



**Évaluation du potentiel de la végétation herbacée et
arbustive, aux abords de deux routes, en terme de
couvert pour la grande faune**

Rapport d'exécution de projet pour :

Ministère des transports du Québec
Direction générale de Québec et de l'Est
Service du soutien technique

Par

Hugues Sansregret, biol. M.Sc.
et
Charles Auger, géomaticien B.Sc. A.



Décembre 2002

Table des matières

Table des matières	2
Liste des figures	2
Contexte	3
Méthodologie employée.....	3
Réalité terrain	4
Résultats	5
Vérification des hauteurs minimales proposées.....	5
Strate arbustive – hauteur et recouvrement	6
Recouvrement végétal et obstruction visuelle latérale.....	7
Distance de visibilité à l'arrêt.....	9
Implications pour l'aménagement et aspects à considérer	11

Liste des figures

Figure 1. Exemple de prise de données pour l'obstruction visuelle latérale à l'aide d'une planche à profil latéral. Les photos expriment l'influence de la densité de la végétation ainsi que du type de végétation sur l'obstruction visuelle latérale. Chaque panneau représente les classes de hauteur 0 - 0,5 m; 0,5 – 1 m; 1 - 1,5 m; 1,5 – 2 m et 2 - 2,5 m.....	4
Figure 2. Exemple de station d'observation (route 175, km 84). La flèche indique la position de la silhouette (noir) et d'un observateur (orange) à 200 m.	5
Figure 3. Hauteur moyenne calculée pour chacune des stations échantillonnées le long des routes 175 et 73 sud.....	6
Figure 4. Obstruction visuelle latérale moyenne (%) évaluée entre 0 et 2,5 m de hauteur à 15 m d'un observateur.	7
Figure 5. Obstruction visuelle latérale moyenne (%) évaluée entre 0 et 1,5 m de hauteur à 15 m d'un observateur.	8
Figure 6. Obstruction visuelle latérale (%) observée en fonction de la densité de tiges à l'hectare pour chacune des stations mesurées (essences majoritaires : cerisier de Pennsylvanie et peuplier faux-tremble).....	8
Figure 7. Station où la densité de tiges à l'hectare est supérieure à 3 250 et où les arbres sont répartis selon un patron en bosquet.	9
Figure 8. Distance moyenne de visibilité à l'arrêt selon la période de la journée.....	10

Contexte

Présentement, le ministère des Transports utilise la distance de visibilité à l'arrêt afin de déterminer la distance maximale, mesurée le long de la route et en profil, à partir de laquelle un conducteur d'automobile peut apercevoir la surface de la route ou encore un point situé à une hauteur donnée sur ou aux abords de la route. Cependant, dans le cas des accidents routiers liés à la grande faune, on convient que cette distance de visibilité peut être grandement influencée par la végétation, la topographie ou tous les autres attributs physiques implantés le long du tronçon routier.

L'objectif du présent projet est de caractériser le facteur de visibilité relié à la végétation retrouvée le long des autoroutes dans une situation mettant en cause un animal (cerf ou orignal). Nous croyons que dans le contexte d'élargissement de la route 175, il sera possible d'extrapoler les résultats du présent projet afin de moduler la revégétalisation.

Méthodologie employée

La prise de données fut réalisée entre le 15 et le 21 octobre 2002. Pour mesurer la visibilité des bêtes aux abords de la route, nous avons employé la méthodologie suivante:

1. Nous avons mesuré les hauteurs de perte de visibilité d'un animal situé dans le fossé vu par un automobiliste à l'aide du schéma de la Direction du Plan, des programmes, des ressources et du soutien technique (DPPRST) du ministère des Transports (pentes 4H : 1V) que vous trouverez en page 2 des annexes. Cette validation s'est effectuée sur les tronçons aménagés par le ministère au km 84 et 133 de la route 175 (total de 5 stations). Les mesures furent prises sur des portions où le sol était à nu, afin de ne pas subir l'influence de la végétation lors de la prise des mesures. Rappelons que l'objectif était de valider, dans un premier temps, les schémas proposés. La distance d'évaluation était celle reconnue comme distance de visibilité à l'arrêt (200 m). Étant donné le contexte écologique de la route 175, une silhouette d'orignal fut utilisée.

L'utilisation de silhouettes imitant l'orignal et le cerf de Virginie a permis d'évaluer les mesures sur des hauteurs se rapprochant le plus possible de la réalité. La hauteur du garrot était la hauteur minimale utilisée pour identifier si l'animal était visible ou non. La hauteur évaluée fut calculée à 9 m de la ligne de rive ce qui correspond théoriquement à une hauteur de seuil de visibilité de l'animal par l'automobiliste de 1,09 m au niveau de l'animal. Lorsque nécessaire, une deuxième mesure fut réalisée pour évaluer la hauteur à laquelle un automobiliste ne peut apercevoir la tête complète de l'animal.

