



Transports
Canada

Transport
Canada



Sécurité ferroviaire

Surveillance et expertise



Guide servant à déterminer les lignes de visibilité minimales aux passages à niveau

à l'intention des autorités responsables du service de voirie et des compagnies de chemin de fer



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports, 2015.

This publication is also available in English under the following title Guide for Determining Minimum Sightlines at Grade Crossings.

TP No. 15293 F

Catalogue No° T86-7/2015F-PDF

ISBN 978-0-660-02381-6

Permission de reproduire

Transports Canada donne l'autorisation de copier ou de reproduire le contenu de la présente publication pour un usage personnel et public mais non commercial. Les utilisateurs doivent reproduire les pages exactement et citer Transports Canada comme source. La reproduction ne peut être présentée ni comme une version officielle ni comme une copie ayant été faite avec l'aide ou le consentement de Transports Canada.

Pour obtenir l'autorisation de reproduire des pages de cette publication à des fins commerciales, veuillez compléter le formulaire Web suivant :

www.tc.gc.ca/fra/droit-auteur-demande-614.html

Ou communiquer avec : TCcopyright-droitdauteurTC@tc.gc.ca

Cette publication est aussi disponible en ligne à l'adresse URL suivante : www.tc.gc.ca.



Guide servant à déterminer les lignes de visibilité minimales aux passages à niveau

Partie un : Aperçu	1
1.1 But	1
1.2 Approche progressive	1
1.3 Application	1
1.4 Facteurs à prendre en considération	2
1.5 Collaboration des autorités	2
1.6 Options flexibles	2
1.7 Exceptions aux exigences	4
Partie deux : Calculer les lignes de visibilité	4
2.1 Ce que vous devez savoir	4
2.2 Comment calculer les lignes de visibilité.....	8
2.2.1 Calculer les lignes de visibilité à partir du point d'approche de la SSD	8
2.2.2 Calculer les lignes de visibilité à partir du point d'arrêt	10
2.3 Pour en savoir davantage.....	13

Guide servant à déterminer les lignes de visibilité minimales aux passages à niveau

Partie un : Aperçu

1.1 But

Le présent guide vise à offrir aux intervenants (autorités responsables du service de voirie, autorités privées et compagnies de chemin de fer) des conseils et des lignes directrices techniques afin de déterminer les lignes de visibilité minimales requises aux passages à niveau.

Le *Règlement sur les passages à niveau* (RPN) et les Normes sur les passages à niveau (NPN) sont entrés en vigueur le 27 novembre 2014. Selon ces derniers, les autorités responsables du service de voirie et les compagnies de chemin de fer doivent déterminer et maintenir les lignes de visibilité aux passages à niveau. À tout le moins, ces lignes de visibilité doivent offrir aux usagers, situés aux points « d'approche » et « d'arrêt », suffisamment de temps pour voir un train approcher du passage à niveau et y réagir.

Le présent guide remplace le document *Exigences minimales relatives aux lignes de visibilité à tous les passages à niveau non munis de dispositifs d'avertissement automatique G4-A*. Même si vous pouvez encore consulter le document G4-A comme guide de référence rapide, les exigences relatives aux lignes de visibilité énoncées dans le présent guide, qui sont tirées des nouveaux documents *Règlement sur les passages à niveau* et Normes sur les passages à niveau, sont plus précises, souples et descriptives.

Par ailleurs, vous devez posséder des connaissances approfondies des documents clés qui énumèrent les lignes directrices et les normes ayant trait à la conception des passages à niveau, notamment :

- les NPN;
- le *Guide canadien de conception géométrique des routes* de l'Association des transports du Canada (ATC);
- le *Manuel canadien de la signalisation routière* de l'ATC.

1.2 Approche progressive

Le *Règlement sur les passages à niveau* vise une approche progressive sur sept (7) ans qui vous offrira une souplesse au niveau de la planification. Les exigences relatives aux lignes de visibilité décrites

dans le RPN et les NPN doivent être mises en œuvre comme suit :

- tous les **nouveaux passages à niveau** au moment de leur construction ou s'ils sont sujets à une réfection considérable (voir l'article 20 du RPN);
- **TOUS** les autres passages à niveau d'ici le 27 novembre 2021.

1.3 Application

Les exigences relatives aux lignes de visibilité minimales décrites dans les articles 20, 21 et 22 du RPN et l'article 7 des NPN permettent aux usagers des passages à niveau de bien voir un train approcher du passage et d'y réagir. Ces exigences **s'appliquent à tous les passages à niveau publics et privés**.

Pour bien comprendre ce que sont les lignes de visibilité, il faut savoir que chaque passage à niveau est composé de quatre (4) quadrants créés par l'angle formé à l'intersection de la route et de la voie ferrée. Vous devez déterminer les lignes de visibilité minimales pour **les quatre (4) quadrants** du passage à niveau afin que les usagers puissent voir un train approcher alors qu'ils se trouvent sur l'un ou l'autre des abords routiers et au point « d'approche » ou « d'arrêt ».

En vue d'améliorer la sécurité, Transports Canada vous encourage



fortement à mettre en place des lignes de visibilité **supérieures** aux exigences minimales prescrites dans le présent guide.

En plus d'établir des lignes de visibilité libres de toute obstruction, vous devez :

- vous assurer qu'elles sont exemptes d'arbres, de broussailles et de matériaux excédentaires de sorte que le passage à niveau, les panneaux d'avertissement, les feux et les trains qui approchent soient visibles;
- vous assurer que les panneaux de signalisation, les poteaux de services publics et autres installations en bordure de la route n'obstruent pas les panneaux « Passage à niveau », les panneaux de signalisation et les systèmes d'avertissement.

1.4 Facteurs à prendre en considération

Dans certains cas, on recommande d'augmenter les lignes de visibilité minimales afin de prendre en considération les facteurs ayant une incidence sur l'accélération ou la décélération des véhicules empruntant la route. La déclivité et l'état de la surface de la route de même que le poids, la longueur et la puissance du véhicule figurent parmi ces facteurs.

