



Gouvernement du Québec

Ministère des Transports

Service de l'Environnement



ACCIDENTS ROUTIERS IMPLIQUANT DES CERVIDÉS

Causes et mesures préventives

PROVISOIRE

70
G-E
E
138

469760

PROVISOIRE

RECU
CENTRE DE DOCUMENTATION
JAN 13 1980
TRANSPORTS QUÉBEC

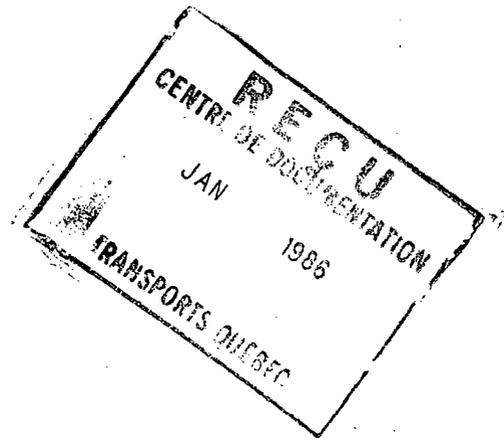
CANQ
TR
GE
FN
'550

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST,
21^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

Service de l'Environnement



ACCIDENTS ROUTIERS IMPLIQUANT DES CERVIDES

Causes et mesures preventives

DECEMBRE 1984

Cette étude a été exécutée par le personnel du Service de l'environnement du ministère des Transports, sous la responsabilité de monsieur Daniel Waltz, écologiste.

EQUIPE DE TRAVAIL

Pierre Pontbriand
Raynald Fortier

écologiste, chargé de projet.
biologiste, rédacteur

Sous la supervision de:
Andrée Lehmann

géomorphologue, chef de la
Division des études d'impact

Soutien technique:
Hrant Khandjian

graphisme et édition

TABLE DES MATIERES

EQUIPE DE TRAVAIL	i
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES TABLEAUX	ix
INTRODUCTION	
1 <u>SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	<u>2</u>
1.1 Ecologie des cervidés	2
1.1.1 Cerf de Virginie	2
1.1.1.1 Description physique	2
1.1.1.2 Distribution	3
1.1.1.3 Habitat	3
1.1.1.4 Mœurs du cerf de Virginie	3
1.1.1.5 Régime alimentaire	5
1.1.1.6 Reproduction	5
1.1.2 Orignal	5
1.1.2.1 Description physique	5
1.1.2.2 Distribution	5

1.1.2.3	Habitat	6
1.1.2.4	Moeurs de l'original	6
1.1.2.5	Régime alimentaire	6
1.1.2.6	Reproduction	6
1.2	Description et évaluation des impacts des accidents impliquant des cervidés	8
1.2.1	Types d'accidents	8
1.2.2	Evaluation des impacts	8
1.2.2.1	Impacts physiques et psychologiques	9
1.2.2.2	Impacts matériels	9
1.2.2.3	Perte de ressource faunique	9
1.2.3	Discussion	11
1.3	Facteurs associés à la mortalité des cervidés sur les routes	12
1.3.1	Facteurs relatifs aux véhicules et aux routes	12
1.3.1.1	Densité de la circulation	12
1.3.1.2	Construction et entretien des routes	13
1.3.1.3	Comportement des automobilistes et conditions de la route	14
1.3.2	Facteurs relatifs aux animaux et au milieu naturel	14
1.3.2.1	Présence de populations de cervidés à proximité des routes	14

1.3.2.2	Besoins en sel	15
1.3.2.3	Comportement de broutage	16
1.3.2.4	Comportement face aux véhicules	16
1.3.2.5	Influence des variables météorologiques	17
1.3.2.6	Autres causes écologiques	17
1.4	Moyens de prévention des accidents routiers impliquant des cervidés	18
1.4.1	Les clôtures	18
1.4.2	Passages à sens unique	20
1.4.3	Passages aménagés dans la structure de la chaussée	24
1.4.3.1	Passages surélevés	25
1.4.3.2	Passages sous la chaussée	25
1.4.4	Miroirs et réflecteurs	27
1.4.5	Usage de substances répulsives	29
1.4.6	Élimination des mares saumâtres et réduction de l'épandage de sel	30
1.4.7	Dégagement des abords routiers	30
1.4.8	Eclairage de la route	31
1.4.9	Signalisation routière préventive	31
1.4.10	Information préventive	31
1.4.11	Contrôle des populations de cervidés	32
1.4.12	Aménagement du milieu naturel	32

2	RECHERCHE CONCERNANT LES STATISTIQUES DE MORTALITE DU CERF DE VIRGINIE ET DE L'ORIGNAL SUR LES ROUTES DU QUEBEC	34
2.1	But de la recherche	34
2.2	Méthodologie	34
2.3	Résultats	35
2.3.1	Situation générale des accidents au Québec de 1976 à 1980	35
2.3.1.1	Cerf de Virginie	35
2.3.1.2	Orignal	36
2.3.2	Détermination des zones et périodes à forte concentration d'accidents impli- quant des cervidés	36
2.3.2.1	Cerf de Virginie	36
2.3.2.2	Orignal	38
2.3.3	Localisation de tronçons à concentra- tion élevée d'accidents	41
2.3.4	Détermination de périodes à forte concentration d'accidents	41
2.3.4.1	Cerf de Virginie	41
2.3.4.2	Orignal	41
2.4	Discussion des résultats	45
2.4.1	Aperçu général de la situation au Québec	45
2.4.2	Accroissement de la mortalité sur les routes chez les cervidés	45
2.4.3	Zones et périodes à forte concentra- tion d'accidents	47
2.4.4	Variations selon le sexe et l'âge	49

3	<u>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</u>	52
3.1	Recommandations concernant les statistiques et les données écologiques	52
3.2	Modifications des habitudes humaines	54
3.3	Utilisation de moyens de prévention modifiant le comportement des cervidés	55
3.3.1	Clôtures	55
3.3.2	Passages aménagés dans la structure de la chaussée	56
3.3.3	Déglaçants et abrasifs	56
3.3.4	Substances répulsives	56
3.3.5	Catadioptres	56
3.4	Recommandations concernant la planification de futurs projets routiers	56
	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	58

Tableau hors texte

Annexe: Localisation des zones à forte concentration d'accidents impliquant des cervidés dans les réserves de La Vérendrye, des Laurentides et de Chibougamau.

LISTE DES FIGURES

Figure 1	: Aire de répartition et densité relative du cerf de Virginie au Québec en 1972.	4
Figure 2	: Densité relative de l'orignal au Québec.	6
Figure 3	: Exemple de dommages occasionnés à des véhicules automobiles lors de collisions avec des orignaux.	10
Figure 4	: Clôture avec barrières à sens unique (vue en plan).	21
Figure 5	: Illustration de la barrière vue de face	22
Figure 6	: Passage d'un cerf à travers une barrière à sens unique	23
Figure 7	: Passage surélevé sur l'autoroute 34, dans les Vosges (France).	26
Figure 8	: Exemples de passage sous la chaussée.	28
Figure 9	: Zones de chasse au Québec.	39
Figure 10	: Répartition du nombre de cerfs tués de 1978 à 1980 selon la période de l'année dans 3 zones de chasse du Québec.	44

Figure 11 : Répartition du nombre d'orignaux tués de 1976 46
à 1980 selon la période de l'année dans 5 zo-
nes de chasse au Québec



LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 :	Nombre de cerfs de Virginie et d'orignaux impliqués dans des collisions routières au Québec (avec décès de l'animal).	36
TABLEAU 2 :	Mortalité sur les routes du Québec (1976 - 1980) chez le cerf de Virginie.	37
TABLEAU 3 :	Mortalité de l'orignal sur les routes du Québec (1976-1980).	40
TABLEAU 5 :	Tronçons à forte concentration d'accidents Réserve de la Vérendrye.	42
TABLEAU 6 :	Tronçons à forte concentration d'accidents Réserve des Laurentides.	43
TABLEAU 7 :	Tronçons à forte concentration d'accidents Réserve de Chibougamau (orignaux).	43

HORS-TEXTE:

TABLEAU 4 :	Liste des secteurs à taux élevé de collisions routières impliquant le cerf et l'orignal.	
-------------	--	--

INTRODUCTION

La construction de routes à voies rapides et l'augmentation du flux routier ont contribué grandement à transformer l'environnement en créant de nombreux impacts sur le milieu naturel. L'accroissement annuel du nombre d'accidents impliquant le gros gibier en est un exemple notable, tant sur le continent nord-américain qu'en Europe.

Le Québec n'échappe pas à cette situation et il y a lieu de prendre sérieusement en considération ce problème. Ce rapport présente dans un premier temps une analyse du problème des accidents routiers provoqués par des cervidés, plus particulièrement le cerf de Virginie et l'orignal. Nous y définirons les impacts engendrés ainsi que les principales causes pouvant jouer un rôle dans ce type d'accident. Seront également décrits et évalués les moyens de prévention qui peuvent être mis en oeuvre afin de réduire le nombre d'accidents impliquant ces animaux.