2. Par la suite, des mesures similaires au point 1 furent réalisées sur un secteur qui s'apparentait, en terme de pente et de type éventuel de végétation, à la proposition de réaménagement de la future route 175. Les 11 sites furent sélectionnés sur l'autoroute 73 sud, à la suggestion du ministère des Transports. Des pentes similaires (4H : 1V) furent échantillonnées. Un deuxième aspect fut intégré à l'échantillonnage. Des mesures du recouvrement latéral furent effectuées à l'aide d'une planche à profil latéral (Fig. 1). Cette mesure permet d'évaluer l'obstruction visuelle créée par la végétation. Un minimum de deux lectures (à 15 m de la silhouette en direction sud et nord) a permis d'établir une estimation du recouvrement latéral de la végétation entre 0 et 2,5 m de hauteur. Lorsque des tiges arbustives étaient présentes, un dénombrement fut effectué à l'aide d'une parcelle circulaire

de 3,57 m (40 m²). Un total de 16 stations d'échantillonnage ont été réalisées. Cependant, nous avons dû rejeter pas moins de 7 stations de la route 173 puisque la pente y était supérieure à 30%, ce qui ne correspondait pas aux conditions recherchées. Nous avons donc conservé au total 9 stations d'échantillonnage présentant des conditions similaires.

3. Afin de valider la distance de visibilité à l'arrêt de 200 mètres reconnue comme norme par la DPPRST, cinq mesures ont été réalisées sur la route 175 (distance 0 m de la ligne de rive) à trois périodes de la journée, soit : en plein jour, à la brumante et la nuit. Les mesures ont été prises en circulant sur la route, aux kilomètres 84 et 133, à la vitesse maximale prescrite de 90 km/h en direction de la silhouette d'orignal placée sur la ligne de rive. Une mesure de la position était prise, au moyen d'un récepteur GPS, dès l'instant où le conducteur apercevait la silhouette. Cette donnée était ensuite mise en relation avec la mesure de la position GPS de la silhouette afin d'obtenir la distance de visibilité à l'arrêt. Cinq mesures ont été prises pour chaque période de la journée. Les portions de route choisies étaient droites et présentaient une pente constante tout au long de la distance d'approche à la silhouette.

Réalité terrain

Comme les mesures de visibilité étaient évaluées à 200 m de la silhouette, elles étaient grandement influencées par la végétation comprise entre l'observateur et la silhouette. La végétation est en effet rarement uniforme sur une telle distance puisque l'essence, la densité et la hauteur varient en fonction des micro-sites. Comme ces derniers sont eux-mêmes influencés par le drainage, la pente et d'autres facteurs biophysiques, les mesures réalisées sur le terrain ont tenté de minimiser l'effet de ces variables sur les paramètres observés.



Figure 1. Exemple de prise de données pour l'obstruction visuelle latérale à l'aide d'une planche à profil latéral. Les photos expriment l'influence de la densité de la végétation ainsi que du type de végétation sur l'obstruction visuelle latérale. Chaque panneau représente les classes de hauteur 0 - 0,5 m; 0,5 - 1 m; 1 - 1,5 m; 1,5 - 2 m et 2 - 2,5 m.

Résultats

Vérification des hauteurs minimales proposées

Pour l'ensemble des relevés réalisés sur des sites sans végétation au km 84 et 133 de la route 175, la visibilité à 200 m était totale (Fig. 2). De par ces résultats, il est possible de considérer les hauteurs de seuils de visibilité de l'animal suggérées par la DPPRST du ministère des Transports comme des hauteurs valables.



Figure 2. Exemple de station d'observation (route 175, km 84). La flèche indique la position de la silhouette (noir) et d'un observateur (orange) à 200 m.

Comme le démontre la figure 2, en absence de végétation, les silhouettes étaient facilement visibles. Cependant, à la suite de relevés de terrain sur l'autoroute 73 sud (avec végétation), on constate quelques différences.

Deux types de végétation dominent les abords de la route 73 sud. Il s'agit de la végétation herbacée et de la végétation arbustive. Il est clair que la végétation arbustive est peu dominante en terme de superficie mais elle est appelée à jouer un rôle important comme élément de recouvrement. Les résultats présentés ici prennent en considération cet aspect.

Strate arbustive – hauteur et recouvrement

Comme indiqué à la figure 3, les hauteurs moyennes de la végétation, calculées pour chacune des stations échantillonnées, ont permis d'établir un seuil de visibilité en fonction de la végétation rencontrée. En fonction du présent graphique, on peut estimer que toute végétation dont la hauteur est inférieure à 52,5 cm ne constitue pas un écran pour la visibilité du cerf de Virginie.