Vous devez également prendre en considération d'autres facteurs importants comme ceux ci-après :

- la déclivité de la route;
- le passage des ensembles routiers longs ou des véhicules lourds sur les trajets pour camions;
- les routes désignées pour les véhicules de dimensions excessives;
- les routes des parcs industriels;
- les passages à niveau de ferme.

Prenez par exemple les lignes de visibilité pour les conducteurs arrêtés au passage à niveau à au moins cinq (5) mètres du rail le plus près qui sont mesurées à partir de la position du conducteur du véhicule.

Le conducteur doit pouvoir apercevoir le train au moins dix (10) secondes avant que ce dernier n'atteigne le passage à niveau, bien que ce délai puisse être plus long selon certains véhicules types.

Remarque : Si la vitesse de référence sur la route ou la vitesse de référence sur la voie ferrée varie de chaque côté du passage à niveau, vous devez effectuer des calculs autonomes pour chaque quadrant.

1.5 Collaboration des autorités

Le RPN favorise la collaboration entre les compagnies de chemin de fer et les autorités responsables du service de voirie pour satisfaire aux exigences relatives aux lignes de visibilité. Par exemple :

- **la compagnie de chemin de fer** peut informer l'autorité responsable du service de voirie des vitesses des trains et les débits journaliers maximaux permis;
- **l'autorité responsable du service de voirie** peut formuler des suggestions sur les vitesses maximales et de fonctionnement des véhicules routiers et partager ou déterminer les types ou les catégories des véhicules empruntant les autoroutes.

Comme il incombe aux compagnies de chemin de fer et aux autorités responsables du service de voirie de fournir et de maintenir des lignes de visibilité adéquates pour leur infrastructure, il est essentiel que celles-ci :

- connaissent tous les facteurs ayant une incidence sur les lignes de visibilité;
- demeurent engagées.

1.6 Options flexibles

Le RPN offre une souplesse pour déterminer les lignes de visibilité, et il peut être adapté aux caractéristiques physiques et opérationnelles propres à chacun des passages à niveau. Prenez par exemple les passages à niveau qui ne sont pas munis d'un système d'avertissement : vous pouvez obtenir des lignes de visibilité minimales en dégagant les obstructions des lignes de visibilité ou en réduisant la vitesse des trains ou des véhicules. Dans certains cas, vous pouvez restreindre l'utilisation d'ensembles routiers longs ou de véhicules lourds ou améliorer la déclivité de l'abord routier. Vous pouvez également installer un panneau « STOP » (ARRÊT) ou un système d'avertissement actif.

- Les exigences relatives aux lignes de visibilité aux passages à niveau **sans** système d'avertissement sont décrites aux paragraphes 20(2) et 21(1) du RPN, qui renvoient aux figures 7-1 (a) et (b) des NPN.
- Les exigences relatives aux lignes de visibilité aux passages à niveau **munis** d'un système d'avertissement sont décrites aux paragraphes 20(1) et 21(2) du RPN, qui renvoient uniquement à la figure 7-1 (a) des NPN.



1.7 Exceptions aux exigences

Les exigences relatives aux lignes de visibilité varient selon les caractéristiques de sécurité des passages à niveau :

- Passage à niveau public ou privé avec système d'avertissement et barrières : les exigences relatives aux lignes de visibilité ne s'appliquent pas, mais le système d'avertissement doit être visible sur toute la distance de visibilité d'arrêt (SSD).
- Passage à niveau public ou privé avec panneau « STOP » (Arrêt) ou système d'avertissement : des lignes de visibilité sont exigées à partir du point d'arrêt seulement, tel qu'illustré à la figure 3 de la section 2.2.2 du présent guide. Le panneau « STOP » (Arrêt) et le système d'avertissement doivent être visibles sur toute la SSD.
- Passage à niveau privé où la vitesse de référence sur la voie ferrée est égale ou inférieure à 25 km/h (15 mi/h) et où l'accès à la route menant au passage à niveau est contrôlé par une barrière verrouillable, ou le passage à niveau sert exclusivement à l'autorité privée et non au grand public : les exigences relatives aux lignes de visibilité ne s'appliquent pas (cependant il est fortement recommandé de fournir des lignes de visibilité en tout temps);
- Passage à niveau public ou privé exploité sous **protection manuelle** (où les usagers de la route sont arrêtés par un signaleur et où le matériel ferroviaire doit ARRÊTER avant de traverser le passage à niveau) : les exigences relatives aux lignes de visibilité se limitent à la visibilité du passage à niveau dans les limites de la SSD.

Partie deux : Calculer les lignes de visibilité

Si la vitesse de référence sur la route ou la vitesse de référence sur la voie ferrée varie de chaque côté du passage à niveau, vous devez effectuer des calculs autonomes pour chaque quadrant.

2.1 Ce que vous devez savoir

Pour calculer les lignes de visibilité minimales pour chaque quadrant d'un passage à niveau, vous devez d'abord déterminer six (6) principaux facteurs. En effectuant cela à l'avance, vous simplifierez le processus de calcul.

Facteur 1 : Véhicule type et ses dimensions

Le « véhicule type » correspond au véhicule le plus défavorable qui, selon les autorités, emprunte régulièrement le passage à niveau.

- L'autorité responsable du service de voirie détermine le véhicule type pour les passages à niveau publics.
- La compagnie de chemin de fer sélectionne le véhicule type pour les passages à niveau privés.

Il existe trois (3) catégories de véhicules types : 1) automobiles; 2) camions porteurs et autobus; et 3) tracteurs semi-remorques. En général, les véhicules plus longs et plus larges nécessitent un triangle de lignes de visibilité plus important que les véhicules courts et étroits. Voir le tableau 1 ci-dessous pour consulter la description des véhicules.

