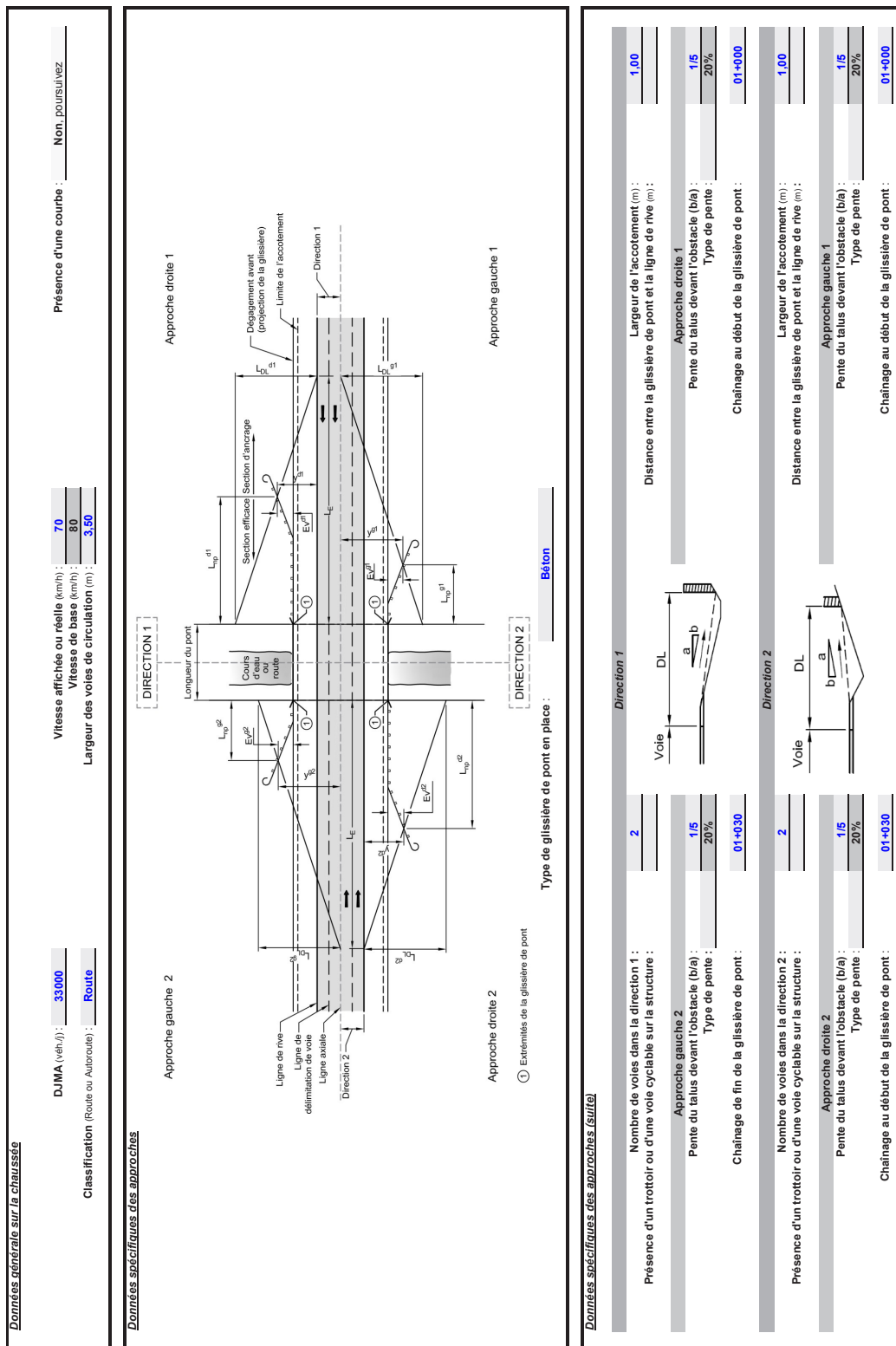


Figure 3.6–8
 « Approche de pont – 2 directions » – Exemple 3 – Méthode informatisée
 (suite page suivante)

Approche gauche 2

Dégagement latéral maximal (DL^{g2}) (m) : 6,10

Evaluation du besoin en glissière : Non requise

Direction 1

Approche droite 1

Dégagement latéral maximal (DL^{d1}) (m) : 6,10

Evaluation du besoin en glissière : Requise

Approche gauche 1

Dégagement latéral maximal (DL^{g1}) (m) : 6,10

Evaluation du besoin en glissière : Non requise

Direction 2

SRg-Profilé d'acier avec déviation (type 1)

Longueur

Évasement

Ancrage

SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)

Longueur

Évasement

Ancrage

SRg-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)

Longueur

Évasement

Ancrage

SRg-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)

Longueur

Évasement

Ancrage

Transition de rigidité

Longueur

TL-2

TL-3

43, 47B ou 47C

210

Longueur

3,81

7,62

17,03

Choix de la transition de rigidité :

DN de référence pour le raccord :

DN de référence pour la transition :

TL-3

GSR 016

GSR 010A

Direction 1

Approche gauche 2

Origine de la glissière : SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)

Évasement (E^{g2}) : 0,225

Longueur d'ancrage : 3,81

Dégagement avant (0,2 m par défaut) :

Direction 2

Approche droite 2

Origine de la glissière : SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)

Évasement (E^{d2}) : 0,225

Longueur d'ancrage : 3,81

Dégagement avant (0,2 m par défaut) :

Direction 1

Approche droite 1

Origine de la glissière : SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)

Évasement (E^{d1}) : 0,225

Longueur d'ancrage : 3,81

Dégagement avant (0,2 m par défaut) :

Direction 2

Approche gauche 1

Origine de la glissière : SRg-Profilé d'acier sans déviation (type 2)

Évasement (E^{g1}) : 0,225

Longueur d'ancrage : 3,81

Dégagement avant (0,2 m par défaut) :

Distance d'implémentation L_e (m) : 100

Direction 1

Approche gauche 2

y^{d1} = largeur accotement Direction 1 + évasement + dégagement avant + largeur voie Direction 1 multiplié par nombre voie (m) : 8,425

L_{DL}^{d1} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL (m) : 6,10

Longueur nécessaire à l'approche L_{ap}^{d1} (m) :

Direction 2

Approche droite 2

y^{d2} = largeur accotement Direction 2 + évasement + dégagement avant (m) : 1,425

L_{DL}^{d2} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL (m) : 6,10

Longueur nécessaire à l'approche L_{ap}^{d2} (m) : 76,64

Figure 3.6–8
«Approche de pont – 2 directions» – Exemple 3 – Méthode informatisée
(suite et fin)

3.7 Approche de pont – 1 direction

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme « Sécurisation d'une approche de pont pour chaussée unidirectionnelle ». Elle a été conçue pour permettre le calcul rapide de la longueur nécessaire de glissière pour la sécurisation d'une approche de pont sur une route à chaussée unidirectionnelle (chaussée unique, un sens de circulation).

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de deux pages. Ces pages se divisent en sept sections (figure 3.7–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin et au calcul de la longueur nécessaire de glissière pour la sécurisation des approches du pont.

Note

- Les équations utilisées dans cette feuille de calcul ne sont applicables qu'aux objets fixes situés sur un tronçon de route rectiligne. Lorsqu'un objet fixe est situé dans une courbe, il faut obligatoirement déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité ainsi que la longueur de celle-ci si elle est justifiée.

Le calcul des longueurs de glissière est effectué pour les approches faisant face à la circulation des véhicules sur la chaussée (figure 3.7–2). Donc, seules deux longueurs de glissière sont calculées pour protéger les usagers de la route des glissières de pont dans cette situation.