Dans la deuxième partie, nous verrons quelques aspects de la situation au Québec au cours des dernières années, suite à une étude sur la mortalité des cerfs et orignaux sur les routes. Nous avons pu localiser des zones et des périodes de l'année où les risques de tels accidents sont les plus élevés. Certaines hypothèses concernant les facteurs pouvant causer la mortalité de ces animaux sur les routes du Québec seront également formulées.

Finalement, un tel document serait incomplet sans l'énoncé de recommandations visant à réduire le nombre d'accidents routiers impliquant des cervidés. Ces recommandations se retrouvent dans la dernière section du présent document.

1 SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Dans cette partie les quatre points suivants sont traités:

- Ecologie des cervidés;
- Description et évaluation des impacts engendrés par les accidents routiers;
- Facteurs associés à la mortalité de cervidés sur les routes;
- Moyens de prévention des accidents routiers impliquant des cervidés.

Le texte qui suit résulte de la synthèse d'une recherche bibliographique touchant les sujets mentionnés ci-dessus. Il a pour but de mieux cerner les divers aspects de la question dans quelques pays concernés par les accidents routiers impliquant des cervidés.

1.1 ECOLOGIE DES CERVIDES

Avant d'aborder le sujet des accidents proprement dits, il est indispensable croyons-nous de définir assez précisément les caractéristiques de chaque espèce de cervidé particulièrement au niveau de l'écologie, étant donné que certaines paramètres ont une incidence marquée sur le comportement de ces animaux.

1.1.1 CERF DE VIRGINIE

1.1.1.1 DESCRIPTION PHYSIQUE

Le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) mesure de 1,80 à 2,00 m du nez à la queue chez les mâles adultes. Leur hauteur au garrot est d'environ 92 cm et leur poids varie de 85 à 95.

kg. Le poids des femelles adultes, quelque peu inférieur, varie de 57,0 à 62,5 kg.

1.1.1.2 DISTRIBUTION

Le cerf de Virginie est le cervidé le plus répandu du Québec méridional. Il est particulièrement commun dans l'Outaouais, une partie des Laurentides, certaines régions au sud du fleuve Saint-Laurent ainsi que sur l'Ile d'Anticosti. La figure I donne un aperçu de l'aire de distribution et de la densité relative de cette espèce au Québec.

1.1.1.3 HABITAT

En hiver, le cerf de Virginie recherche les endroits susceptibles de lui offrir un bon couvert végétal (thuya, sapin) afin de faciliter ses déplacements, tout en demeurant à proximité des clairières où la nourriture est disponible.

L'été, il affectionne les forêts de feuillus, les clairières, les rives de cours d'eau et les prés, où il peut trouver la végétation susceptible de pourvoir à ses besoins alimentaires.

1.1.1.4 MOEURS DU CERF DE VIRGINIE

Le cerf de Virginie est plutôt solitaire; durant l'été, les mâles se retrouvent seuls ou en groupes de deux à quatre. Ils se séparent à l'automne, à l'approche du rut. La femelle et ses petits demeurent ensemble de juin à novembre environ.

En hiver par contre, particulièrement lorsque la neige est épaisse, des groupes plus importants se forment dans des zones offrant nourriture et couvert. Ces zones sont appelées "ravages".

Le domaine vital de cette espèce se limite à quelques dizaines d'hectares dans un habitat favorable.

C'est en particulier à l'aube et au crépuscule que cet animal se déplace le plus.

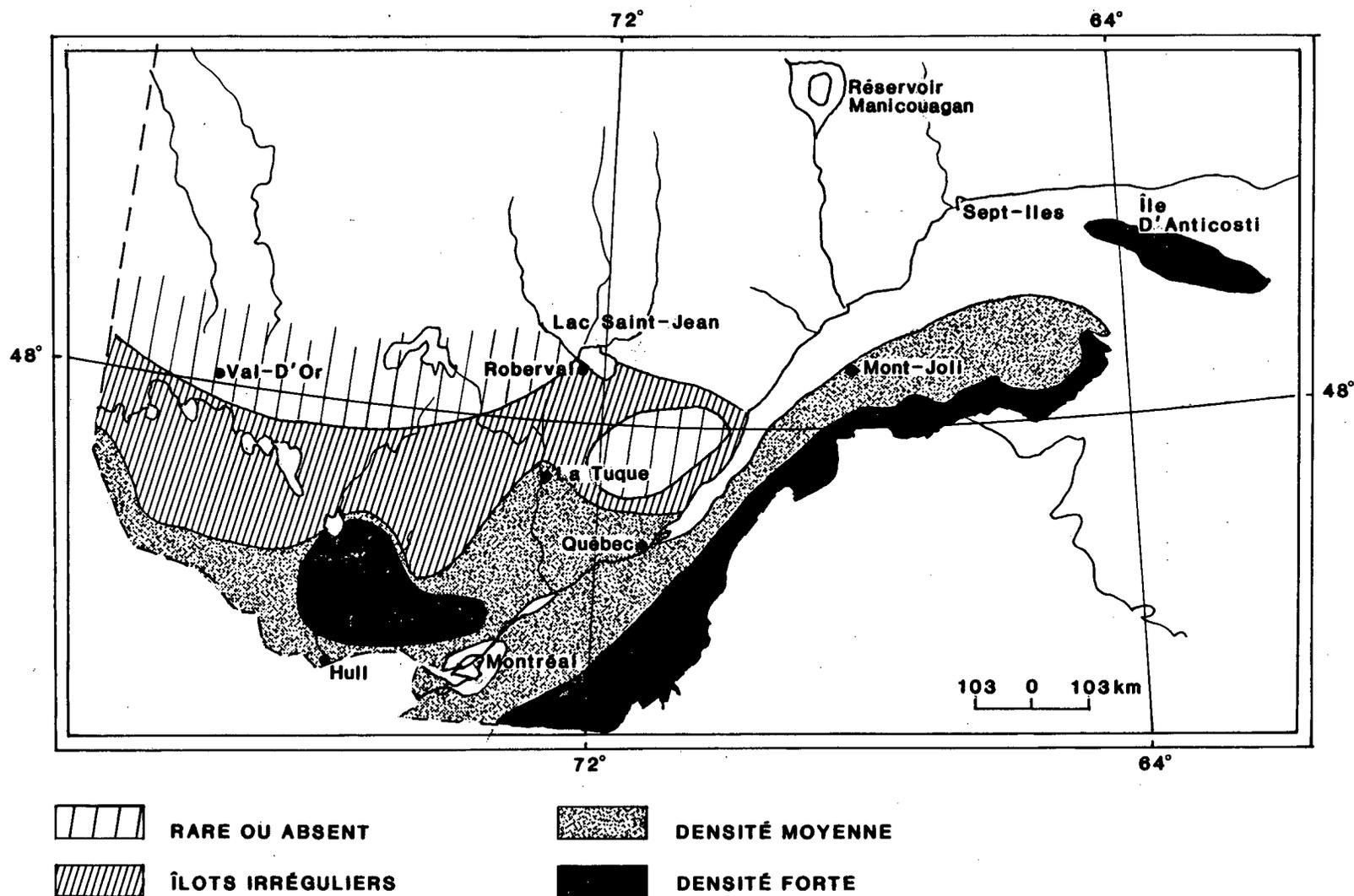


FIGURE: 1 AIRE DE RÉPARTITION ET DENSITÉ RELATIVE DU CERF DE VIRGINIE AU QUÉBEC EN 1972.

1.1.1.5 REGIME ALIMENTAIRE

En hiver, le cerf de Virginie se nourrit principalement de rameaux de thuya occidental. Il affectionne également les ramilles de plusieurs espèces d'arbustes et arbres tels l'érable à épis, l'érable de Pennsylvanie, l'érable rouge, le cornouiller, le tremble, etc... L'été, il broute différentes plantes herbacées dans les prés et à la lisière des bois.

1.1.1.6 REPRODUCTION

La période de rut débute vers la mi-octobre et dure jusqu'à la fin de décembre. Les mâles se déplacent beaucoup à cette époque, à la recherche de femelles.

La gestation dure environ 7 mois. La plupart des mise bas ont lieu de la fin mai à la mi-juin dans nos régions. Les femelles donnent habituellement naissance à des jumeaux. Vers l'âge d'un an, ceux-ci sont aptes à la reproduction.

1.1.2 ORIGINAL _____

1.1.2.1 DESCRIPTION PHYSIQUE

L'original (Alces alces) est le plus grand cervidé actuel. Chez les mâles adultes, la longueur est en moyenne de 2,50 m, la hauteur au garrot d'environ 1,80 m et le poids varie de 385 à 535 kg. Les femelles sont passablement plus petites.