Tableau 1 – Longueurs/catégories des véhicules types

Description générale du véhicule	Longueur (m)	Catégorie du véhicule type
1. Voitures, mini-fourgonnettes et camions (P)	5,6	Automobile
2. Camions légers à unité simple (LSU)	6,4	Camion
3. Camions moyens à unité simple (MSU)	10,0	Camion
4. Camions lourds à unité simple (HSU)	11,5	Camion
5. Tracteurs semi-remorques WB-19 (WB-19)	20,7	Camion
6. Tracteurs semi-remorques WB-20 (WB-20)	22,7	Camion
7. Trains doubles de type A (ATD)	24,5	Camion
8. Trains doubles de type B (BTD)	25,0	Camion
9. Autobus standard d'une seule unité (B-12)	12,2	Autobus
10. Autobus articulés (A-BUS)	18,3	Autobus
11. Autobus interurbains (I-BUS)	14,0	Autobus

Source: Guide canadien de conception géométrique des routes, ATC (septembre 1999).

Remarque : On trouve également quatre (4) catégories de véhicules spéciaux dans le *Guide canadien de conception géométrique des routes* de l'ATC, soit : véhicules de chargement longs, ensembles routiers longs, véhicules récréatifs remorqués, gros camions avec essieu directeur double ou triple.

Longueur du véhicule type (L) : _____ (m)
Catégorie du véhicule type : _____

Facteur 2 : Vitesse de référence au franchissement routier

La « vitesse de référence au franchissement routier » est la vitesse des véhicules automobiles qui correspond à la conception actuelle du passage à niveau.

- L'autorité responsable du service de voirie détermine la vitesse de référence au franchissement routier pour les passages à niveau publics.
- La compagnie de chemin de fer sélectionne la vitesse de référence au franchissement routier pour les passages à niveau privés.

Vitesse de référence au franchissement routier (V) : _____ (km/h)

Facteur 3 : Vitesse de référence sur la voie ferrée

La « vitesse de référence sur la voie ferrée » est la vitesse du matériel ferroviaire qui correspond à la conception actuelle du passage à niveau. La compagnie de chemin de fer détermine la vitesse de référence sur la voie ferrée.

Vitesse de référence sur la voie ferrée (Vt) : _____ (mi/h)

Facteur 4 : Déclivité de l'abord routier

La « déclivité de l'abord routier » correspond à la déclivité moyenne sur la distance de visibilité d'arrêt (SSD). L'autorité responsable du service de voirie détermine la déclivité de l'abord routier.

Déclivité de l'abord routier : _____ (%)

Facteur 5 : Distance de visibilité d'arrêt – (Tableaux 2 et 3)

La « distance de visibilité d'arrêt » (SSD) correspond à la distance minimale de visibilité sur l'abord routier nécessaire à l'usager du passage à niveau pour réagir lorsque le matériel ferroviaire approche du passage à niveau. La SSD est calculée selon la vitesse de référence au franchissement routier :

- utilisez le tableau 2 pour déterminer la SSD de la catégorie des automobiles;
- utilisez le tableau 3 pour déterminer la SSD de la catégorie des camions.

Tableau 2 – Déterminer la SSD pour la catégorie des voitures de tourisme

Vitesse de base du passage à niveau V (km/h)	Catégorie des voitures de tourisme Distance de visibilité d'arrêt (SSD) (m)																				
	Déclivité de l'abord routier																				
	-10%	-9%	-8%	-7%	-6%	-5%	-4%	-3%	-2%	-1%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
20	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19
30	33	33	32	32	32	31	31	31	30	30	30	30	30	29	29	29	29	29	29	28	28
40	51	50	49	49	48	48	47	46	46	45	45	45	44	44	43	43	43	42	42	42	42
50	76	75	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	63	62	61	61	60	60	59	59
60	104	101	99	97	95	93	91	89	88	86	85	84	83	81	80	79	78	77	77	76	75
70	140	135	132	128	125	122	119	117	114	112	110	108	106	105	103	101	100	99	97	96	95
80	182	176	171	166	161	157	153	149	146	143	140	137	135	132	130	128	126	124	122	121	119
90	223	216	209	202	197	191	186	182	178	174	170	167	163	160	157	155	152	150	148	145	143
100	281	271	262	253	245	238	232	226	220	215	210	205	201	197	194	190	187	184	181	178	175
110	345	331	318	307	296	287	278	270	263	256	250	244	239	234	229	224	220	216	207	209	205

Tableau 3 – Déterminer la SSD pour la catégorie des camions

Vitesse de base du passage à niveau V (km/h)	Catégorie des camions Distance de visibilité d'arrêt (SSD) (m)																					
	Déclivité de l'abord routier																					
	-10%	-9%	-8%	-7%	-6%	-5%	-4%	-3%	-2%	-1%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
20	26	26	26	26	26	26	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	24	24	24	24	
30	48	48	47	47	47	46	46	46	45	45	45	45	45	44	44	44	44	44	44	43	43	
40	76	75	74	74	73	73	72	71	71	70	70	70	69	69	68	68	68	67	67	67	67	
50	121	120	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	108	107	106	106	105	105	104	104	
60	149	146	144	142	140	138	136	134	133	131	130	129	128	126	125	124	123	122	122	121	120	
70	210	205	202	198	195	192	189	187	184	182	180	178	176	175	173	171	170	169	167	166	165	
80	252	246	241	236	231	227	223	219	216	213	210	207	205	202	200	198	196	194	192	191	189	
90	318	311	304	297	292	286	281	277	273	269	265	262	258	255	252	250	247	245	243	240	238	
100	401	391	382	373	365	358	352	346	340	335	330	325	321	317	314	310	307	304	301	298	295	
110	455	441	428	417	406	397	388	380	373	366	360	354	349	344	339	334	330	326	322	319	315	

Distance de visibilité d'arrêt (SSD) : _____ (m)