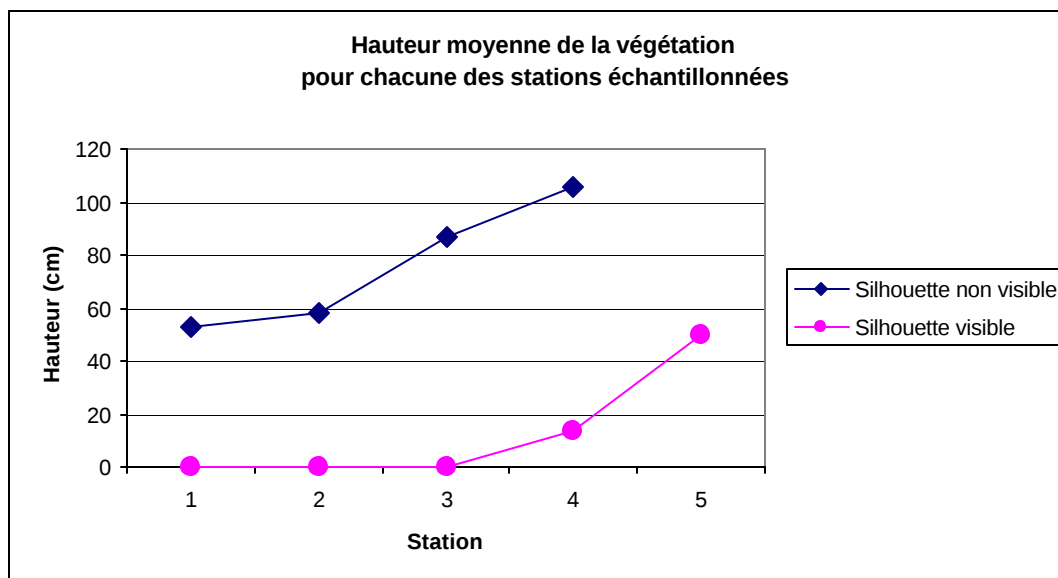


Figure 3. Hauteur moyenne calculée pour chacune des stations échantillonnées le long des routes 175 et 73 sud.

Le seuil de visibilité estimé par la DPPRST, présenté dans le schéma situé en page 2 des annexes, est de 66 cm pour le cerf et 109 cm pour l'orignal. En fonction de la figure 3, on constate que la hauteur de visibilité mesurée sur le terrain (52 cm) est légèrement inférieure (de 8 cm environ) à celle considérée dans les normes du ministère et présentée dans le schéma. On peut supposer que ceci vient du fait que plusieurs des espèces herbacées ont une inflorescence (terminaison florale) qui occupe une dimension spatiale non négligeable (inflorescence en épis, en grappe, spadice, corymbe, ombelle,...) et conséquemment joue un rôle de recouvrement. Ce facteur devrait donc être pris en compte lors de l'établissement de la norme.

Pour l'orignal, si l'on considère les relevés effectués, il serait prudent de considérer le même facteur de correction (i.e. hauteur suggérée – 8 cm), ceci afin de considérer le recouvrement dû aux différents types d'inflorescences. Conséquemment, la hauteur de la végétation ne devrait pas excéder 101 cm si l'on veut conserver un seuil de visibilité acceptable.

Recouvrement végétal et obstruction visuelle latérale

Le recouvrement latéral de la végétation joue un rôle important dans les choix d'habitats que font les animaux. Il s'apparente au couvert de protection contre les prédateurs et autres agents perturbateurs puisqu'il est directement influencé par la densité des tiges ainsi que le type d'essence végétale. Les mesures d'obstruction visuelle latérale furent réalisées entre 0 et 2,5 m.

À la figure 4, le recouvrement total (0 – 2,5 m) permet de déterminer l'effet du recouvrement latéral sur la visibilité d'une silhouette de cerf de Virginie. Lorsque la silhouette n'était pas visible, la mesure de l'obstruction visuelle a toujours été supérieure à 13 %.