3.7.1 Identification du site

La section « Identification du site » est remplie par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il doit inscrire :

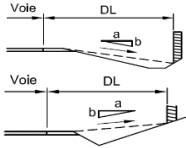
- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ la date de l'analyse;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé.

Sécurisation d'une approche de pont pour chaussée unidirectionnelle

Projet n° : _____ Par : _____	Municipalité : _____ Rue, RTS ou No structure : _____	Date : _____ Chainage : _____
----------------------------------	--	----------------------------------

Données générales sur la chaussée et la glissière de pont

DJMA (véh./l) : _____ Classification (Route ou Autoroute) : _____ Nombre de voies de circulation : _____	Vitesse affichée ou réelle (km/h) : _____ Vitesse de base (km/h) : _____ Largeur de la voie de circulation (m) : _____	Présence d'une courbe : Non, poursuivez Type de glissière de pont en place : _____
--	--	--

Voie de gauche Largeur de l'accotement de gauche (m) : _____ Présence d'un trottoir ou d'une voie cyclable sur la structure : _____ Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : _____ Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____ Type de pente : _____ 0% Chainage au début de la glissière de pont : _____ Chainage de fin de la glissière de pont : _____	 Voie de droite Largeur de l'accotement de droite (m) : _____ Présence d'un trottoir ou d'une voie cyclable sur la structure : _____ Distance entre la glissière de pont et la ligne de rive (m) : _____ Pente du talus devant l'obstacle (b/a) : _____ Type de pente : _____ 0% Chainage au début de la glissière de pont : _____ Chainage de fin de la glissière de pont : _____
---	---

Choix de la glissière et détermination du raccordement de la transition de rigidité

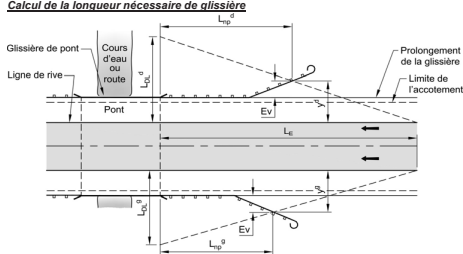
Type d'extrémité	Longueur	Évasement	Ancrage
SRq-Profilé d'acier avec déviation (type 1)	11,43	0,533	3,81
SRq-Profilé d'acier sans déviation (type 2)	15,24	0,225	3,81
SRq-Tube d'acier (vitesse > 50 km/h)	9,76	0,195	4,65
SRq-Tube d'acier (vitesse ≤ 50 km/h)	21,91	0,800	5,49

Transition de rigidité	Longueur
TL-2	3,81
TL-3	7,62
43, 47B ou 47C	17,08
Z10	17,03

Voie de gauche Origine de la glissière : _____ Évasement (Ev ^g) : _____ Longueur d'ancrage : _____ Dégagement avant (0,2 m par défaut) : _____	Voie de droite Origine de la glissière : _____ Évasement (Ev ^d) : _____ Longueur d'ancrage : _____ Dégagement avant (0,2 m par défaut) : _____
---	---

Choix de la transition de rigidité : _____
 DN de référence pour la transition : _____
 DN de référence pour le raccord : _____

Calcul de la longueur nécessaire de glissière



Dégagement latéral à gauche (m) : _____ Distance d'empiètement L _E (m) : _____ Voie de gauche L _{DL} ^g = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation jusqu'à la limite du DL (m) : _____ Y ^g = largeur accotement de gauche + évasement + dégagement avant (m) : _____ Longueur nécessaire à l'approche L _{ap} ^g (m) : _____	Dégagement latéral à droite (m) : _____ Voie de droite L _{DL} ^d = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation jusqu'à la limite du DL (m) : _____ Y ^d = largeur accotement de droite + évasement + dégagement avant (m) : _____ Longueur nécessaire à l'approche L _{ap} ^d (m) : _____
---	--

Données d'installation sur le terrain

Voie de droite Chainage de la glissière de pont : _____ Section efficace : _____ Section d'ancrage : _____	Voie de gauche Chainage de la glissière de pont : _____ Section efficace : _____ Section d'ancrage : _____
--	--

Évaluation de la glissière en place

Voie de gauche Longueur en place (suffisante, insuffisante) : _____ Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) : _____ Section efficace (adéquate, inadéquate) : _____ Conformité du raccordement : ☐ Oui ☐ Non État général (bon, passable, mauvais) : _____	Voie de droite Longueur en place (suffisante, insuffisante) : _____ Section d'ancrage (adéquate, inadéquate) : _____ Section efficace (adéquate, inadéquate) : _____ Conformité du raccordement : ☐ Oui ☐ Non État général (bon, passable, mauvais) : _____
---	---

Commentaires

Notes

→ Le concepteur pourra utiliser la vitesse réelle s'il juge que la sécurité des usagers l'exige.
 → Il faut inscrire la pente fictive et non la pente réelle du talus, comme le montrent les figures ci-contre.
 → Inscrire « a » pour ascendante ou « d » pour descendante.
 → En présence d'un trottoir sur la structure, il faut penser à ajuster la hauteur de la glissière de route en conséquence et faire une transition de hauteur aux approches lorsque requis.
 → Il faut inscrire la distance entre la ligne de rive et la glissière de pont, si elle diffère de la largeur de l'accotement de plus de 200mm. Par exemple en présence d'un trottoir ou d'une voie cyclable.
 → Les dimensions sont en mètres (m).

Références

Le contenu de la présente feuille de calcul renvoie à l'édition la plus récente des normes suivantes :
 → Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3 « Détermination de la zone de dégagement latéral »
 → Chapitre 3 « Glissières de sécurité - Conception et construction », section 3.4.5.2 « Calcul de la longueur nécessaire pour la sécurisation d'une approche de pont »

Figure 3.7–1
Contenu de l'onglet « Approche de pont – 1 direction »

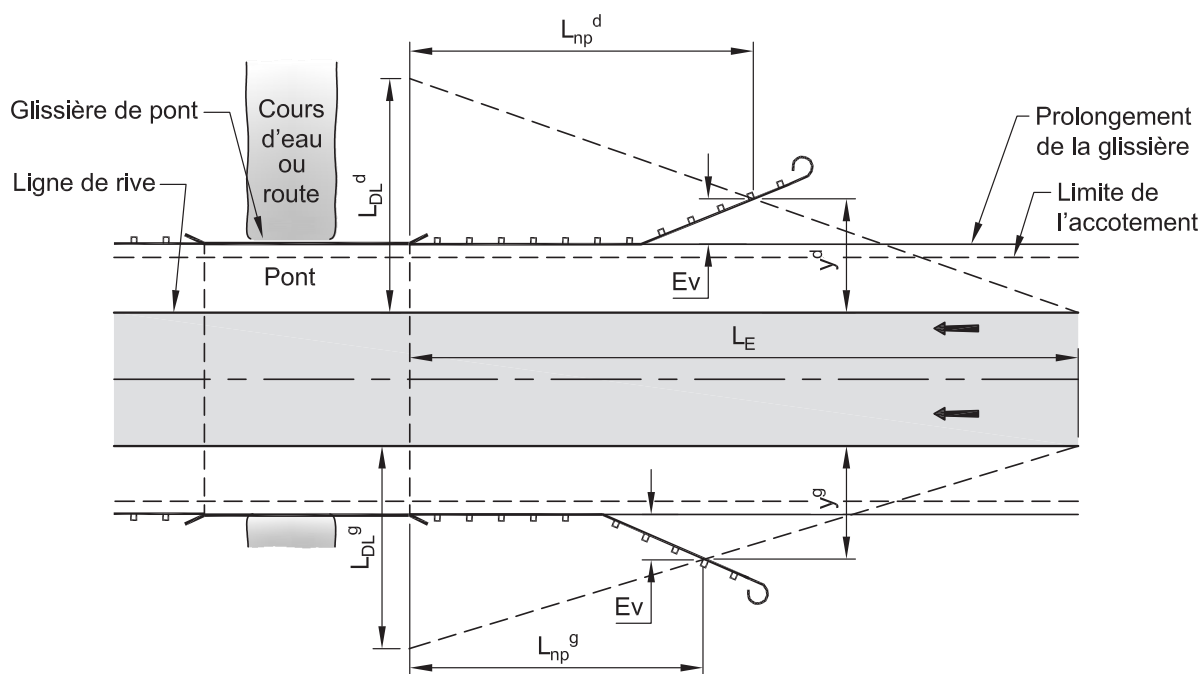


Figure 3.7–2

Identification des glissières d'une même approche de pont – Route unidirectionnelle