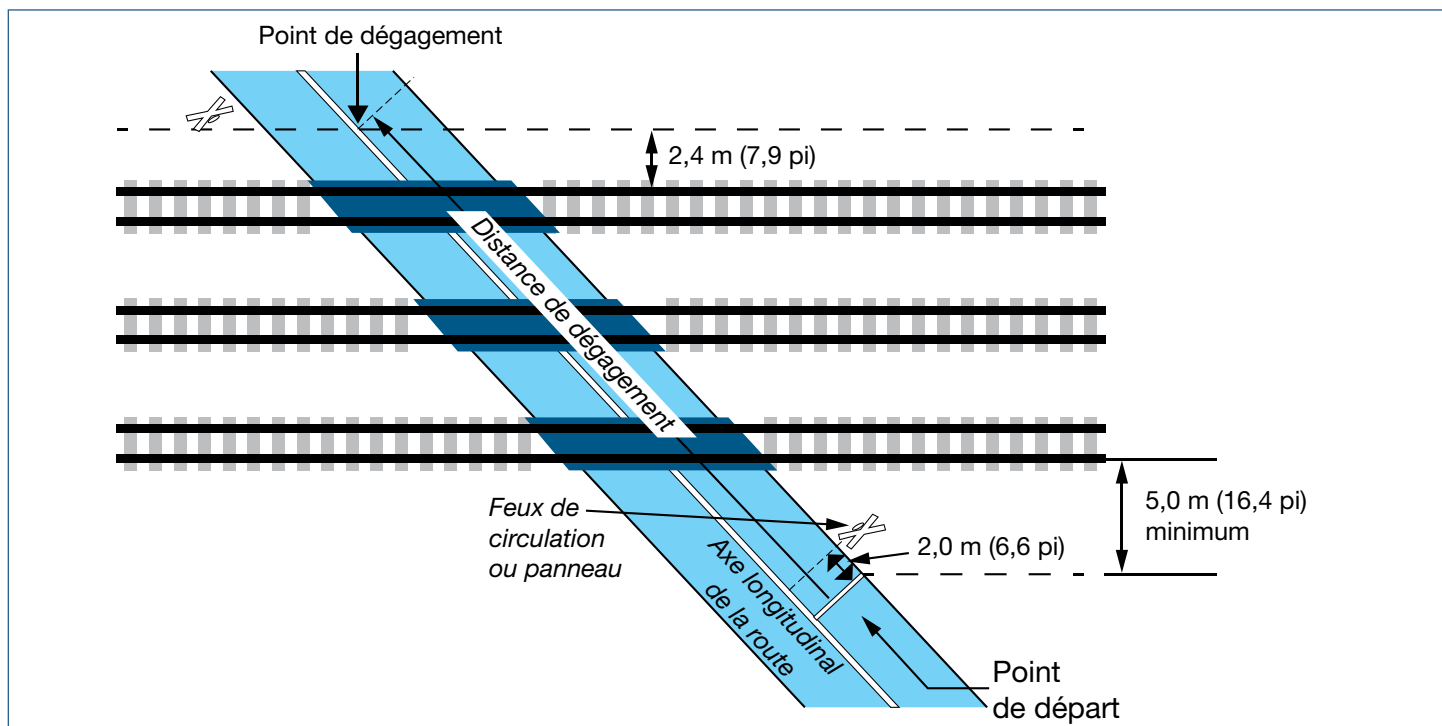
Facteur 6 : Distance de dégagement du passage à niveau

La « distance de dégagement du passage à niveau » correspond à la distance entre le point de départ, avant de traverser la voie ferrée, et le point de dégagement de l'autre côté situé en dehors de la zone de danger.

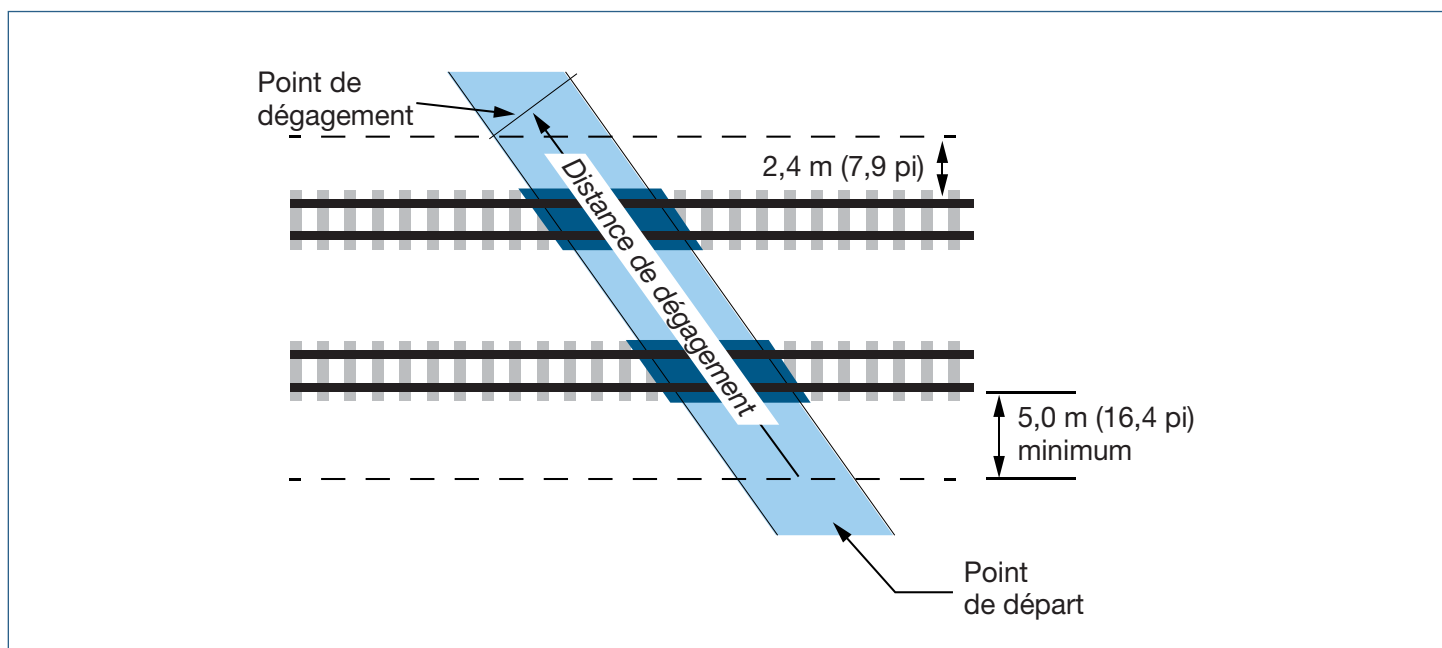
Une fois sur place, ou à partir des plans, calculez la distance de dégagement du passage à niveau, tel qu'illustré aux figures 1(a) et 1(b)