1.1.2.2 DISTRIBUTION

En général, l'aire de distribution de l'original n'est pas la même que celle du cerf de Virginie. L'original vit dans les régions plus septentrionales. Il est assez répandu dans l'Abitibi-Témiscamingue, la Mauricie, la Gaspésie et la réserve des Laurentides. Ces zones correspondent grossièrement aux zones de transition entre la forêt coniférienne et la forêt décidue. La figure 2 montre la répartition et l'abondance relative de cette espèce au Québec.

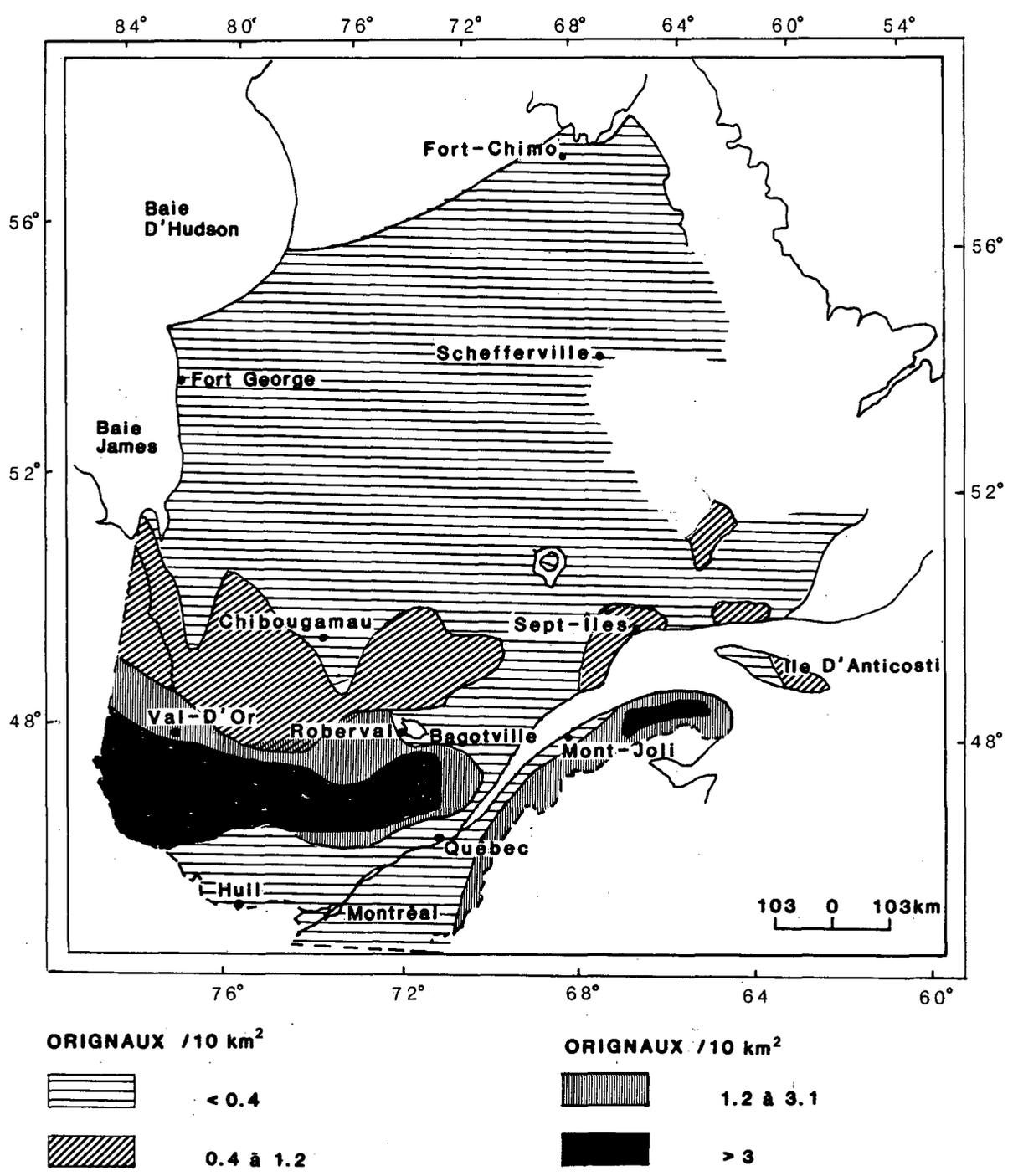


FIGURE: 2 DENSITÉ RELATIVE DE L'ORIGINAL AU QUÉBEC

1.1.2.3 HABITAT

L'original fréquente les milieux où abonde une végétation arbustive et les boisés de feuillus intolérants. Il affectionne également les bords de lacs et les aulnaies durant l'été, alors qu'en hiver il recherche les pentes couvertes de buissons. Les endroits qui ont subi des perturbations suite à une coupe de bois, un feu ou une épidémie d'insectes ravageurs sont également très appréciés; c'est dans ces milieux en phase de transition qu'il trouve une bonne part de sa nourriture.

1.1.2.4 MOEURS DE L'ORIGINAL

L'original est foncièrement un animal solitaire. Seuls les jeunes se déplacent en compagnie de leur mère. Celle-ci s'en sépare à l'approche de la mise bas. L'hiver, les déplacements de cet animal sont plutôt limités. Durant cette période il demeure actif le jour. En général, c'est pendant à l'aube et au crépuscule qu'il circule le plus.

On mentionne aussi que les jeunes originaux sont plus mobiles, recherchant un domaine vital qui n'est pas encore défini.

1.1.2.5 REGIME ALIMENTAIRE

Cet ongulé broute principalement les branches des arbres tels le saule, le tremble, le bouleau, le sapin, etc. Il complètera sa diète en été, en se nourrissant d'herbes et de certaines plantes aquatiques.

1.1.2.6 REPRODUCTION

Ces animaux s'accouplent à l'automne, de la mi-septembre à la fin de novembre. C'est la femelle qui attire le mâle en brayant.

La gestation dure environ 8 mois. Les mise bas ont lieu vers la fin de mai ou le début de juin. Les portées comptent habituellement deux petits. Ceux-ci ne parviennent à leur maturité sexuelle que lors de la deuxième année.

1.2 DESCRIPTION ET EVALUATION DES IMPACTS DES ACCIDENTS IMPLIQUANT DES CERVIDES

Cette section présente de façon sommaire un aperçu des impacts engendrés par le problème des accidents routiers impliquant des cervidés. Il s'agit là d'une étape nécessaire pour cerner l'ampleur des dommages et justifier les coûts requis pour la mise en oeuvre de moyens de prévention.

1.2.1 TYPES D'ACCIDENTS

Plusieurs scénarios peuvent être élaborés pour décrire les collisions routières avec des cervidés. Guérard (1975) a distingué 4 types d'accidents:

- a. collision avec l'animal, puis collision avec un véhicule automobile venant en sens inverse.
- b. collision avec l'animal et collision avec un objet fixe ou capotage.
- c. collision avec l'animal seulement.
- d. pas de collision avec l'animal, mais perte de contrôle du véhicule.

Dans d'autres cas aussi, l'automobiliste peut blesser l'animal et son véhicule ne subir que de légers dommages. Il peut alors ne pas déclarer l'accident. Il est possible également que l'animal blessé s'enfuit sans que l'automobiliste ait pu l'identifier.

1.2.2 EVALUATION DES IMPACTS

A l'instar de Grenier (1980), nous avons considéré ici des impacts à 3 niveaux:

- a. les impacts physiques et psychologiques sur les humains.
- b. les dégâts matériels aux véhicules et autres frais.
- c. la perte de ressource faunique.

1.2.2.1 IMPACTS PHYSIQUES ET PSYCHOLOGIQUES

Selon une enquête menée par Grenier (1980), 21,1% des collisions avec un orignal entraînent des blessures, dont quelques-unes nécessitant une hospitalisation. Il s'agit de blessures légères en général, soit des coupures au visage et aux mains et des fractures de côtes et de mains. Quelques rares cas de mortalité ont été rapportés.

Nous n'avons pas d'informations concernant les accidents impliquant le cerf. Le poids de cet animal étant passablement inférieur à celui de l'orignal, on peut penser que les cas de blessures corporelles sont moins nombreux.

On doit signaler également des impacts psychologiques. Ceux-ci peuvent être exprimés sous forme de peur et de nervosité, pendant quelque temps suite à un accident (Grenier 1980).

1.2.2.2 IMPACTS MATERIELS

Selon Grenier (1980), le montant des dommages au véhicule automobile lors d'une collision avec un orignal atteignait environ 2 000,00\$ en 1980. D'autres frais s'ajoutent au coût des réparations du véhicule, à savoir le prix de location d'une autre automobile ou les déplacements en taxi, les frais de remorquage, le coût de récupération de la carcasse de l'animal tué. La figure 3 donne un aperçu des dommages lors d'une collision avec un orignal.