3.7.2 Données générales sur la chaussée et la glissière de pont

L'utilisateur doit remplir la section « Données générales sur la chaussée et la glissière de pont » afin de pouvoir déterminer la distance d'empiètement (L_E) ainsi que la valeur du dégagement latéral (DL).

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ♦ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route;
- ♦ la classification de la route (ou autoroute) qui permet au logiciel de choisir le niveau de performance de la transition de rigidité;
- ♦ le nombre de voies de circulation;
- ♦ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ♦ la largeur des voies de circulation;
- ♦ la présence d'une courbe (auquel cas le logiciel renvoie l'utilisateur à l'onglet « Présence d'une courbe »);
- ♦ d'identifier le type de glissière de pont en place, ce qui permet au logiciel de choisir la transition de rigidité adaptée;
- ♦ d'inscrire pour chaque voie :
 - ◇ la largeur de l'accotement,
 - ◇ s'il y a présence ou non d'un trottoir ou d'une piste cyclable sur la structure (cette donnée étant importante pour la construction de la glissière),
 - ◇ la distance entre la glissière de pont et la ligne de rive,
 - ◇ la pente de talus fictive devant l'objet fixe,
 - ◇ le type de pente (par défaut, le logiciel considère que la pente est descendante),
 - ◇ les chaînages de début et de fin de la glissière de pont.

3.7.3 Choix de la glissière et détermination du raccordement de la transition de rigidité

Afin de déterminer la longueur nécessaire de glissière lorsque l'évaluation du besoin en préconise l'installation, l'utilisateur doit sélectionner le type de glissière à installer sur le site. Comme la valeur de l'évasement de la section efficace d'une glissière varie selon le type (flexible, semi-rigide, rigide) et le modèle de glissière de sécurité (par exemple, avec profilé d'acier à double ondulation ou avec

tube d'acier), les longueurs obtenues diffèrent. L'utilisateur a, dans les faits, la possibilité de choisir le modèle de glissière de sécurité qu'il souhaite mettre en place sur le site en fonction des traitements d'extrémité de chaque type de glissière. Contrairement aux onglets précédents, le dégagement avant à considérer entre la limite de l'accotement et la glissière potentielle est à inscrire dans cette section.

De plus, dans cette section, le logiciel détermine, en fonction des renseignements inscrits précédemment par l'utilisateur, la transition de rigidité qui doit être mise en place et fournit les numéros des dessins normalisés de références qui correspondent à ceux se trouvant dans le *Tome VIII – Dispositifs de retenue* pour le raccord et la transition de rigidité.

3.7.4 Calcul de la longueur nécessaire de glissière

Cette section utilise les données fournies par l'utilisateur dans les sections « Données générales sur la chaussée et la glissière de pont » et « Choix de la glissière et détermination du raccordement de la transition de rigidité » pour déterminer automatiquement, pour chacune des approches :

- ♦ la valeur du dégagement latéral (DL);
- ♦ la valeur de la distance d'empiètement (L_E);
- ♦ les distances « y^d » et « y^g »;
- ♦ les valeurs des distances transversales « L_{DL}^d » et « L_{DL}^g »;
- ♦ les longueurs nécessaires de glissière aux approches, soit « L_{np}^d » et « L_{np}^g ».

Note

- La longueur nécessaire de glissière à l'approche d'un pont (L_{np}) calculée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » constitue la longueur minimale de section efficace de glissière à mettre en place. Des ajustements sont nécessaires afin de déterminer la véritable longueur à construire. Par exemple, une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation est constituée de profilés de longueur standard de 3,81 m. La véritable longueur de la glissière à mettre en place sera donc un incrément de cette valeur.

En plus de trouver les longueurs nécessaires de glissières aux approches du pont, il importe de vérifier les talus au-delà de ces dernières. Si la pente de talus est supérieure à 1:4, il peut être justifié de rallonger les longueurs obtenues. À cette fin, il est possible d'utiliser l'onglet « Calcul des indices I_p et I_n ».

3.7.5 Données d'installation sur le terrain

L'emplacement sur le terrain de la longueur nécessaire de glissière à l'approche, déterminée à la section « Calcul de la longueur nécessaire de glissière », est approximé dans cette section à partir des chaînages de début et de fin de la glissière de pont inscrits par l'utilisateur, ainsi que du choix de la glissière de sécurité qu'il a effectué. Les chaînages obtenus correspondent aux projections des sections d'ancrage et des sections efficaces d'origine de la glissière de sécurité.

3.7.6 Évaluation de la glissière en place

Cette section permet à l'utilisateur d'entrer les données recueillies au moment de l'inspection visuelle d'une glissière déjà en place sur le site analysé. Une évaluation qualitative de l'état général de cette glissière peut servir de comparatif entre celle-ci et les valeurs obtenues aux sections « Calcul de la longueur nécessaire de glissière » et « Données approximatives d'installation sur le terrain ».

Note

- Si les longueurs de glissières en place et calculées concordent à quelques mètres près, il est plus facile de juger de la conformité de la glissière de sécurité en place.

3.7.7 Commentaires

Cette section vient compléter la feuille de calcul afin de permettre à l'utilisateur de noter ses observations et ses remarques sur le projet.

3.7.8 Exemples

EXEMPLE 1

TRONÇON DE ROUTE À CHAUSSÉE UNIDIRECTIONNELLE À 2 VOIES

Cet exemple reprend les valeurs de l'exemple présenté à la section A.7.3 « Sécurisation des approches de pont » de l'annexe A « Conception des glissières de sécurité » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

Les résultats obtenus par les méthodes graphique et arithmétique sont disponibles dans l'annexe A. Les données sont introduites dans la feuille de calcul « Sécurisation d'une approche de pont pour chaussée unidirectionnelle » de l'onglet « Approche de pont – 1 direction ».

A) Données

- La route est unidirectionnelle avec une chaussée unique à deux voies.
- Les voies ont 3,75 m de largeur.
- Les accotements ont une largeur de 3 m.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 7000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) est de 100 km/h, donc la vitesse affichée est de 90 km/h.
- La pente du talus extérieur est de 1:5 (talus de déblai : pente ascendante).
- La pente du talus intérieur est de 1:5 (talus de remblai : pente descendante).
- La glissière choisie est la glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation dont l'extrémité de la section efficace doit être située à 0,733 m du bord de l'accotement, soit avec déviation latérale (type 1).
- La glissière devrait être installée à 3,2 m du bord de la voie, ce qui implique un dégagement avant de 0,2 m.