Figure 1 – Distance de dégagement du passage à niveau

(a) Pour les passages à niveau **avec** système d'avertissement ou panneau « Passage à niveau »



(b) Pour les passages à niveau **sans** système d'avertissement ni panneau « Passage à niveau »



Distance de dégagement du passage à niveau (cd) : _____ (m)

Une fois que vous aurez déterminé les six (6) principaux facteurs décrits précédemment, vous pourrez calculer les lignes de visibilité minimales du passage à niveau, tel qu'expliqué à la section 2.2 ci-dessous.

2.2 Comment calculer les lignes de visibilité

La méthode de calcul des lignes de visibilité conformément au *Règlement sur les passages à niveau* s'applique à **tous** les passages à niveau :

- nouveaux ou existants;
- publics ou privés;
- avant ou après 7 ans;
- dotés ou non d'un système d'avertissement au passage à niveau.

Les exceptions à ces exigences sont énumérées dans la section 1.7 ci-dessus.

Afin de satisfaire au RPN, vous devez utiliser les six (6) principaux facteurs susmentionnés pour calculer les lignes de visibilité minimales requises à partir du point d'approche et du point d'arrêt de la SSD.

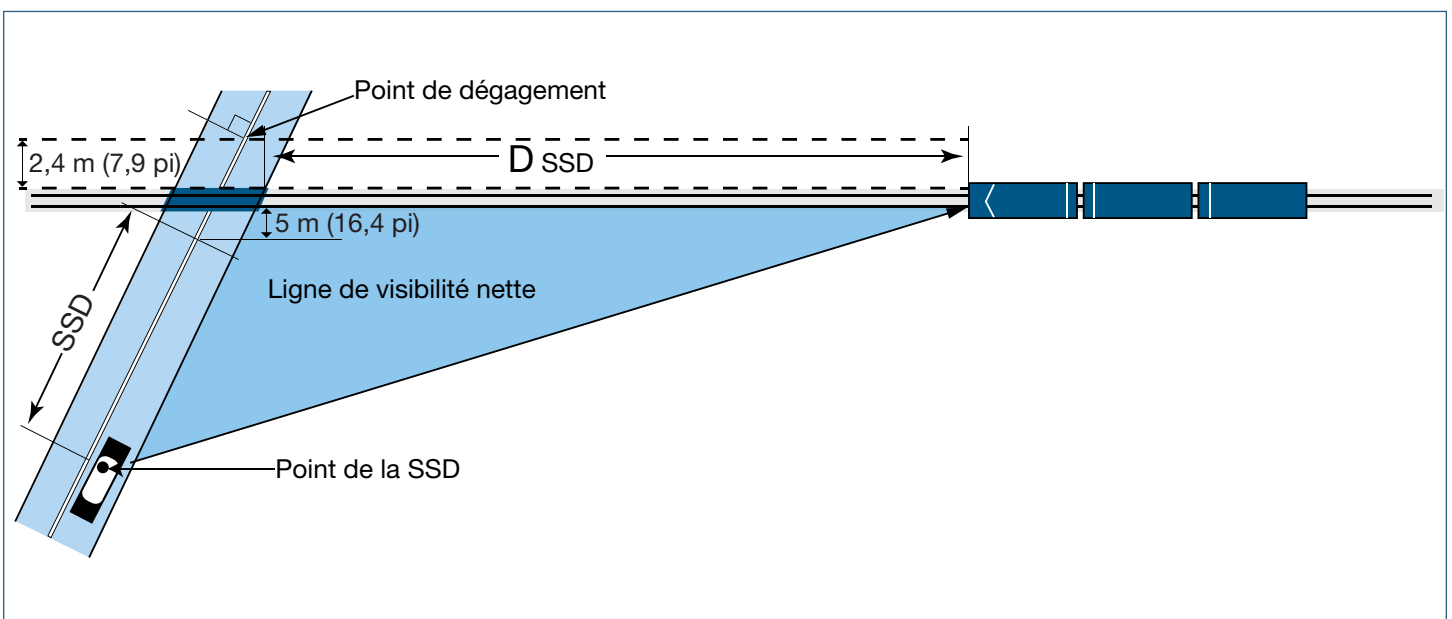
2.2.1 Calculer les lignes de visibilité à partir du point d'approche de la SSD

La SSD correspond à la distance **minimale** de visibilité sur l'abord routier nécessaire à l'utilisateur du passage à niveau pour réagir au matériel ferroviaire qui approche du passage à niveau. La SSD est calculée selon la vitesse de référence au franchissement routier. La méthode pour déterminer la SSD est décrite au facteur 5 de la section 2.1 du présent guide.

La D_{SSD} correspond à la distance **minimale** le long de la voie ferrée (dans les deux directions) nécessaire à l'utilisateur du passage à niveau au point d'approche de la SSD pour réagir au matériel ferroviaire qui approche du passage à niveau.

La D_{SSD} représente le temps qu'il faut à un véhicule type qui roule à la vitesse de référence au franchissement routier pour franchir complètement le point de dégagement situé de l'autre côté du passage à niveau à partir de la SSD.