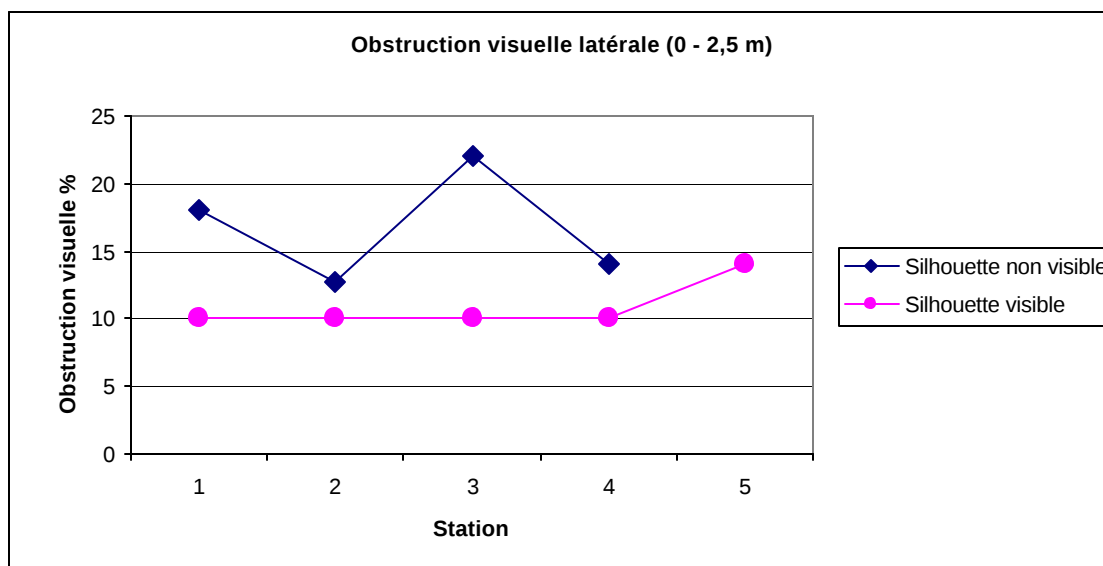


Figure 4. Obstruction visuelle latérale moyenne (%) évaluée entre 0 et 2,5 m de hauteur à 15 m d'un observateur.

Dans une perspective où l'on considère le recouvrement entre 0 et 1,5 m, on constate que le même patron est observé et que tout recouvrement inférieur à 14 % ne semble pas nuire à la visibilité (Fig. 5).

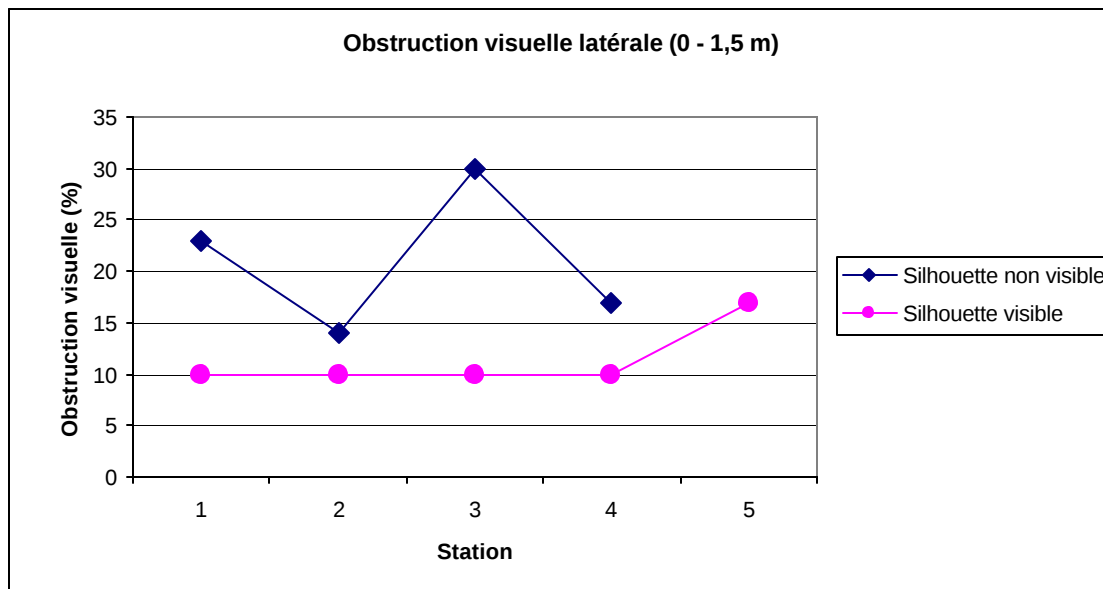


Figure 5. Obstruction visuelle latérale moyenne (%) évaluée entre 0 et 1,5 m de hauteur à 15 m d'un observateur.

Les figures 4 et 5 présentent des mesures d'obstruction visuelle latérale pour les plantes herbacées. Si l'on considère les hauteurs de végétation maximale observées avec ces résultats, on constate que l'obstruction visuelle latérale ne semble pas directement corrélée avec la hauteur des végétaux. La composition en essence, la densité et la répartition spatiale de la végétation entre l'automobiliste et un animal situé dans le fossé influencent aussi grandement l'obstruction visuelle latérale.

Au niveau de la strate arbustive, la figure 6 présente la relation observée entre la densité de tiges à l'hectare et l'obstruction visuelle latérale observée pour les 3 stations où cette strate était présente.