B) Méthode informatisée

La figure 3.7–3 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

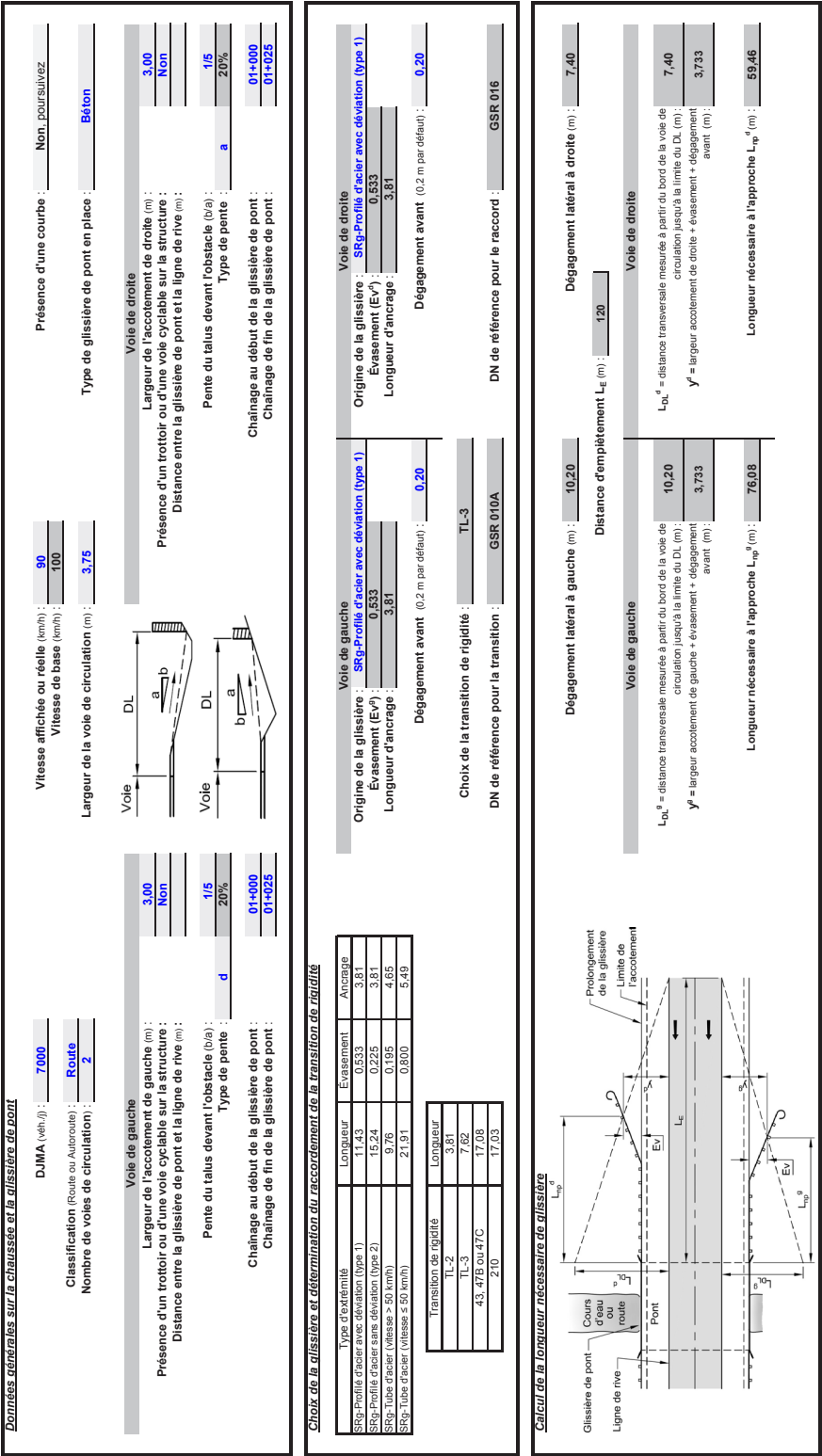


Figure 3.7–3
« Approche de pont – 1 direction » – Exemple 1 – Méthode informatisée

EXEMPLE 2

TRONÇON DE ROUTE À CHAUSSÉE UNIDIRECTIONNELLE À 1 VOIE (BRETELLE)

Les valeurs utilisées dans cet exemple sont indiquées à la figure 3.7–4. Les résultats des méthodes graphique, arithmétique et informatisée sont détaillés dans ce document.

A) Données

- La structure est située dans le tronçon rectiligne d'une bretelle de sortie d'autoroute unidirectionnelle à 1 voie entre le musoir physique et le début de la courbe de référence de la bretelle.
- La voie a une largeur de 5 m.
- Les accotements ont une largeur de 2 m à droite et 1 m à gauche.
- Le débit journalier moyen annuel (DJMA) est de 12 000 véhicules.
- La vitesse de base (vitesse affichée + 10 km/h) de l'autoroute adjacente étant de 100 km/h et la structure étant située entre le musoir physique et le début de la courbe de référence, la vitesse de base à considérer dans cette section de la bretelle équivaut à 80 % de celle de l'autoroute, soit 80 km/h².
- La pente des talus à gauche et à droite est de 1:3 (talus de remblai : pente descendante).
- La glissière choisie est une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation munie d'un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide avec déviation. Le début de la section efficace de la glissière doit donc être situé à 0,733 m du bord de l'accotement.

B) Méthode graphique

Selon le tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la distance d'empiètement est de 100 m.

La glissière se trouve à une distance de 2,2 m du bord de la voie à droite et à 1,2 m à gauche de celle-ci (largeur de l'accotement : 2 m à droite et de 1 m à gauche, plus 0,2 m entre l'accotement et la glissière).

2. *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.3.3 « Dégagement latéral dans une bretelle »

La figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* donne des dégagements latéraux (DL_d et DL_g) de 15 m pour les valeurs de vitesse de base et de pente de talus connues. Puisque le DJMA est supérieur à 6000 véhicules, aucun facteur de correction n'est appliqué au DL. Comme il s'agit de la sécurisation d'approches de pont, la valeur du DL est celle qui est considérée dans les calculs (L_{DL}).

Sur la figure 3.7–4, il faut :

- 1) tracer, de part et d'autre de la chaussée, une glissière de pont dont la face avant se situe à la limite des accotements, soit à 2 m à droite et à 1 m à gauche;
- 2) tracer, à partir de l'extrémité de la glissière de pont, une abscisse correspondant à la ligne de rive de la voie de droite jusqu'à une distance de $L_E = 100$ m;
- 3) tracer, à partir de l'extrémité de la glissière de pont, une abscisse correspondant à la ligne axiale de la route jusqu'à une distance de $L_E = 100$ m;
- 4) tracer, parallèlement aux lignes de référence des voies analysées, les limites des zones de dégagement latéral (L_{DL}) mesurées à partir des voies;
- 5) joindre les deux points à 100 m sur les abscisses aux intersections gauche et droite de la limite du L_{DL} avec la glissière de pont;
- 6) tracer la glissière à 0,2 m du bord de l'accotement, les deux extrémités se terminant à la rencontre des lignes tracées à l'étape 5 à 0,533 m à l'extérieur de l'axe de la glissière (0,733 m du bord de l'accotement);
- 7) l'intersection de la ligne à droite de la chaussée (tracée à l'étape 5) et de la glissière se situe à 81,78 m;
- 8) l'intersection de la ligne à gauche de chaussée (tracée à l'étape 5) et de la glissière se situe à 88,45 m.