Figure 2 – Lignes de visibilité minimales pour les conducteurs qui approchent du passage à niveau



Le calcul des lignes de visibilité minimales à partir du point d'approche de la SSD comprend deux (2) étapes décrites ci-dessous. Les valeurs calculées aux étapes 1 et 2 correspondent à la ligne de visibilité nette minimale requise au point d'approche de la SSD, tel qu'illustré à la figure 2 ci dessus. Ces valeurs peuvent être différentes pour chaque abord routier. Même si la figure 2 illustre seulement un des quadrants, vous devez vérifier sur les lieux la ligne de visibilité nette pour les quatre (4) quadrants (c.-à-d. à droite et à gauche de chaque abord routier).

Étape 1

Calculez le temps minimal nécessaire pour franchir la distance de visibilité d'arrêt (T_{SSD}) pour chaque abord routier au passage à niveau à l'aide de la formule ci-dessous.

Formule : $T_{SSD} = [(SSD + cd + L) / (0,278 \times V)]$

où :

V = vitesse de référence au franchissement routier (km/h)

cd = distance de dégagement du passage à niveau (m)

L = longueur du véhicule type du passage à niveau (m)

SSD = distance de visibilité d'arrêt des tableaux 2 et 3 selon la catégorie du véhicule type (m)

Abord routier 1
Abord routier 2

$T_{SSD} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (s)}$
 $T_{SSD} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (s)}$

Étape 2

Calculez les lignes de visibilité minimales le long de la voie ferrée (D_{SSD}) pour chaque abord routier à l'aide du tableau 4 OU de la formule indiquée à la suite du tableau 4.

Remarque : Pour utiliser le tableau 4, vous devez :

- calculer le T_{SSD} (voir étape 1) du véhicule type nécessaire au passage à niveau, puis déterminer la vitesse de référence sur la voie ferrée V_t (mi/h);
- sélectionner la valeur dans le tableau qui correspond à la vitesse de référence sur la voie ferrée;
- passer à droite, dans la colonne qui correspond au T_{SSD} du passage à niveau.

Répétez ces étapes pour chaque abord routier.

Remarque : Si la vitesse de référence sur la route ou la vitesse de référence sur la voie ferrée varie de chaque côté du passage à niveau, vous devez effectuer des calculs autonomes pour chaque quadrant.

Tableau 4 – Lignes de visibilité minimales le long de la voie ferrée (D_{SSD}) (tel qu'illustré à la figure 2)

Vitesse de base du chemin de fer V_t (mi/h) ATTENTION La vitesse de base du chemin de fer est exprimée en mi/h!	Temps minimal pour franchir la distance de visibilité d'arrêt T_{SSD} (secondes)											Si $T_{SSD} > 20$ secondes, ajouter la valeur suivante pour chaque seconde supplémentaire. (m)
	< 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Lignes de visibilité minimales le long de la voie ferrée (D_{SSD}) (m)											
arrêt	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	+0
1-10	45	50	55	60	65	70	72	76	80	85	90	+5
11-20	90	100	110	120	125	135	145	155	165	170	180	+10
21-30	135	150	165	175	190	205	215	230	245	255	270	+15
31-40	180	200	220	235	250	270	285	305	325	340	360	+20
41-50	225	250	270	290	315	335	360	380	405	425	450	+25
51-60	270	300	325	350	380	405	430	460	485	510	540	+30
61-70	315	350	380	415	445	470	505	535	565	595	630	+35
71-80	360	395	435	465	505	540	580	610	650	680	720	+40
81-90	405	445	490	535	570	605	650	685	730	765	810	+45
91-100	450	500	540	580	630	670	715	760	805	850	895	+50

Comme alternative au tableau 4, vous pouvez utiliser la formule ci-après :

Formule : $D_{SSD} = 0,278 \times V_t \times T_{SSD} \text{ (m)}$

**** Pour convertir des mi/h → km/h : $mi/h \times 1,6$ ****

Où :

V_t = vitesse de référence sur la voie ferrée (km/h)

$T_{SSD} = [(SSD + cd + L) / (0,278 \times V)]$ Temps minimal pour franchir la distance de visibilité d'arrêt (résultat de l'étape 1) (s)

Abord routier 1 $D_{SSD} = \underline{\hspace{2cm}}$ (m)
(applicable de chaque côté de l'abord routier si V_t similaire)

Abord routier 2 $D_{SSD} = \underline{\hspace{2cm}}$ (m)
(applicable de chaque côté de l'abord routier si V_t similaire)