Dans le cas du cerf, les dommages lors d'une collision sont bien moindres. Thompson (1967) estimait ces coûts à 272,79\$ pour chaque collision (Guérard 1975). Toutefois, cette dernière estimation aurait maintenant besoin d'être réajustée à la hausse.

1.2.2.3 PERTE DE RESSOURCE FAUNIQUE

Cette perte est difficile à évaluer; Crête (1980) mentionne que

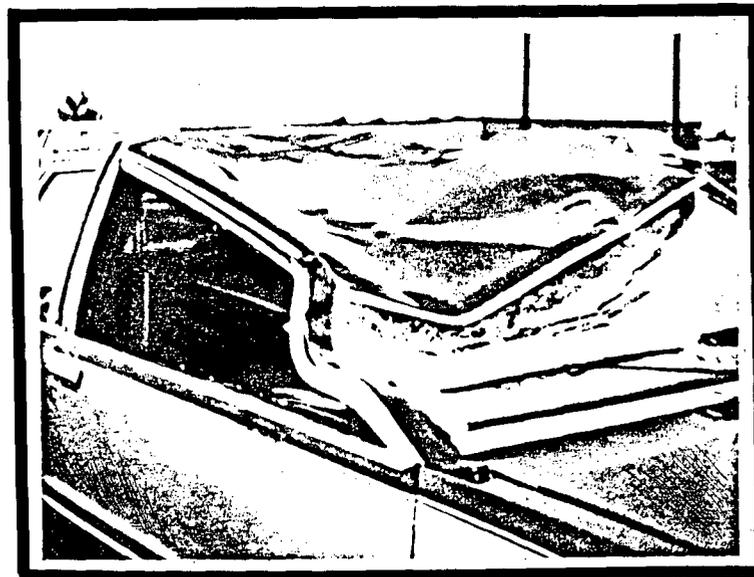
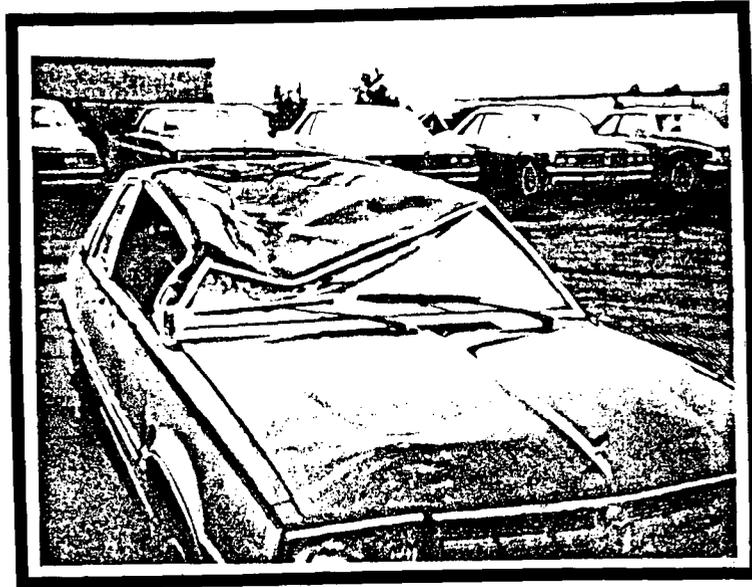


FIGURE 3. EXEMPLE DE DOMMAGES OCCASIONNES A DES VEHICULES AUTOMOBILES LORS DE COLLISIONS AVEC DES ORIGNAUX

La valeur économique d'un orignal est assez élevée compte tenu des dépenses directes et indirectes engendrées pour chaque animal tué à la chasse. La valeur en viande de l'orignal peut être estimée à environ 1 000,00\$ par carcasse. Cependant, celle-ci est parfois récupérable après l'accident.

Les pertes économiques ne sont évidemment pas les seules à considérer ici; le maintien du cheptel de cervidés du Québec constitue également un objectif primordial. Il faut d'ailleurs constater à regret le fait qu'un grand nombre d'accidents où sont impliqués ces animaux se produisent dans des parcs qui ont pour objectif initial la conservation de la faune.

1.2.3 DISCUSSION

Dans l'ensemble, bien que le nombre d'accidents impliquant le cerf de Virginie soit plus élevé, les dommages matériels lors de collisions avec l'orignal sont plus importants. Entre 1976 et 1980, on peut estimer que les pertes matérielles causées par l'orignal ont été environ 4 fois plus élevées que celles occasionnées par le cerf. Il s'agirait ici d'un écart minimal entre les deux impacts, car nous avons tenu compte seulement des pertes directes, soit celles des véhicules. D'ailleurs, avec les informations dont nous disposons, les autres pertes sont difficilement quantifiables.

Soulignons le fait que tous les accidents ne sont pas déclarés. Par conséquent, les statistiques de mortalité par accidents de la Sûreté du Québec et celles des fiches du gros gibier du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche sous-estiment le nombre d'animaux tués sur les routes.

Une autre catégorie d'accidents à signaler est celle impliquant des femelles gravides. Les statistiques ne mentionnent alors qu'une seule mortalité. En réalité, la perte est plus importante dans ces cas, lorsqu'on sait que les femelles donnent généralement naissance à des jumeaux.

La mortalité des cervidés sur les routes est actuellement perçue comme une question marginale au Québec. Bien qu'il s'agisse d'une cause de mortalité relativement peu importante si on la compare à la mortalité naturelle ou à la chasse, ces pertes peuvent contribuer à diminuer certaines populations de cervidés au Québec. De plus, pour les automobilistes, ce problème revêt une importance primordiale, étant donné qu'il compromet la sécurité sur les routes.

1.3 FACTEURS ASSOCIES A LA MORTALITE DES CERVIDES SUR LES ROUTES

La plupart des recherches effectuées sur les collisions avec des cervidés sur les routes ont démontré que la répartition de tels accidents n'est pas uniforme dans l'espace et le temps. Des secteurs et des périodes à forte concentration d'accidents ont pu être déterminés. Il est donc permis de croire que ces accidents ne sont pas le fruit du hasard et que certains facteurs favorisent des accidents à des endroits et à des moments particuliers.

Une compréhension de l'ensemble de ces facteurs est nécessaire si on désire réduire le nombre de collisions sur les routes existantes et planifier plus adéquatement les futurs projets routiers.

Selon Grenier (1974), ces facteurs de mortalité peuvent être divisés en deux principaux groupes:

- a. les facteurs reliés aux véhicules et aux routes;
- b. les facteurs reliés aux animaux et au milieu naturel.

1.3.1 FACTEURS RELATIFS AUX VEHICULES ET AUX ROUTES _____

1.3.1.1 DENSITE DE LA CIRCULATION

Une étude menée par Grenier (1974) dans la réserve des Laurentides

révèle une corrélation positive entre le nombre d'orignaux tués par année et par mois, et le nombre de véhicules. Cependant il spécifie que ce facteur, bien qu'important, n'explique pas à lui seul l'augmentation du nombre d'orignaux tués sur la route. Une étude similaire dans la réserve de La Vérendrye a également démontré que le nombre d'accidents est proportionnel au nombre de véhicules (Guérard, 1975).

Si les études précédentes tendent à prouver que le nombre de collisions augmente avec la densité de la circulation, pour mieux comprendre les interrelations éventuelles entre la densité de circulation et le nombre de collisions, Carbaugh et al. (1975) ont tenté d'établir une corrélation entre le nombre de cerfs fréquentant les abords de l'emprise d'une autoroute de Pennsylvanie et le volume de véhicules circulant sur cette autoroute; dans ce cas, aucune corrélation n'a pu être établie.

Par ailleurs, Bellis et Graves (1978) ont démontré que la mortalité est réduite lorsque la circulation est dense, car alors les cerfs s'aventurent moins souvent aux abords de la route. Par conséquent, c'est lorsque la circulation est moins élevée que les risques de collisions augmentent selon les conclusions de ces recherches.

Il semble donc difficile d'établir un lien entre le nombre de cervidés présents dans les emprises ou sur les chaussées des routes d'une part et la densité du trafic automobile d'autre part.

1.3.1.2 CONSTRUCTION ET ENTRETIEN DES ROUTES

Le mode de construction de la route pourrait être un autre facteur influençant le taux de mortalité chez les cervidés fréquentant les abords de celle-ci. La topographie le long de l'emprise jouerait aussi un rôle important dans les déplacements du cerf de Virginie. En effet, selon certaines observations, la mortalité de cet animal est très élevée dans certaines sections de route construites dans des vallées en forme de longue cuve, surtout si les terre-pleins sont surelevés et si les abords des emprises sont abrupts (Routier et Saint-Laurent, 1978; Bellis et Graves, 1971). De plus, les cerfs traverseraient plus souvent les routes où les terre-pleins sont peu élevés (Bellis et Graves, 1971).