Selon les résultats graphiques, les longueurs nécessaires de glissière aux approches d'un pont (L_{np}) sont :

- $L_{np}^{d1} = 81,78$ m
- $L_{np}^{g1} = 88,45$ m

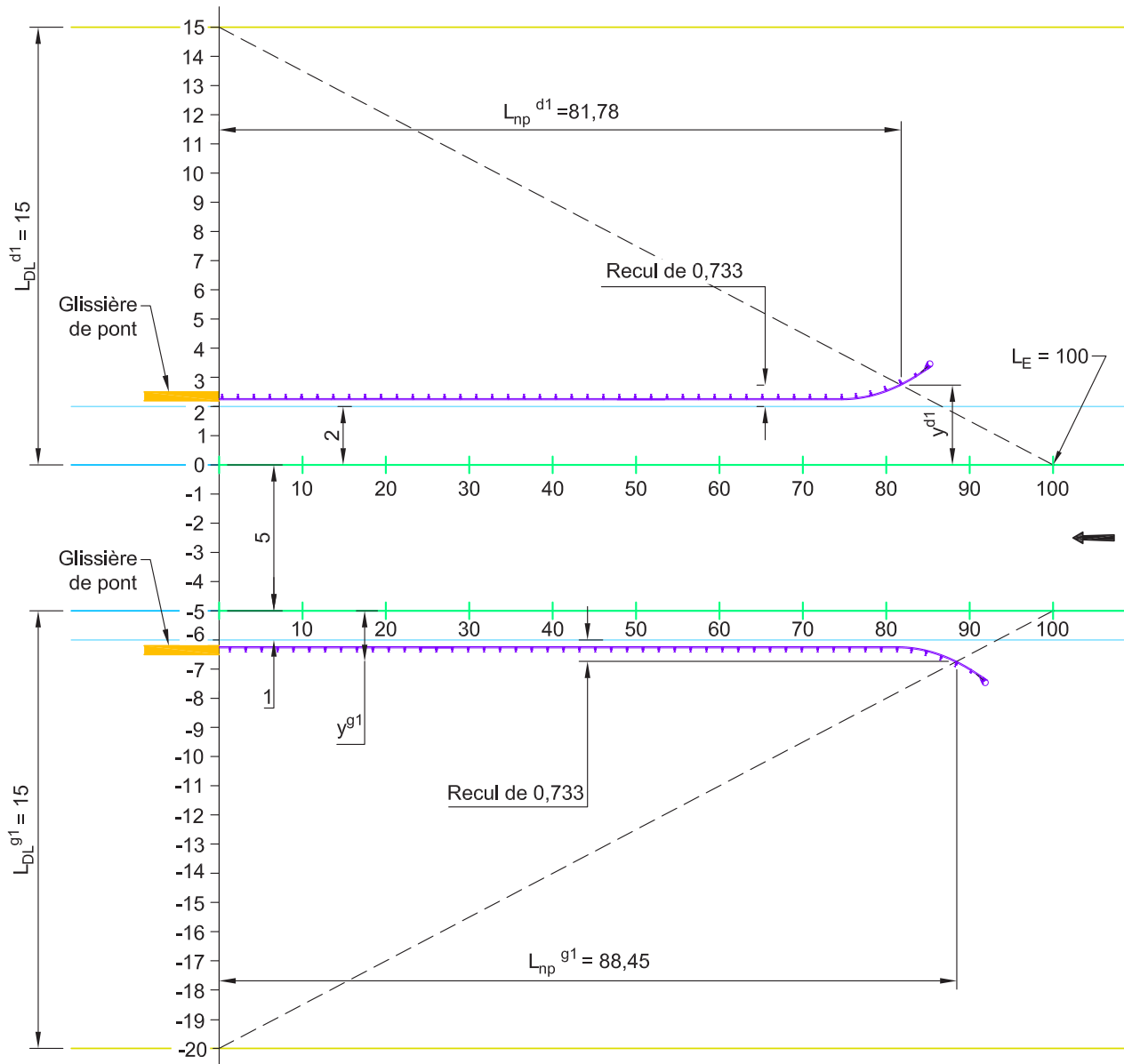


Figure 3.7-4
«Approche de pont – 1 direction» – Exemple 2 – Méthode graphique

C) Méthode arithmétique

La longueur nécessaire à l'approche du pont (L_{np}) peut également être calculée à l'aide des diverses équations présentées au chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

$$L_{np} = L_E - \left(\frac{L_E}{L_{DL}} \right) \times y$$

où

L_E = distance d'empiètement déterminée au tableau 3.4–1 « Distance d'empiètement (L_E) » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » de la norme

L_{DL} = distance transversale mesurée à partir du bord de la voie de circulation analysée correspondant au DL déterminée à la figure 2.3–1 « Largeur du dégagement latéral » et au tableau 2.3–1 « Facteur de correction du dégagement latéral en fonction de la classe de débit » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » de la norme

y = distance entre le bord de la voie de circulation analysée et la glissière, mesurée à l'endroit où commence la section efficace, qui inclut la largeur de l'accotement, la largeur des voies de circulation traversées, l'évasement de la section efficace et le dégagement avant entre la glissière et l'accotement

En se référant aux données fournies à la figure 3.7–4 et en utilisant les équations, les longueurs nécessaires aux approches du pont sont :

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 1, soit avec une déviation latérale de sa section efficace

- du côté droit de la chaussée :

$$L_E = 100 \text{ m}$$

$$y^{d1} = 2 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 2,733 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{15 \text{ m}} \right) \times 2,733 \text{ m} = 81,78 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,533 \text{ m} = 1,733 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{15 \text{ m}} \right) \times 1,733 \text{ m} = 88,45 \text{ m}$$

- Si le dispositif d'extrémité de la glissière semi-rigide est de type 2, soit sans déviation latérale de sa section efficace
 - du côté droit de la chaussée :

$$L_E = 100 \text{ m}$$

$$y^{d1} = 2 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 2,425 \text{ m}$$

$$L_{np}^{d1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{15 \text{ m}} \right) \times 2,425 \text{ m} = 83,83 \text{ m}$$

- du côté gauche de la chaussée :

$$y^{g1} = 1 \text{ m} + 0,2 \text{ m} + 0,225 \text{ m} = 1,425 \text{ m}$$

$$L_{np}^{g1} = 100 \text{ m} - \left(\frac{100 \text{ m}}{15 \text{ m}} \right) \times 1,425 \text{ m} = 90,50 \text{ m}$$

De plus, selon le tableau 3.6–2 « Sélection du niveau de performance de la transition de rigidité » du chapitre 3 « Glissières de sécurité – Conception et construction » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, la transition de rigidité à mettre en place doit être de niveau de performance TL-3, puisque la vitesse affichée est de 80 km/h.

D) Méthode informatisée

La figure 3.7–5 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Note

- Comme le cas présenté se situe dans le tronçon rectiligne, entre le musoir physique et le début de la courbe de référence, d'une bretelle de sortie d'autoroute, la vitesse de base à considérer dans cette section de la bretelle équivaut à 80 % de celle de l'autoroute. La vitesse affichée de l'autoroute étant de 90 km/h, sa vitesse de base est de 100 km/h. La vitesse de base du tronçon rectiligne de la bretelle est donc de 80 km/h. Afin d'avoir cette valeur, la vitesse affichée à inscrire dans le logiciel est de 70 km/h.

3.8 Calcul des indices I_p et I_n

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau – Calcul des indices de priorité et de nécessité ». Elle a été conçue pour permettre de déterminer les valeurs des indices I_p et I_n selon les caractéristiques du site analysé et de vérifier à l'aide de ces indices si l'installation d'une glissière de sécurité est requise pour la protection contre ces éléments.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé d'une page. Cette page se divise en quatre sections (figure 3.8–1). Le reste du contenu de la feuille de calcul ne sert qu'à l'évaluation du besoin.