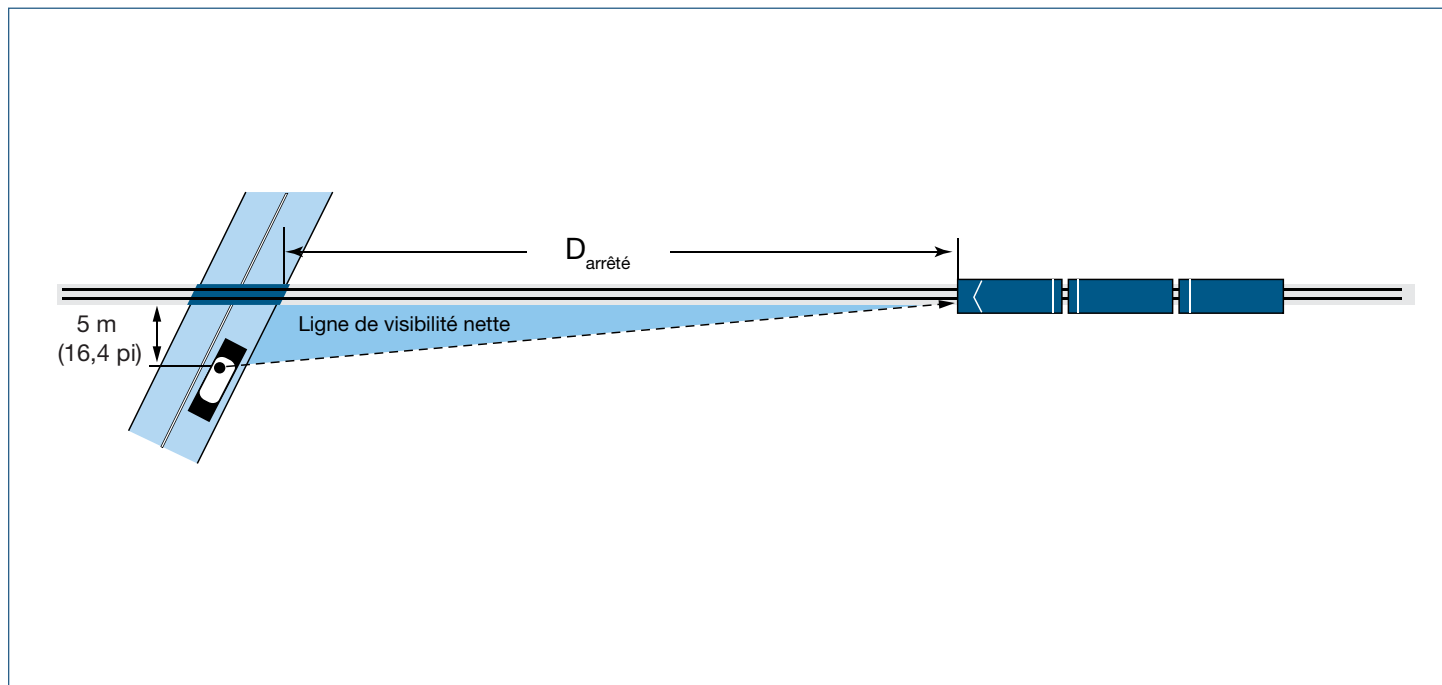
2.2.2 Calculer les lignes de visibilité à partir du point d'arrêt

$D_{arrêté}$ correspond à la distance minimale le long de la voie à partir de laquelle un usager du passage à niveau, situé au point d'arrêt, doit voir le matériel ferroviaire approcher du passage à niveau s'il veut franchir de manière sécuritaire le passage à niveau.

Pour connaître $D_{arrêté}$, vous devez :

1. déterminer la distance de déplacement pendant l'accélération lors du franchissement du passage à niveau;
2. utiliser les courbes d'accélération ci-dessous pour établir le temps d'accélération du véhicule type;
3. utiliser le temps d'accélération pour déterminer le temps nécessaire au véhicule type ou au piéton/cycliste ou à la personne utilisant un appareil fonctionnel de franchir de manière sécuritaire le passage à niveau ($T_{arrêté}$);
4. utiliser la plus grande des deux valeurs pour déterminer $D_{arrêté}$ nécessaire pour calculer les lignes de visibilité à partir du point d'arrêt.

Figure 3 – Lignes de visibilité minimales pour les conducteurs arrêtés au passage à niveau



Le calcul des lignes de visibilité minimales au point d'arrêt s'effectue en six (6) étapes. Les valeurs calculées aux étapes 1 à 6 déterminent la ligne de visibilité nette minimale requise au point d'arrêt, tel qu'indiqué à la figure 3 ci-dessus. Ces valeurs peuvent être différentes pour chaque abord routier. Même si la figure 3 illustre seulement un des quadrants, vous devez vérifier sur les lieux la ligne de visibilité nette pour les quatre (4) quadrants (c.-à-d. à droite et à gauche de chaque abord routier).

Étape 1

Calculez la distance à parcourir pendant l'accélération (s) à l'aide de la formule ci-dessous :

Formule : $s = cd + L$ où :

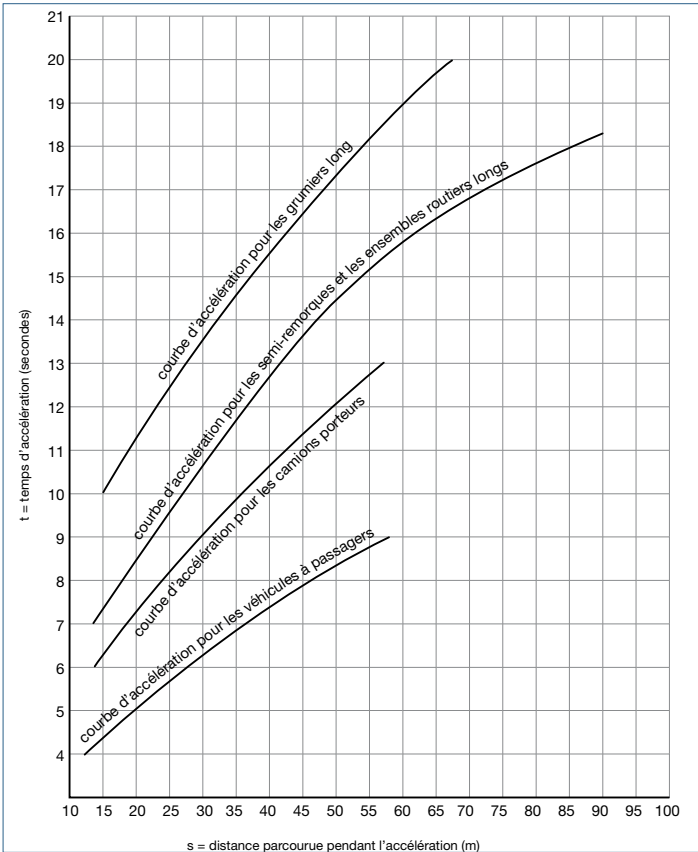
- cd = distance de dégagement du passage à niveau (m) (voir figure 1)
- L = longueur du véhicule type au passage à niveau (m) (voir tableau 1)

$s = \text{_____} \text{ (m)}$

Étape 2

Calculez le temps d'accélération (t) à l'aide du graphique 1 ci-dessous :

Graphique 1 : Courbes d'accélération



Remarque : Pour les véhicules types qui ne sont pas représentés dans le graphique, il est possible d'effectuer des essais ou d'estimer le temps d'accélération.