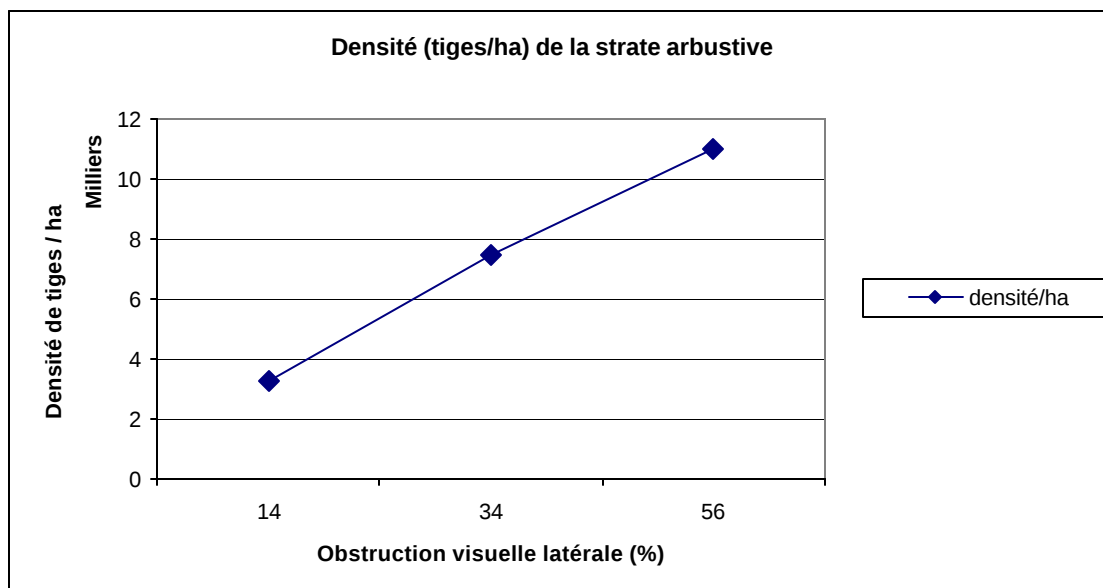


Figure 6. Obstruction visuelle latérale (%) observée en fonction de la densité de tiges à l'hectare pour chacune des stations mesurées (essences majoritaires : cerisier de Pennsylvanie et peuplier faux-tremble).

Sur l'ensemble des stations où la strate arbustive était présente, la silhouette ne fut visible que seulement sur une station. L'obstruction visuelle latérale était de 14 % et la densité de tiges était de 3 250 tiges à l'hectare (environ une tige au 3 m²). Une densité inférieure à ce nombre offrirait probablement une obstruction visuelle latérale inférieure à 14 % à condition que la répartition spatiale des tiges ne soit pas faite en bosquet. En effet, il est logique de supposer que l'agglomération de plusieurs tiges en bosquet constitue un écran plus opaque et conséquemment une obstruction visuelle plus grande (Fig. 7).



Figure 7. Station où la densité de tiges à l'hectare est supérieure à 3 250 et où les arbres sont répartis selon un patron en bosquet.

Distance de visibilité à l'arrêt

Nous avons obtenu des distances de visibilité à l'arrêt sur trois périodes. C'est-à-dire de jour, à la brunante et de nuit. Les valeurs moyennes sont respectivement 283 (écart-type=12), 291 (é.t.=14) et 142 mètres (é.t.=22). Malgré que la distance moyenne nocturne obtenue soit inférieure à la norme des 200 mètres de 56 mètres, les distances moyennes le jour et à la brunante sont largement supérieures à la norme. On obtient donc une distance moyenne combinée qui répond à la norme, soit 237 mètres.

Comme nous pouvons le constater à la figure 8, la distance de visibilité à l'arrêt moyenne obtenue est plus élevée à la brunante que durant le jour. Cette situation est attribuable au fait qu'il y avait présence de neige au sol lors de nos mesures. Ainsi, la silhouette faisait contraste avec l'arrière plan. Il était donc plus facile de distinguer la silhouette par rapport à l'arrière plan à la brunante que le jour, alors qu'il n'y avait pas de neige au sol. De plus, la figure 6 démontre clairement que la distance de visibilité nocturne moyenne est plus courte que celle de jour et à la brunante. La silhouette était effectivement plus difficilement perceptible la nuit. Elle devait entrer dans le rayon d'action des phares de l'automobile pour que l'on puisse la distinguer. Les résultats présentés à la figure 6 nous démontrent également que les écarts-types augmentent à mesure que le jour tombe. Il était ainsi plus difficile de percevoir la silhouette à mesure que l'ensoleillement diminuait.

À la lumière de ces résultats, nous avons pu constater que différents facteurs viennent influencer la distance de visibilité à l'arrêt. En plus de l'influence de la période de la journée, que nous avons pu quantifier, nous avons observé que le type d'arrière plan biaisait lui aussi la mesure de distance de visibilité à l'arrêt.