3.8.1 Identification du site

La section « Identification du site » est complétée par l'utilisateur afin de permettre l'identification du site analysé. Il est possible d'y inscrire :

- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ la date de l'analyse;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé.

3.8.2 Indice de priorité (I_p)

L'utilisateur doit remplir la section « Indice de priorité (I_p) » afin de permettre au logiciel d'effectuer le calcul rapide de l'indice de priorité.

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ♦ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ♦ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route.

3.8.3 Indice de nécessité (I_n)

La section « Indice de nécessité (I_n) » permet de déterminer l'indice de nécessité aux fins de comparaison avec l'indice de priorité (I_p) dans l'évaluation du besoin en glissières de sécurité sur le tronçon étudié.

Note

- La valeur de I_n calculée dans cette section devrait être quasi identique à celle obtenue à partir de la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » se trouvant dans le chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*. Le faible écart qui pourrait exister entre la valeur calculée du logiciel et celle de l'abaque provient du fait que le logiciel utilise les coefficients à valeurs fixes à l'origine de l'abaque, tandis que l'abaque permet d'interpoler entre ces valeurs fixes pour se rapprocher des données du site analysé.

L'utilisateur doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres au site analysé, telles que :

- ♦ la hauteur de remblai « H » :
 - ◇ si la hauteur de remblai du site étudié est inférieure à 1,2 m, il est impossible d'obtenir un résultat valide avec le tableau, car celui-ci est conçu à partir des données du tableau A.5–2 « Indices de nécessité de base » du complément à la norme où la hauteur de remblai est égale ou supérieure à 1,2 m. Dans cette situation, il faut utiliser la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » de la norme,
 - ◇ si la hauteur de remblai est inconnue, cette cellule peut être laissée vide et le logiciel déterminera la valeur à considérer à la condition que la longueur de la pente de talus (en mètres) et la déclivité de la pente de talus (en %) soient inscrites dans les espaces prévus;
- ♦ la longueur du talus « P » :
 - ◇ si la hauteur de remblai « H » est connue, il n'est pas nécessaire d'inscrire une valeur à cet endroit;
- ♦ la présence d'eau, d'un mur ou d'un ponceau :
 - ◇ l'utilisateur qui indique qu'il y a présence d'un plan d'eau, d'un mur ou d'un ponceau sur le site doit inscrire les valeurs de la distance « C », de la hauteur du mur ou du ponceau « D_m » ou de profondeur d'eau « D_E » aux endroits appropriés;

Note

- Un mur et un ponceau sont traités de la même façon puisqu'ils impliquent tous deux une certaine hauteur de chute.

- ♦ la pente réelle du talus « P » :
 - ◇ si elle est plus douce que 1:4 (25 %) et qu'il n'y a pas d'autres objets fixes sur le site analysé, l'installation d'une glissière de sécurité n'est pas requise puisqu'une sortie de route dans une telle pente est jugée récupérable, et ce, peu importe la hauteur du remblai;
- ♦ la largeur de l'accotement « L » :
 - ◇ l'utilisateur doit inscrire la largeur d'accotement réel disponible, qu'il soit revêtu ou non, en tout ou en partie;
- ♦ le rayon de courbure :
 - ◇ l'utilisateur doit inscrire la valeur du rayon de courbure dans un seul des trois espaces possibles, soit dans celui qui correspond à l'intervalle dans lequel le rayon de courbure horizontale réel de la route se trouve;
- ♦ la pente du profil en long :
 - ◇ si la pente du profil en long de la route est nulle ou ascendante, l'utilisateur doit sélectionner la valeur « 1 % » dans la liste déroulante de la cellule, car le coefficient d'ajustement de l'indice de base pour toute pente du profil en long inférieure ou égale à 2 % est de 1,00. Ainsi, en entrant une pente de 1 %, celle-ci est considérée comme nulle et l'indice de base est inchangé;
- ♦ la pente du terrain naturel :
 - ◇ si la pente du terrain naturel est nulle ou ascendante, l'utilisateur doit inscrire « 0 » à l'espace prévu ou ne rien y inscrire;
- ♦ la présence de pierres ou d'un bâtiment :
 - ◇ cette donnée complète celle de la pente du terrain naturel dans la détermination d'origine de l'indice de nécessité. Cependant, s'il y a un objet fixe dans la pente et qu'il est susceptible de se trouver à l'intérieur du dégagement latéral, il doit être analysé selon les critères de protection contre un objet fixe;
- ♦ la condition climatique :
 - ◇ l'utilisateur peut préciser la condition climatique habituelle dans la région où se situe le site analysé. Par défaut, la condition climatique « sévère » est considérée dans l'analyse en raison de la situation du Québec.

3.8.4 Différence $I_n - I_p$

Cette dernière section ne requiert aucune entrée de données supplémentaires de la part de l'utilisateur. Les résultats obtenus dans les sections précédentes pour les indices I_n et I_p sont soustraits. Si la différence est négative, l'installation d'une glissière n'est pas justifiable pour la protection de talus. Il faut toutefois vérifier la présence d'objets fixes. Si le résultat est positif, l'installation d'une glissière est justifiée.

3.8.5 Exemples

EXEMPLE 1

Cet exemple reprend les valeurs de l'exemple 1 présenté à la section A.5.2.2 « Indice de nécessité (I_n) » de l'annexe A « Conception des glissières de sécurité » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

Le résultat obtenu à l'aide de la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » de la norme est disponible dans l'annexe A. Les données sont introduites dans la feuille de calcul « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau – Calcul des indices de priorité et de nécessité » de l'onglet « Calcul des indices I_p et I_n ».

A) Données

- Indice de priorité de la route : 60
- Hauteur du remblai : 4,5 m
- Pente du talus : 1:3
- Largeur de l'accotement : 2,5 m
- Courbe intérieure : 340 m
- Pente du profil en long : 5 % descendant
- Pente du terrain naturel : 10 %

B) Méthode informatisée

La figure 3.8–2 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Note

- Selon le tableau 2.4–1 « Indice de priorité » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, pour avoir un I_p de 60, la vitesse affichée sur la route est de 90 km/h et le DJMA y est inférieur à 2000 véhicules.

EXEMPLE 2

Cet exemple reprend les valeurs de l'exemple 2 présenté à la section A.5.2.2 « Indice de nécessité (I_n) » de l'annexe A « Conception des glissières de sécurité » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

Le résultat obtenu à l'aide de la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » de la norme est disponible dans l'annexe A. Les données sont introduites dans la feuille de calcul « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau – Calcul des indices de priorité et de nécessité » de l'onglet « Calcul des indices I_p et I_n ».

A) Données

Cet exemple reprend les mêmes données que l'exemple 1 à l'exception de la pente du talus qui est adoucie de 1:3 à 1:4.

- Indice de priorité de la route : 60
- Hauteur du remblai : 4,5 m
- Pente du talus : 1:4
- Largeur de l'accotement : 2,5 m
- Courbe intérieure : 340 m
- Pente du profil en long : 5 % descendant
- Pente du terrain naturel : 10 %

B) Méthode informatisée

La figure 3.8–3 présente le résultat obtenu avec la feuille de calcul.

Note

- Selon le tableau 2.4–1 « Indice de priorité » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*, pour avoir un I_p de 60, la vitesse affichée sur la route est de 90 km/h et le DJMA y est inférieur à 2000 véhicules.

3.9 Analyse globale – I_p et I_n

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme « Présence d'un talus, d'un mur ou d'un plan d'eau – Analyse globale ». Elle a été conçue pour permettre de déterminer les valeurs des indices I_p et I_n pour un tronçon de route comprenant plusieurs sites afin d'en vérifier les besoins en glissières.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé de deux pages qui sont divisées en trois sections dont les espaces identifiés doivent être remplis par l'utilisateur (figure 3.9–1).