$t = \text{_____} \text{ (s)}$

Étape 3

Calculez le temps de passage du véhicule type (T_d) pour chaque abord routier à l'aide de la formule suivante :

Formule : $T_d = 2 + (t \times G)$ où :

- G = rapport entre le temps d'accélération et la déclivité (voir tableau 5 ci-dessous). La déclivité de la route dans le tableau 5 représente la déclivité moyenne sur la longueur du véhicule type en position d'arrêt; cette valeur peut être différente pour chaque abord routier.
- t = temps d'accélération calculé à l'étape 2 (s)

Tableau 5 – Rapport entre le temps d'accélération et la déclivité

Véhicule type	Déclivité (%)				
	-4	-2	0	+2	+4
Voiture	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3
Camion porteur et autobus	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
Tracteur et semi-remorque	0.8	0.9	1.0	1.2	1.7

Source: Guide canadien de conception géométrique des routes, ATC (septembre 1999).

Remarque : Pour les véhicules types qui ne sont pas représentés dans le graphique, il est possible d'effectuer des essais ou d'estimer le rapport entre le temps d'accélération et la déclivité.

* Vous pouvez décider d'allonger le temps calculé conformément aux courbes d'accélération du graphique 1 afin de prendre en considération la décélération causée par le passage à niveau, le nombre de voies ferrées, la rugosité de la surface, la surélévation des voies, toute dénivellation causée par l'angle d'intersection ou toute restriction relative au changement de vitesses lors du franchissement des voies ferrées.

Abord routier 1

$T_d = \text{_____} \text{ (s)}$

Abord routier 2

$T_d = \text{_____} \text{ (s)}$

Étape 4

Calculez le temps de passage (T_p) des piétons, des cyclistes ou des personnes utilisant un appareil fonctionnel à l'aide de la formule suivante :

Formule : $T_p = cd/V_p$ où :

- cd = distance de dégagement du passage à niveau (m)
- V_p = vitesse de déplacement moyenne, en mètres par seconde (m/s) des piétons, des cyclistes et des personnes utilisant un appareil fonctionnel (au plus 1,22 m/s)

$T_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (s)

Étape 5

Calculez le $T_{arrêté}$ pour chaque abord routier à l'aide de la formule suivante :

Formule : $T_{arrêté}$ = la valeur la plus grande entre les temps de passages (T_d ou T_p) (s)

Abord routier 1 $T_{arrêté} = \underline{\hspace{2cm}}$ (s)

Abord routier 2 $T_{arrêté} = \underline{\hspace{2cm}}$ (s)

Étape 6

Calculez $D_{arrêté}$ pour chaque abord routier à l'aide du tableau 6 OU de la formule indiquée à la suite du tableau 6 en utilisant T_d et T_p dans les deux cas.

Remarque : Vous devez :

1. calculer le temps de passage requis pour le véhicule type ou le piéton/cycliste (T_d ou T_p) (étape 5), puis déterminer la vitesse de référence sur la voie ferrée (V_r) (mi/h);
2. choisir ensuite la valeur du tableau 6 correspondant à la vitesse de référence sur la voie ferrée;
3. passer à droite, dans la colonne qui correspond à $D_{arrêté}$ (supérieur à T_d ou T_p).

Vous devez répéter ces étapes pour chaque abord routier.

Remarque : Si la vitesse de référence sur la route ou la vitesse de référence sur la voie ferrée varie de chaque côté du passage à niveau, vous devez effectuer des calculs autonomes pour chaque quadrant.

Tableau 6 – Lignes de visibilité minimales le long de la voie ferrée ($D_{arrêté}$) (tel qu'illustré à la figure 3)

Vitesse de base du chemin de fer V_t (mi/h) ATTENTION La vitesse de base du chemin de fer est exprimée en mi/h!	$T_{arrêté}$ = Temps de passage (plus grand de T_d ou T_p) (secondes)											Si le plus grand de T_d ou T_p > 20 secondes, ajouter la valeur suivante pour chaque seconde supplémentaire. (m)
	< 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Lignes de visibilité minimales le long de la voie ferrée ($D_{arrêté}$) (m)											
ARRÊT	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	+0
1-10	45	50	55	60	65	70	72	76	80	85	90	+5
11-20	90	100	110	120	125	135	145	155	165	170	180	+10
21-30	135	150	165	175	190	205	215	230	245	255	270	+15
31-40	180	200	220	235	250	270	285	305	325	340	360	+20
41-50	225	250	270	290	315	335	360	380	405	425	450	+25
51-60	270	300	325	350	380	405	430	460	485	510	540	+30
61-70	315	350	380	415	445	470	505	535	565	595	630	+35
71-80	360	395	435	465	505	540	580	610	650	680	720	+40
81-90	405	445	490	535	570	605	650	685	730	765	810	+45
91-100	450	500	540	580	630	670	715	760	805	850	895	+50

Comme alternative au tableau 6, vous pouvez utiliser la formule ci-après :

Formule : $D_{\text{arrêt}} = 0,278 V_t \times T_{\text{arrêt}}$

**** Pour convertir mi/h → km/h : $\text{mi/h} \times 1,6$ ****

Où :

- V_t = vitesse de référence sur la voie ferrée (km/h)
- $T_{\text{arrêt}}$ = le temps de passage calculé à l'étape 5 (s)

Abord routier 1 $D_{\text{arrêt}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (m)

(applicable de chaque côté de l'abord routier si V_t similaire)

Abord routier 2 $D_{\text{arrêt}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (m)

(applicable de chaque côté de l'abord routier si V_t similaire)

Félicitations, vous avez terminé!

2.3 Pour en savoir davantage

Pour toute question ou pour en savoir davantage sur les lignes de visibilité aux passages à niveau, veuillez communiquer avec nous par courriel ou par téléphone.

Courriel : railsafety@tc.gc.ca

Téléphone : 613-998-2985