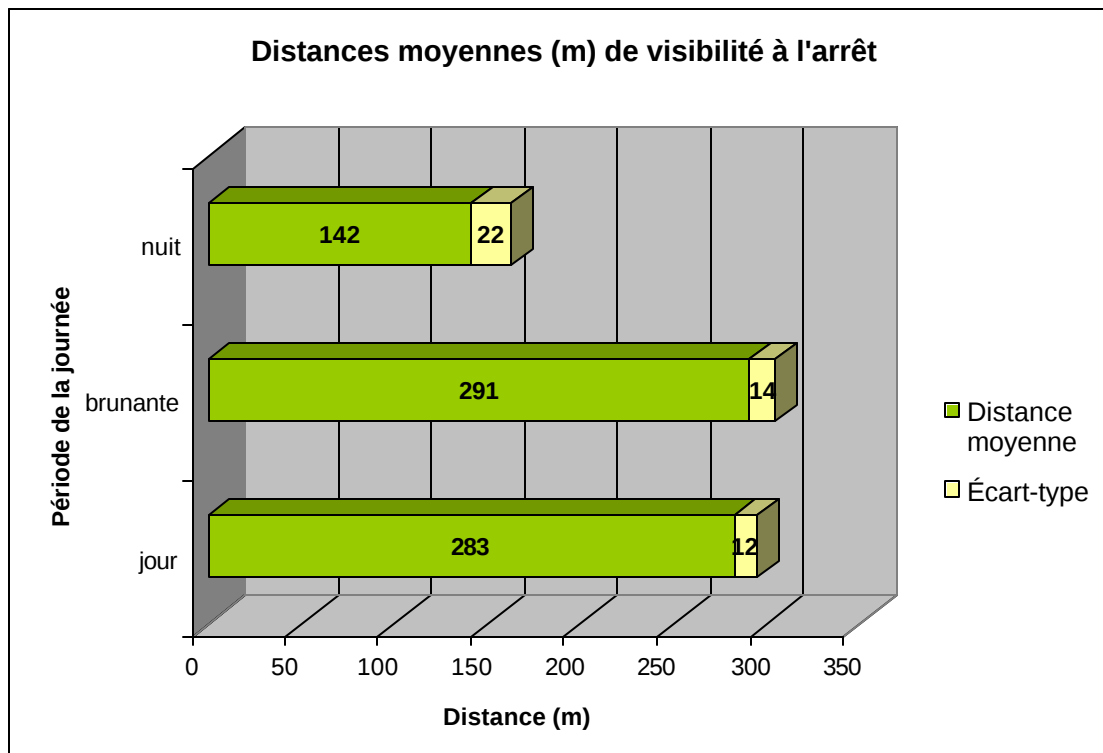


Figure 8. Distance moyenne de visibilité à l'arrêt selon la période de la journée.

Implications pour l'aménagement et aspects à considérer

Il est clair que la visibilité de la grande faune aux abords des grandes routes est un aspect important de la sécurité routière. Comme démontré dans le présent travail, la hauteur de la végétation ainsi que sa répartition spatiale vont influencer la visibilité des animaux. Dans une optique de gestion et de contrôle de la grande faune en regard des risques d'accidents routiers et des résultats observés, nous recommandons les éléments suivants :

- A. Par principe de précaution, les zones étant déjà identifiées comme accidentogènes devraient être priorisées et la végétation devrait être maintenue à une hauteur significativement basse (ex : zone gazonnée).
- B. Le contrôle de la végétation devrait être réalisé dans les zones accidentogènes de manière à maintenir la hauteur de la végétation inférieure à 101 cm dans les régions fréquentées uniquement par l'orignal et inférieure à 52 cm dans les régions où l'on retrouve des cerfs de Virginie.
- C. L'utilisation d'arbuste devrait être proscrite dans la zone comprise entre le fossé et la route.
- D. La densité des tiges d'arbres et d'arbustes devrait être maintenu en deçà de 3 250 tiges/ha.
- E. La formation de bosquets d'arbustes devrait être évitée lors des plantations. Ceci dans le but d'éviter d'augmenter le recouvrement latéral et aussi de fournir un couvert d'abri pour les animaux.
- F. L'utilisation d'espèces végétales attractives pour les cervidés devrait être défavorisée. Conséquemment, selon une revue de littérature¹, les essences ligneuses suivantes devraient être évitées :

Essence	Nom latin
Amélanchier sp.	<i>Amelanchier sp.</i>
Aulne crispée	<i>Alnus crispa</i>
Bouleau blanc	<i>Betula papyfera</i>
Cerisier de Pennsylvanie	<i>Prunus pensylvanica</i>
Cerisier de Virginie	<i>Prunus virginia</i>
Cornouiller stolonifère	<i>Cornus stolonifera</i>
Érable à épis	<i>Acer spicatum</i>
Noisetier à long bec	<i>Corylus cornuta</i>
Peuplier faux-tremble	<i>Populus tremuloïdes</i>
Sapin baumier	<i>Abies balsamea</i>
Saules sp.	<i>Salix sp.</i>
Sorbier d'Amérique	<i>Sorbus americana</i>
Viorne à feuilles d'aulne	<i>Viburnum alnifolium</i>
Viorne comestible	<i>Viburnum edule</i>

¹ Références consultées

Bourque, C. 1982. Les variations de l'habitat et du régime alimentaire de l'orignal (*Alces alces*) avec la progression de l'hiver en Abitibi-Ouest. Maîtrise es sciences (biologie). Université du Québec à Montréal. 153 p.