D'autre part, les routes doivent être entretenues pour la sécurité des usagers. A cette fin, des milliers de tonnes de sel sont déversées chaque hiver sur les routes du Québec. Nous verrons un peu plus loin comment une telle pratique peut influencer le taux de mortalité du cerf et de l'orignal.

1.3.1.3 COMPORTEMENT DES AUTOMOBILISTES ET CONDITIONS DE LA ROUTE

Il ne faut certes pas négliger non plus le comportement du conducteur en relation avec l'état de la chaussée et les conditions de visibilité. Par exemple, une vitesse excessive, une chaussée rendue glissante par la neige ou la glace et des conditions de visibilité réduite (au crépuscule, pluie, route sinueuse et bordée d'arbres) sont autant des facteurs pouvant favoriser une collision avec un cervidé. Cependant de telles causes d'accidents ont été peu étudiées jusqu'ici. On peut également s'interroger sur l'accoutumance de l'automobiliste face à la signalisation préventive.

1.3.2 FACTEURS ASSOCIES AU COMPORTEMENT DES ANIMAUX ET AU MILIEU NATUREL

1.3.2.1 PRESENCE DE POPULATIONS DE CERVIDES A PROXIMITE DES ROUTES

La densité des populations de cervidés aux abords d'une route peut probablement avoir des effets sur leur taux de mortalité sur les routes. Il semble que peu d'études aient été menées afin d'établir une corrélation entre le nombre d'animaux tués et la densité d'une population de cervidés dans le territoire traversé par une route.

Selon Grenier (1974), l'augmentation de la population d'orignaux du parc des Laurentides serait une des causes de l'accroissement du nombre d'orignaux tués sur les routes sillonnant cette région.

Il va sans dire que des routes sectionnant le domaine vital de cerfs ou d'orignaux peuvent ainsi rendre plus hasardeux le déplacement de ces cervidés. C'est d'ailleurs lors des premières

années d'utilisation d'une nouvelle route que le nombre d'accidents est particulièrement élevé. Il se stabilise généralement peu de temps après.

1.3.2.2 BESOINS EN SEL

Il semble que les cervidés possèdent en général un fort besoin en sel durant certaines périodes de l'année. Plusieurs recherches se sont fondées sur l'hypothèse que les épandages de sels sur les routes entraîneraient une concentration élevée de sodium et de calcium dans l'eau de mares situées le long des routes. Les mares salines constituant un attrait pour l'orignal, leur fréquentation assidue serait à l'origine de la forte mortalité observée à proximité de celles-ci. Effectivement, selon Grenier, 2 à 3 fois plus d'originaux sont tués à proximité des mares comparativement aux secteurs qui en sont dépourvus.

Des chercheurs ont voulu vérifier si les cervidés démontraient certaines préférences devant divers types de nourriture. Ces tests, dits de type cafétéria où les animaux peuvent choisir parmi divers aliments qu'on leur présente, ont démontré que les sels de sodium étaient particulièrement recherchés par ces animaux. Tentant d'établir les raisons de cette préférence, certains auteurs, tel Murie (1951), suggèrent qu'il s'agirait d'un goût acquis dans le cas de l'appétit du wapiti pour le sel (Routier et Saint-Laurent, 1978).

D'autres auteurs mentionnent que le sodium peut être nécessaire pour combler une déficience dans la diète des gros mammifères (Fraser, 1980; Bouchard, 1965). Pour l'orignal, Fraser (198) croit que la pousse de végétation au printemps déclenche une plus grande avidité pour le sodium. La nouvelle végétation riche en potassium débalancerait le rapport Na^+/K^+ à cette époque de l'année. Il semble reconnu que c'est au printemps d'ailleurs que le taux de fréquentation des mares saumâtres est le plus élevé. La croissance des bois chez les mâles et la production de lait chez les femelles peuvent aussi entraîner une demande additionnelle en minéraux à ce temps de l'année.

Fraser a également constaté que le cerf léchait fréquemment le gravier sur le bord des routes en juin et en juillet. Toujours

selon cet auteur, les cervidés seraient réticents à partir lorsqu'ils boivent de l'eau salée ou lèchent le gravier. Ils poursuivent souvent cette activité malgré le passage de véhicules alors que normalement ils fuient aussitôt qu'ils sont dérangés.

1.3.2.3 COMPORTEMENT DE BROUTAGE

Chez le cerf, les déplacements le long des routes ne seraient pas motivés uniquement par son avidité pour le sel; d'autres raisons l'inciteraient à fréquenter ces lieux. Selon un grand nombre d'auteurs, la présence de végétation dans l'emprise serait un facteur très important associé à la mortalité du cerf sur les routes.

Bellis et Graves (1970) ont trouvé une corrélation très forte entre le nombre de cerfs tués par des véhicules et le nombre d'individus broutant les plantes situées à l'intérieur de l'emprise des routes. Cette végétation herbacée et arbustive correspond à une ressource parfois manquante en forêt et retrouvée en grande quantité en bordure des routes. Cette situation se présente en particulier au printemps et à l'automne, périodes de l'année où le cerf fréquente le plus les emprises routières. Ces mêmes auteurs ont démontré également que 70% des animaux observés aux abords des routes s'occupaient à brouter.

Une autre étude, celle de Carbaugh et al. (1975) a montré que la végétation sur les bords de la route attire les cerfs sauf s'il y a d'autres lieux propices au pâturage. Ainsi, la plupart des cerfs aperçus dans des zones forestières broutaient à l'intérieur de l'emprise de route alors que ceux repérés dans des zones agricoles préféreraient brouter dans les champs, ce qui occasionnait d'ailleurs beaucoup moins d'accidents.

Quant à l'orignal, il n'a pas été établi jusqu'à maintenant que la nourriture puisse être un attrait pour lui le long des routes.

1.3.2.4 COMPORTEMENT FACE AUX VEHICULES

Des comportements liés aux sens, chez le cerf de Virginie et l'orignal, expliqueraient également les collisions qui

surviennent sur les routes. Bien que possédant chacun des sens très développés, certains comportements désavantageux pour ces espèces seraient liés à leur vue et à leur ouïe, lorsque ceux-ci font face à la circulation.

Chez le cerf par exemple, la vue est très bonne dans la pénombre. Cependant, si des phares de véhicules l'aveuglent, il peut s'immobiliser ou tenter de regagner la forêt en traversant la chaussée.

L'ouïe est un sens très développé chez les cervidés; leur curiosité est souvent stimulée par certains bruits. Ainsi, un son inconnu et de volume insuffisant pour les effrayer les incite à rechercher et à identifier la source de ce bruit (Guérard, 1975; Routier et Saint-Laurent, 1978).

1.3.2.5 INFLUENCE DES VARIABLES METEOROLOGIQUES

On a tenté de trouver des relations entre le nombre d'animaux tués sur les routes et différents paramètres météorologiques, tels la température, la vitesse et la direction du vent, le pourcentage d'ennuagement, l'humidité relative, etc. Une étude menée par Carbaugh et al. (1975) n'a pu mettre en évidence de relations entre ces facteurs et le nombre de cerfs aperçus en bordure des routes.

Cependant, dans le cas de l'orignal, Bouchard (1964) mentionne que cet animal se retire sous couvert lorsque le temps est pluvieux et également par vent vif.

En hiver, l'épaisseur de la couche de neige est un facteur influençant grandement le déplacement des cervidés, en particulier ceux du cerf de Virginie. Ainsi, durant les hivers où les précipitations sont faibles, les déplacements de ces animaux sont plus fréquents et les risques de collisions plus élevés.

1.3.2.6 AUTRES CAUSES ECOLOGIQUES

Il existe peut-être d'autres causes que celles actuellement connues et qui expliqueraient également la fréquentation des bords de routes par le cerf et l'orignal. Ainsi, certaines

hypothèses veulent que l'original recherche des endroits plus ouverts afin de fuir les insectes en certaines périodes de l'année. Deux chercheurs suédois, Almvist et Rosengardten (1976) ont affirmé que le comportement désorienté des jeunes orignaux récemment abandonnés par leur mère serait une cause d'accidents routiers à considérer. Il est possible même que la route soit utilisée parfois comme voie de déplacement.

1.4 MOYENS DE PREVENTION DES ACCIDENTS ROUTIERS IMPLIQUANT DES CERVIDES

De nombreuses méthodes ont été expérimentées jusqu'à maintenant afin de réduire le taux des accidents impliquant des cervidés sur les routes. A cette fin, Grenier (1980) a proposé une approche à deux volets. Premièrement, on peut agir sur l'environnement naturel, soit l'habitat des cervidés, et tenter de modifier leur comportement aux abords des routes. Deuxièmement, il est possible de modifier les habitudes humaines ou les techniques de construction de route.