3.9.1 Identification du site

L'utilisateur doit remplir la section « Identification du site » afin de permettre l'identification du site analysé. Il doit inscrire :

- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ la date de l'analyse;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé.

3.9.2 Indice de priorité (I_p)

L'utilisateur doit remplir la section « Indice de priorité (I_p) » afin de permettre au logiciel d'effectuer le calcul rapide de l'indice de priorité.

Il doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres à la chaussée, telles que :

- ♦ la vitesse affichée ou réelle de la route afin que le logiciel détermine la vitesse de base à considérer dans les calculs;
- ♦ le débit journalier moyen annuel (DJMA) de la route.

3.9.3 Indice de nécessité (I_n)

La section « Indice de nécessité (I_n) » permet de déterminer l'indice de nécessité aux fins de comparaison avec l'indice de priorité (I_p) dans l'évaluation du besoin en glissières de sécurité sur le tronçon étudié.

Note

- La valeur de I_n calculée dans cette section devrait être quasi identique à celle obtenue à partir de la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » se trouvant dans le chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*. Le faible écart qui pourrait exister entre la valeur calculée du logiciel et celle de l'abaque provient du fait que le logiciel utilise les coefficients à valeurs fixes à l'origine de l'abaque, tandis que l'abaque permet d'interpoler entre ces valeurs fixes pour se rapprocher des données du site analysé.

L'utilisateur doit inscrire, dans les espaces prévus à cette fin, les données propres au site analysé, telles que :

- ♦ la hauteur de remblai « H » :
 - ◇ si la hauteur de remblai du site étudié est inférieure à 1,2 m, il est impossible d'obtenir un résultat valide avec le tableau, car celui-ci est conçu à partir des données du tableau A.5–2 « Indices de nécessité de base » du complément à la norme où la hauteur de remblai est égale ou supérieure à 1,2 m. Dans cette situation, il faut utiliser la figure 2.4–2 « Abaque des indices de nécessité » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*,
 - ◇ si la hauteur de remblai est inconnue, cette cellule peut être laissée vide et le logiciel déterminera la valeur à considérer à la condition que la longueur de la pente de talus (en mètres) et la déclivité de la pente de talus (en %) soient inscrites dans les espaces prévus;
- ♦ la présence d'eau, d'un mur ou d'un ponceau :
 - ◇ lorsqu'il y a présence d'un plan d'eau, d'un mur ou d'un ponceau sur un site, l'utilisateur doit inscrire les valeurs de la distance « C », de la hauteur du mur ou du ponceau « D_m » ou de profondeur d'eau « D_E » aux endroits appropriés;

Note

- Un mur et un ponceau sont traités de la même façon puisqu'ils impliquent tous deux une certaine hauteur de chute.

- ◆ la longueur du talus « P » :
 - ◇ si la hauteur de remblai « H » est connue, il n'est pas nécessaire d'inscrire une valeur à cet endroit;
- ◆ la pente réelle du talus « P » :
 - ◇ si elle est plus douce que 1:4 (25 %) et qu'il n'y a pas d'autres objets fixes sur le site analysé, l'installation d'une glissière de sécurité n'est pas requise puisqu'une sortie de route dans une telle pente est jugée récupérable, et ce, peu importe la hauteur du remblai;
- ◆ la largeur de l'accotement « L » :
 - ◇ l'utilisateur doit inscrire la largeur d'accotement réel disponible, qu'il soit revêtu ou non, en tout ou en partie;
- ◆ le rayon de courbure :
 - ◇ l'utilisateur doit inscrire la valeur du rayon de courbure dans un seul des trois espaces possibles, soit dans celui qui correspond à l'intervalle dans lequel le rayon de courbure horizontale réel de la route se trouve;
- ◆ la pente du profil en long :
 - ◇ si la pente du profil en long de la route est nulle ou ascendante, l'utilisateur doit sélectionner la valeur « 1 % » dans la liste déroulante de la cellule, car le coefficient d'ajustement de l'indice de base pour toute pente du profil en long inférieure ou égale à 2 % est de 1,00. Ainsi, en entrant une pente de 1 %, celle-ci est considérée comme nulle et l'indice de base est inchangé;
- ◆ la pente du terrain naturel :
 - ◇ si la pente du terrain naturel est nulle ou ascendante, l'utilisateur doit inscrire « 0 » à l'espace prévu ou ne rien y inscrire;
- ◆ la présence de pierres ou d'un bâtiment :
 - ◇ cette donnée complète celle de la pente du terrain naturel dans la détermination d'origine de l'indice de nécessité. Cependant, s'il y a un objet fixe dans la pente et qu'il est susceptible de se trouver à l'intérieur du dégagement latéral, il doit être analysé selon les critères de protection contre un objet fixe;

- ♦ la condition climatique :
 - ◇ l'utilisateur peut préciser la condition climatique habituelle dans la région où se situe le site analysé. Par défaut, la condition climatique « sévère » est considérée dans l'analyse en raison de la situation du Québec.

À partir des valeurs inscrites par l'utilisateur, le logiciel détermine la valeur de l'indice de nécessité I_n . Il compare automatiquement les valeurs des indices I_p et I_n obtenues pour établir le besoin en glissières de sécurité pour le site analysé. Si la différence est négative, l'installation d'une glissière n'est pas justifiable pour la protection de talus. Il faut toutefois vérifier la présence d'objets fixes. Si le résultat est positif, l'installation d'une glissière est justifiée.

3.10 Terre-plein franchissable

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme « Sécurisation d'un terre-plein franchissable ». Elle a été conçue pour permettre de déterminer ponctuellement, selon les caractéristiques de la route et du terre-plein, si l'installation d'une glissière de sécurité est requise pour sa sécurisation.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé d'une page. Cette page se divise en deux sections (figure 3.10–1).

3.10.1 Identification du site

L'utilisateur doit remplir la section « Identification du site » afin de permettre l'identification du site analysé. Il doit inscrire :

- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ la date de l'analyse;
- ♦ le chaînage de l'objet fixe analysé.

3.10.2 Besoin en glissières pour un terre-plein

La deuxième section permet de déterminer graphiquement le besoin en glissières de sécurité d'un terre-plein. Lorsque les données nécessaires sont inscrites, un point (X) apparaît sur le graphique qui est identique à celui de la figure 2.4–4 « Justification d'une glissière dans un terre-plein (route où la vitesse affichée est de 90 km/h et plus) » du chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue*.

L'utilisateur doit écrire, dans les emplacements prévus à cette fin :

- ♦ la classification du milieu où se situe la route;
- ♦ la vitesse affichée;
- ♦ le DJMA, exprimé en milliers de véhicules;
- ♦ la largeur du terre-plein, qu'il soit central ou latéral, mesuré entre les lignes de rive des chaussées.

Note

- La classification et la vitesse affichée servent à vérifier la validité du résultat obtenu, car la figure 2.4-4 « Justification d'une glissière dans un terre-plein (route où la vitesse affichée est de 90 km/h et plus) » se trouvant dans le chapitre 2 « Sécurisation des abords de route » du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* a été originalement conçue pour des routes en milieu rural avec une vitesse affichée égale ou supérieure à 90 km/h. Cependant, une exception est faite pour les grandes artères et les autoroutes en milieu urbain et périurbain où la vitesse et le débit journalier moyen annuel sont élevés.