Crête, M. et J. Bédard. 1977. The impact of moose browsing on winter and summer food supplies in Gaspé peninsula, Quebec. Tourisme loisir Chasse et Pêche. Service de l'aménagement de la Faune.

Joyal, R. 1977. Contribution à l'étude du broutage d'hiver de l'orignal dans la forêt mélangée au Québec. Université du Québec à Montréal. Département des sciences biologiques.

Nyangezi, E. 1978. La biologie de l'orignal (*Alces alces*) avec une attention spéciale à l'écologie et à l'aménagement des populations du Québec. Maîtrise en aménagement du territoire et développement régional. U. Laval 271 p.

Ricard, J-G. 1992. Utilisation hivernale des emprises de ligne de transport d'énergie électrique par l'orignal (*Alces alces*). Service ressources et aménagement du Territoire. Vice-présidence environnement Hydro-Québec.

Une corrélation devrait être faite avec le couvert forestier avoisinant ceci dans le but de minimiser les effets d'entremêlement entre le couvert d'abri et l'habitat d'alimentation. Par exemple : la plantation de feuillus aux abords de la route devrait être évitée si le couvert forestier avoisinant est un couvert résineux. Les ongulés y trouveraient un amalgame de conditions favorables pour leur protection (résineux) et pour l'alimentation (feuillus).

- G. Suite à une revue de littérature, il semble que la capacité d'attraction des végétaux herbacés sur les ongulés n'est pas un sujet largement traité dans la littérature scientifique au Québec. Il appert que les ongulés sont principalement attirés par les arbustes et arbres; lesquels sont sujet à un dépouillement de leurs feuilles. Un texte écrit en 1969, par Pascal Grenier, indique sur le sujet : « ... la manière dont les orignaux se nourrissent disons que souvent ils ont de la difficulté à atteindre l'herbe. Les veaux particulièrement à cause de leurs longues pattes avant et de leur cou relativement court doivent s'agenouiller pour paître. »

Crête et Jordan², mentionnent dans une étude réalisée dans la réserve faunique de La Vérendrye, que l'érable à épis (*Acer spicatum*) constitue la base de régime alimentaire des orignaux dans une bonne partie du Québec.

Ce manque de couverture par la littérature scientifique québécoise de l'attraction des végétaux herbacés peut potentiellement être expliqué par la concentration des études sur la période d'alimentation critique, l'hiver où les herbacés sont recouverts de neige, et par la difficulté d'évaluer le brout sur ce type de végétation par rapport aux essences ligneuses.

Étant donné ce manque de connaissances, il serait pertinent de poursuivre la présente démarche dans le but de pallier à cette lacune. Le potentiel attractif des essences de végétaux herbacées que l'on retrouve le long des routes du Québec pourrait ainsi être mesuré. Nous serions alors en mesure de suggérer ou de proscrire l'utilisation de certaines espèces dans l'aménagement des emprises de routes afin de minimiser plus efficacement l'attrait de la végétation sur les ongulés.

Il est clair que la problématique des accidents routiers doit être considérée avec la plus grande importance. À la lumière du présent rapport, il est évident que la gestion passive de la végétation aux abords des zones accidentogènes ne constitue pas une voie à emprunter. Le contrôle de la végétation constitue une avenue intéressante comme outil de prévention. Néanmoins, dans les zones à fortes densité de population animale ou à fort risque accidentogène, il est nécessaire d'y adjoindre d'autres formules de prévention (moyens mécaniques, contrôle des prédateurs, ...) pour minimiser les risques d'accidents routiers.

² Crête, Michel et Peter Jordan, 1981. Régime alimentaire des orignaux du sud-ouest Québécois pour les mois d'avril à octobre. The Canadian Field-Naturalist. (95) :50-56