Par ailleurs, afin de résoudre le problème, des pays comme la Suède et les Etats-Unis ont contribué à l'expérimentation de plusieurs méthodes. La plupart seront décrites dans cette étude. Nous discuterons également des avantages et inconvénients de l'utilisation de ces moyens, tant au point de vue technique qu'écologique.

1.4.1 LES CLOTURES

Une des méthodes ayant retenu le plus l'attention consiste en l'installation de clôtures visant à empêcher le passage des cervidés sur les routes. Plusieurs clôtures de ce type ont été expérimentées, en particulier aux Etats-Unis pour différentes espèces de cerfs et en Suède pour l'original.

Les résultats les plus concluants furent obtenus avec une clôture de 2,44 m de hauteur. Avec l'application d'un tel procédé, la mortalité des cerfs, aux abords d'une autoroute, fut réduite de 61 à 82% selon les endroits (Pojar, 1972). Les principaux désavantages inhérents à l'emploi de cette méthode de prévention se situent surtout au niveau de l'installation et de l'entretien de celle-ci. Les brèches causées par la chute d'arbres et les trous ou dépressions sous la clôture sont des éléments facilitant le passage du cerf. De plus, ces clôtures coûtent relativement cher. Ainsi, selon un estimé fait par le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, une clôture Frost de type Wataman, ayant une hauteur de 2,44 m, soutenue par des poteaux distancés de 3,05 m, coûte environ 23,00\$ le mètre. Ces coûts comprennent le matériel, la pose du ciment et le remblai de terre.

Malgré ces quelques inconvénients, le degré d'efficacité de cette méthode est suffisamment élevé pour que son utilisation puisse être justifiée économiquement. Signalons toutefois qu'il existe des risques de blessures chez l'animal qui tente de sauter par-dessus ces barrières, en particulier lorsqu'un fil barbelé est installé dans la partie supérieure. On a également vu des animaux mourir de faim alors que leurs bois étaient enchevêtrés dans la clôture (Routier et Saint-Laurent, 1978).

D'autres types de clôtures furent aussi essayés. Messner et ses collaborateurs (1973) ont évalué un type de clôture à chevreaux inclinée. De coût moindre que la clôture verticale, elle agirait comme barrière psychologique pour le cerf qui tenterait de la franchir. De plus, une telle clôture se confondrait bien avec un arrière-plan de forêt ou de prairie. Cependant, l'installation de ce type de clôture demande parfois que le terrain soit préalablement nivelé. Le poids de la neige, en milieu découvert surtout, peut aussi causer l'effondrement de la clôture.

Des clôtures électriques ont également été évaluées. Ce type de clôture demande cependant de fréquentes inspections car le sol doit être dépourvu de brins d'herbe et de branches pouvant la toucher, d'où perte de courant. Enfin, sous notre climat, l'accumulation de neige rendrait passablement inefficace ce genre de barrière.

1.4.2 PASSAGES A SENS UNIQUE

Les clôtures décrites précédemment peuvent être installées d'un seul ou des deux côtés de la route. Un problème particulier peut cependant se produire dans ce dernier cas. En effet, il est possible qu'un cervidé se retrouve en bordure d'une route, entre deux clôtures. Circulant dans ce corridor, l'animal tentera de retourner dans la forêt. Si on ne lui laisse pas cette opportunité, les risques de heurter l'animal ainsi "pris au piège" deviennent élevés.

Afin de diminuer ces risques, il est possible d'aménager des passages à sens unique le long des clôtures afin de permettre l'évacuation des animaux en danger. Différents types de passages ont déjà été expérimentés par Reed et ses associés (1974). Un modèle ayant permis à une grande quantité de cerfs de sortir des abords d'une autoroute a été retenu. Ce passage est basé sur le principe de l'entonnoir. Les figures 4, 5 et 6 illustrent le type utilisé et la façon de le disposer afin de permettre une évacuation rapide.

Selon Perglisi et ses collaborateurs (1974), la végétation de chaque côté de la route constituant un attrait pour les cerfs, l'emplacement de la clôture par rapport à la lisière de la forêt déterminera si le cerf sautera ou non pour atteindre cette nourriture. Leur étude a démontré qu'un nombre élevé d'accidents survenait lorsque la clôture était située à la lisière de la forêt ou en deçà de 22,5 mètres de celle-ci. Dans de telles conditions, le cerf est tenté de traverser la clôture pour aller brouter le long de la route. Par contre, le taux d'accidents le plus bas se produisait lorsque la clôture était située à plus de 22,5 mètres de la lisière de la forêt. Dans ce cas-ci, la majeure partie de la zone de pâturage était disponible à l'animal sans qu'il ait à franchir la clôture. Un faible nombre d'accidents avait lieu aussi quand la clôture se trouvait dans la forêt, les zones de végétation herbacée étant rares de chaque côté de la clôture.

Bien que la construction et l'entretien de clôtures qui seraient efficaces à 100% semblent utopiques pour le moment, cette méthode se révèle toutefois comme étant la plus efficace actuellement. La hauteur, la longueur et l'emplacement de ces clôtures sont des paramètres très importants à considérer. Ainsi, des clôtures d'une hauteur minimale de 2,44 m sont exigées pour

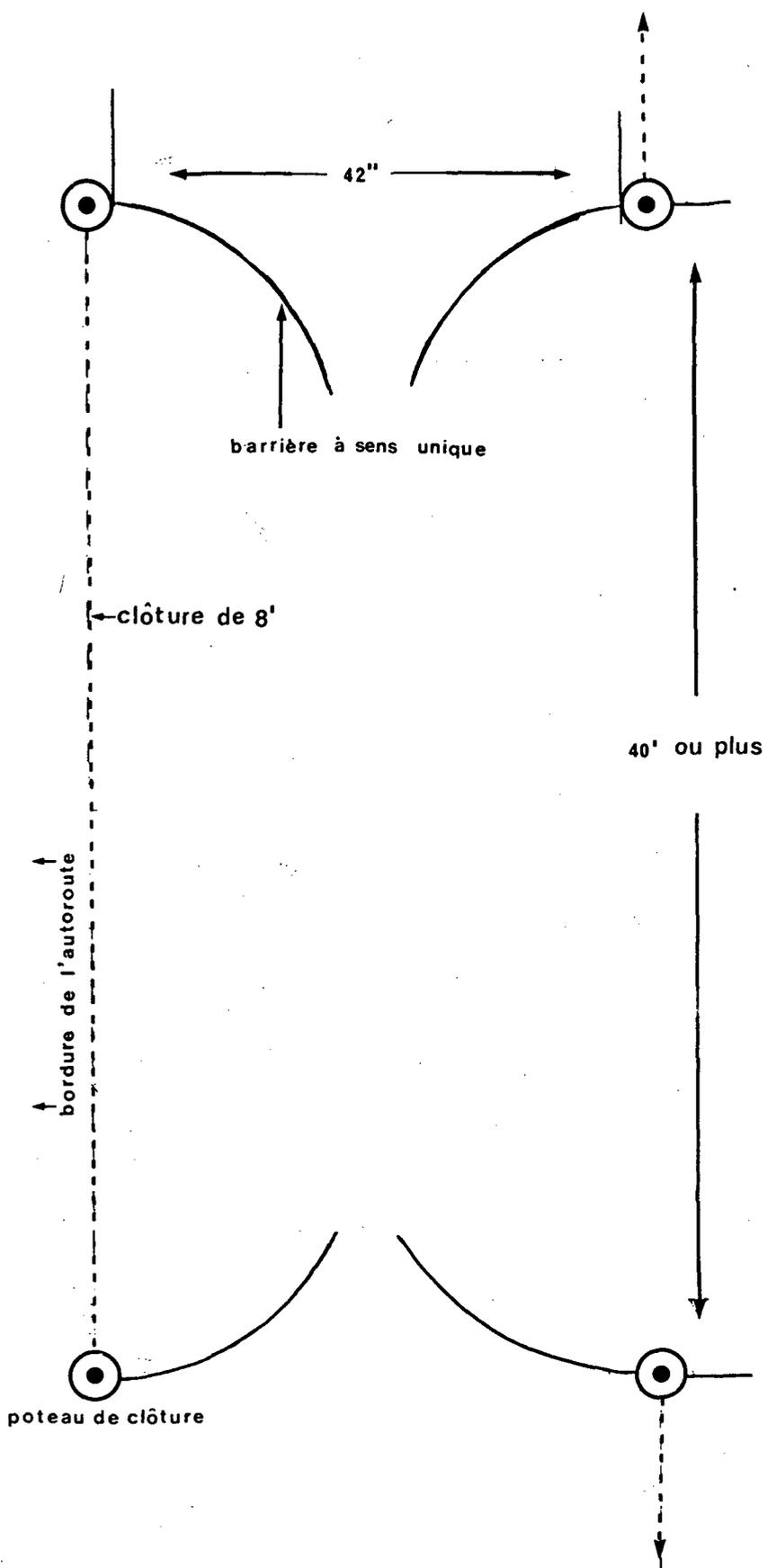


Figure 4. - Clôture avec barrières à sens unique (vue en plan).