Sécurisation d'un terre-plein franchissable

Projet n° : Par :	Municipalité : Rue ou RTS :	Date : Chaînage :
--	--	--

Besoin en glissières pour un terre-plein Réf : Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.4.4 « Terre-plein franchissable »

Pour savoir si la sécurisation du terre-plein est requise pour le site analysé, il faut connaître les données nécessaires, soit le DJMA de la route et la largeur du terre-plein. La formule et le graphique ne sont valables que pour des routes où la vitesse affichée est de 90 km/h et plus.

Besoin d'une glissière pour un terre-plein

DJMA (en milliers de véh./j)

Classification :

Vitesse affichée (km/h) :

DJMA* (milliers de véh.) :

Largeur du terre-plein (m) :

Formule $Y = 0,4 \cdot X - 2$

Une marque correspondant à ces données figure sur le graphique et facilite la connaissance du résultat.

Résultat

* Utiliser le DJMA projeté sur une période de 5 ans.

Figure 3.10-1
Contenu de l'onglet « Terre-plein franchissable »

3.11 Analyse globale – Terre-plein

La feuille de calcul associée à cet onglet se nomme « Sécurisation d'un terre-plein – Analyse globale ». Elle a été conçue afin de déterminer informatiquement si l'installation d'une glissière de sécurité est requise pour la sécurisation d'un tronçon de route avec terre-plein comprenant plusieurs sites à analyser.

Les données inscrites et les calculs effectués figurent sur un document imprimé d'une page. Cette page se divise en deux sections (figure 3.11–1).

Sécurisation d'un terre-plein
Analyse globale

Projet n° : _____	Municipalité : _____	Date : _____
Par : _____	Rue ou RTS : _____	Classification * : _____

* Indiquer s'il s'agit d'un terre-plein en zone rurale ou en zone urbaine.

Besoin en glissières pour un terre-plein
Réf : Chapitre 2 « Sécurisation des abords de route », section 2.4.4 « Terre-plein franchissable »

Chainage	DJMA (véhicules)	Largeur du terre-plein (m)	Évaluation du besoin	Commentaires (présence d'objets fixes)	Chainage	DJMA (véhicules)	Largeur du terre-plein (m)	Évaluation du besoin	Commentaires (présence d'objets fixes)

Figure 3.11–1
Contenu de l'onglet « Analyse globale – Terre-plein »

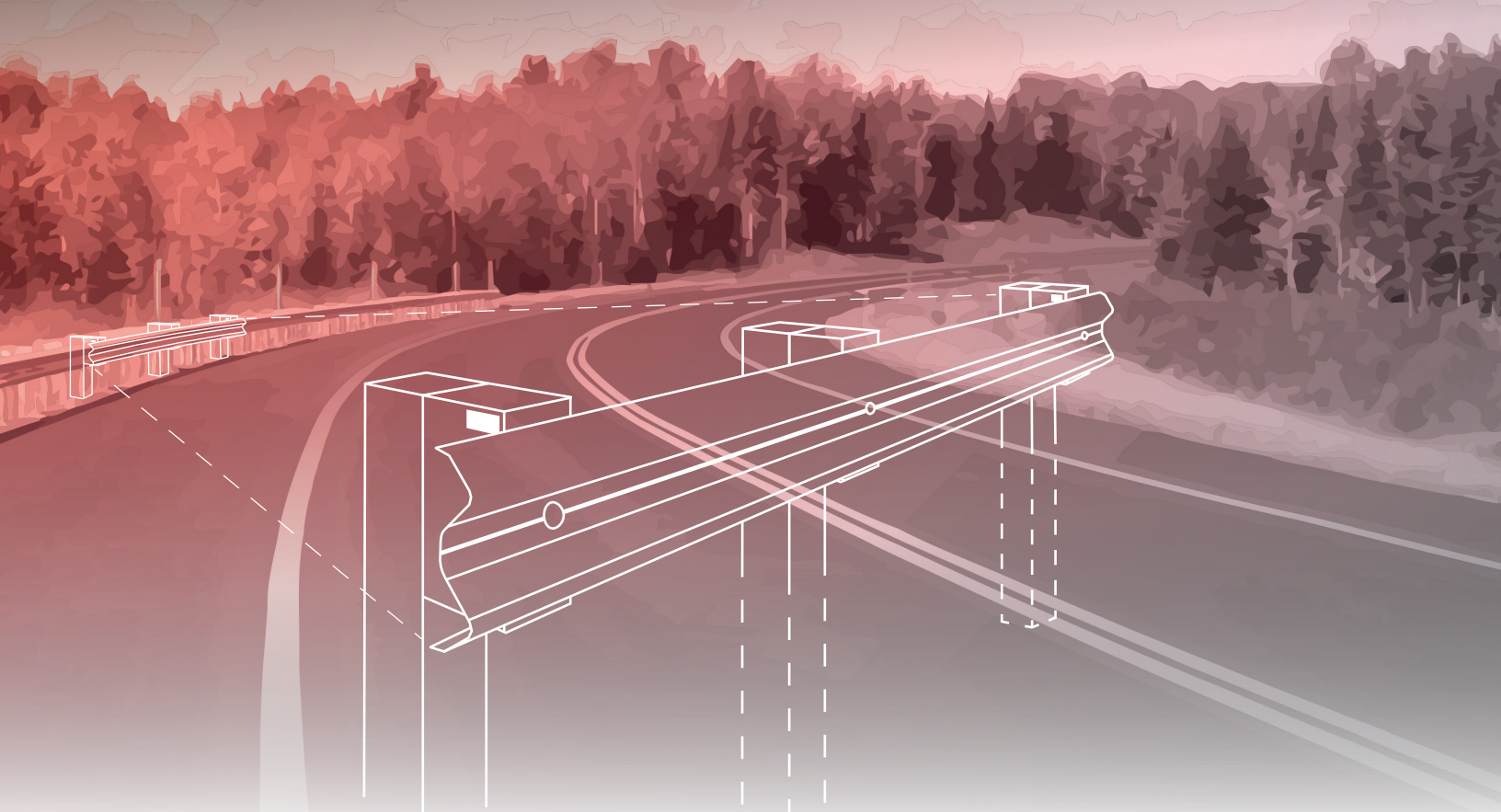
3.11.1 Identification du site

L'utilisateur doit remplir la section « Identification du site » afin de permettre l'identification du site analysé. Il doit inscrire :

- ♦ le numéro de projet;
- ♦ le nom de la personne ayant recueilli ou analysé les données;
- ♦ le nom de la municipalité où l'analyse est effectuée;
- ♦ le nom ou le numéro de la rue ou de la route;
- ♦ la date de l'analyse;
- ♦ la classification du milieu où se situe la route analysée.

3.11.2 Besoin en glissières pour un terre-plein central

La deuxième section consiste en un tableau où il est possible d'inscrire les données nécessaires à l'évaluation du besoin en glissières et de commenter s'il y a présence d'un autre élément pouvant justifier l'installation d'une glissière (pente de talus, objet fixe, approche de pont).



Afin d'aider les concepteurs routiers à déterminer si une sécurisation des abords de route est nécessaire et à effectuer la conception des dispositifs de retenue, si requis, des feuilles de calcul ont été élaborées et regroupées dans un classeur Microsoft Excel.

Le logiciel constitue un complément aux normes du *Tome VIII – Dispositifs de retenue* de la collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports. En cas de divergence marquée entre les résultats obtenus à l'aide du logiciel et ceux obtenus en utilisant les abaques et les formules de la norme, ce sont ces derniers qu'il faut considérer.

Cette procédure d'utilisation s'applique à la version 7.1 du logiciel «Calcul des longueurs de glissière». Elle présente également les exemples de calcul pour les méthodes graphique, arithmétique et informatisée utilisées dans la détermination du besoin en glissières de sécurité et le calcul de la longueur nécessaire.