Annexes

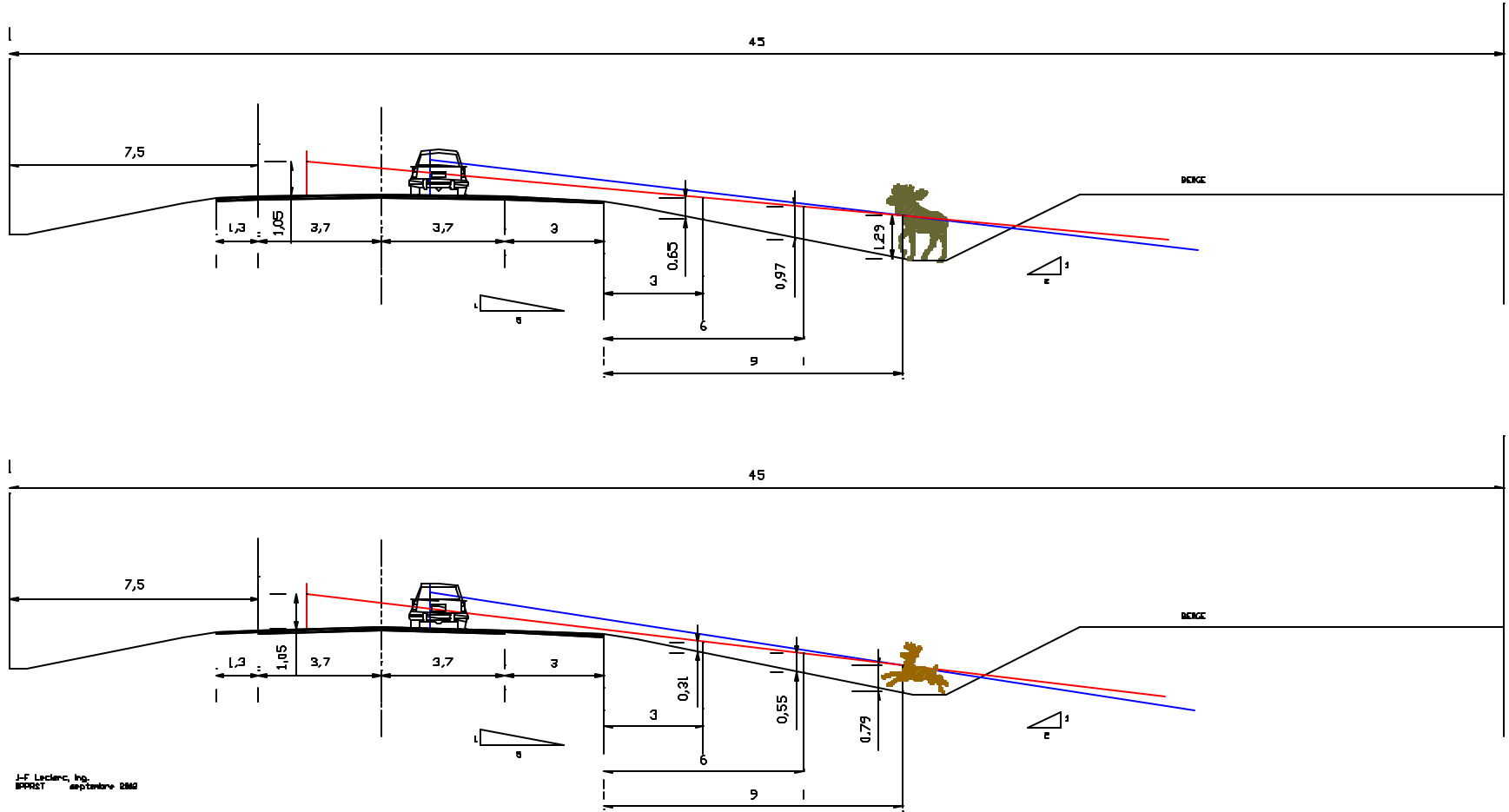


Schéma de visibilité d'un orignal ou d'un cerf situé dans le fossé vu par un automobiliste lorsque la pente a un rapport de 5 : 1
(Source : Jean-François Leclerc ing., Direction du Plan, des programmes, des ressources et du soutien technique du ministère des Transports)

Schéma de visibilité d'un orignal ou d'un cerf situé dans le fossé vu par un automobiliste lorsque la pente a un rapport de 4 : 1
(Source : Jean-François Leclerc ing., Direction du Plan, des programmes, des ressources et du soutien technique du ministère des Transports)



Exemple de positionnement de la silhouette
à 9m de la ligne de rive



Exemple de type de végétation rencontrée au
km 84 de la route 175



Exemple de mesure du seuil de visibilité de la silhouette d'original
vue de l'observateur situé à 200m



Exemple de mesure du seuil de visibilité de la silhouette d'original



Exemple de mesure de l'obstruction visuelle latérale sur une station de la route 175



Exemple de type de végétation rencontrée au km 118 de l'autoroute 73



Exemple de type de végétation rencontrée
au km 118 de l'autoroute 73



Exemple de calcul de la pente et vue de la silhouette de cerf positionnée à 9m de la ligne de rive



Exemple de calcul de la pente au moyen d'un niveau



Vue de la silhouette de cerf positionnée à 9m de la ligne de rive



Exemple de mesure du seuil de visibilité de la silhouette de cerf
vue de l'observateur situé à 200m