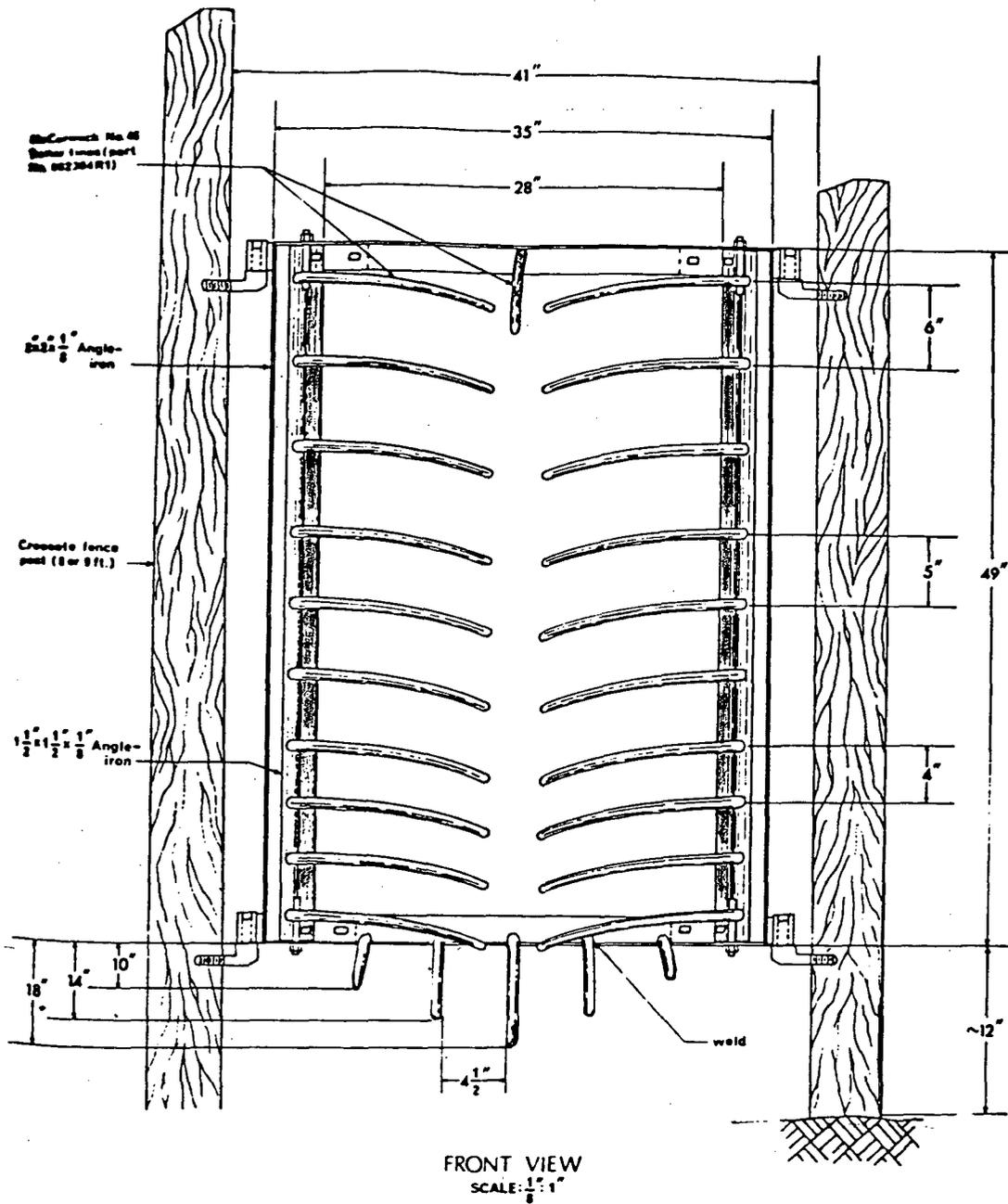


Figure 5 Illustration de la barrière vue de face



FIGURE 6. PASSAGE D'UN CERF A TRAVERS UNE BARRIERE A SENS UNIQUE
(Game research report, 1970 et 1973) par O. F. Reed.

Le cerf (2 m environ pour l'original). De plus, il est préférable que celles-ci s'étendent au-delà de 0,8 km de la zone de concentration du cerf (Reed, 1980). Enfin, il faut s'assurer que la fin de la clôture débouche sur une aire découverte permettant à l'automobiliste de voir l'animal et vice-versa (Routier et St-Laurent, 1978).

1.4.3 PASSAGES AMENAGES DANS LA STRUCTURE DE LA CHAUSSEE _____

Le cerf et l'original sont des mammifères dont les habitats sont différents l'été et l'hiver. En effet, ces animaux effectuent généralement des déplacements importants au début du printemps et vers la fin de l'automne. Ainsi, en certains endroits, un passage au-dessous d'une route sectionnant un couloir de circulation peut s'avérer nécessaire.

Dans le cas de passages surélevés, appelés aussi passages supérieurs, aussi bien que dans des passages sous la chaussée, les aspects dont il faut tenir compte sont les suivants:

- . la localisation du passage à gibier doit être soigneusement étudiée et elle doit correspondre le plus possible aux couloirs naturels de déplacement;
- . les dimensions du passage doivent être suffisantes pour recréer autant que possible des conditions naturelles et non un tunnel étroit et bas;
- . les passages doivent être spécifiques, c'est-à-dire ne pas servir à d'autre fin que la circulation des animaux: par exemple, la présence de l'homme et même les odeurs que celui-ci peut laisser peuvent suffire pour que le gibier n'utilise pas les passages;
- . il est préférable de clôturer les abords des passages pour inciter le gibier à les utiliser. On peut par exemple, créer un effet d'entonnoir à l'approche des passages, à condition qu'une zone relativement grande soit alors interdite à la chasse; cette mesure s'avère nécessaire pour éviter une chasse abusive près de ces passages, une telle pratique pouvant conduire à de véritables hécatombes.

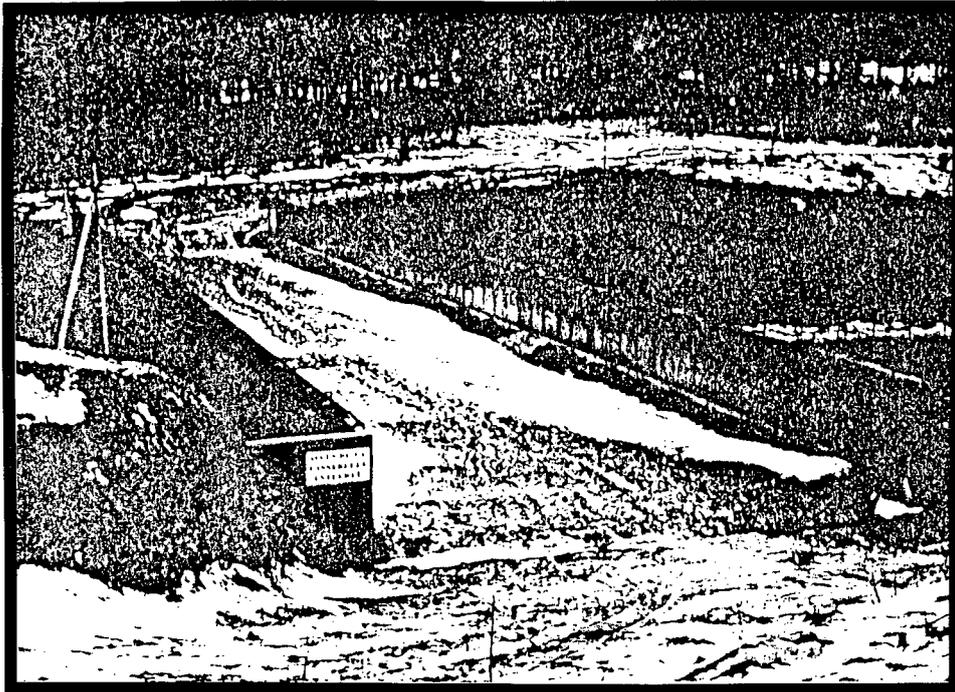
1.4.3.1 PASSAGES SURELEVES

Les passages surélevés consistent en une structure permettant le passage des animaux au-dessus de la chaussée. Il est préférable que ces passages soient installés dans un secteur où la route est constituée en déblai. Bien localisées et bien construites, ces structures peuvent fonctionner très efficacement. Une largeur de 8 à 12 mètres est considérée comme idéale et la surface devrait en être recouverte de 30 cm de terre ensemencée d'espèces rustiques attrayantes pour le gibier. Ces passages doivent être bordés de clôtures de 2,5 m de hauteur, masquées par des arbustes résineux. La figure 7 présente un bon exemple d'un passage surélevé construit dans les Vosges. Cet ouvrage, construit en pin sylvestre, présente les caractéristiques suivantes:

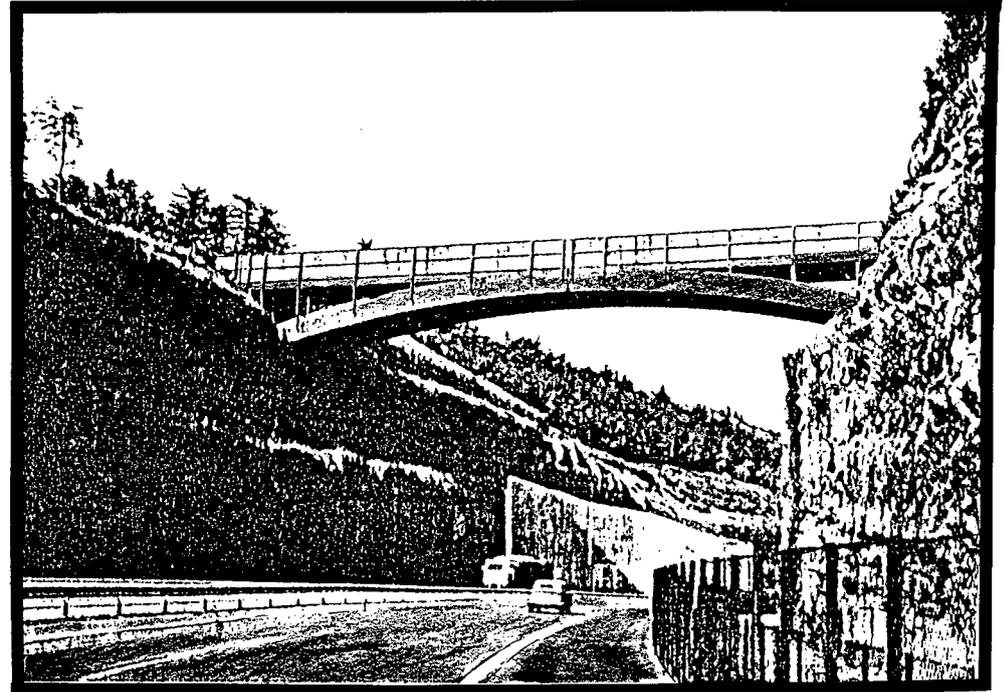
- . largeur: 10 mètres
- . longueur: 63 mètres
- . hauteur par rapport à la chaussée: 27,5 mètres
- . hauteur du parapet: 2,5 mètres
- . épaisseur de terre végétale au centre: 10 cm
- . épaisseur de terre végétale sur les bords: 50 cm
- . capacité: 12 tonnes (poids isolé)

1.4.3.2 PASSAGES SOUS LA CHAUSSEE

Les passages sous la chaussée permettent la libre circulation des animaux dans les secteurs où la route traverse des dépressions ou des vallées étroites. Dans les régions planes à dense circulation de gibier, ces passages sont également recommandés. L'idéal serait de les combiner à un ponceau ou à un pont passant au-dessus d'une route ou d'une voie ferrée. Comme pour les passages surélevés, le respect de dimensions minimales est important. La hauteur devrait être d'au moins 1/10 de la longueur de l'ouvrage et ne jamais être de moins de 3 mètres. Dans le cas de routes à chaussées séparées, il serait préférable qu'il n'y ait pas d'ouverture des passages entre les chaussées, car le bruit, la lumière des phares d'automobiles et l'accumulation d'eau de pluie pourraient éloigner les cervidés. La surface de ces passages devrait être recouverte de terre végétale ou de celle présente sur place.



Prise de vue orientee vers le Nord



Ouvrage vu de la chaussée

FIGURE 7. PASSAGE SURELEVE SUR L'AUTOROUTE 34, DANS LES VOSGES (FRANCE)

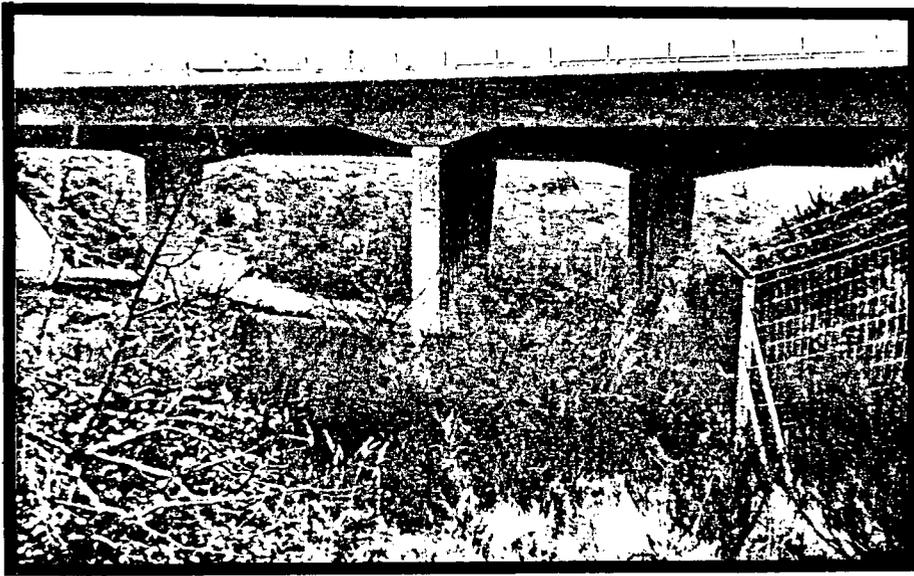
Aux Etats-Unis, Reed et ses collaborateurs (1975) ont tenté d'évaluer l'utilisation de passages sous la chaussée par le cerf-mulet, espèce dont la biologie est très proche de celle du cerf de Virginie. Selon cette étude, le type de passage employé aurait permis à 61% de la population locale de migrer sécuritairement sous l'autoroute. Ces résultats furent considérés comme un succès; on y souligne que l'efficacité d'une telle structure dépend de sa largeur, de sa longueur et de sa hauteur. Ces paramètres déterminent la forme de la structure et par conséquent, jouent le rôle de pré-stimulus pour l'approche de l'animal.

1.4.4 MIROIRS ET REFLECTEURS _____

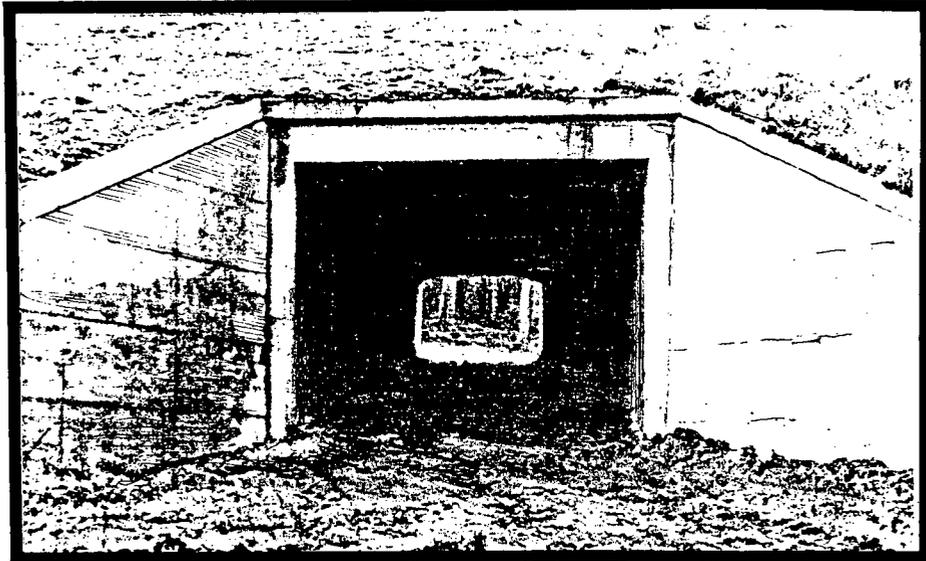
L'utilisation de miroirs comme moyen de prévention fut tentée par un hollandais dénommé Van de Ree. Ces miroirs ont la forme d'un carré d'environ 10 cm de côté. Ils sont assemblés à environ 1 m du sol sur des piquets distants d'à peu près 10 mètres. Leur rôle est de réfléchir la lumière émise par les phares de véhicules et de la diriger vers la forêt. Si un animal se trouve près de la route, celui-ci devrait figer momentanément, le temps que le véhicule soit passé (Routier et Saint-Laurent, 1978).

Des chercheurs soutiennent que ce type de miroir est d'une efficacité douteuse, bien qu'en certains endroits il fut essayé avec un certain succès. Selon Howe (1967), si un accident par kilomètre par année pouvait être évité, le coût d'installation des miroirs (soit un peu moins de 250,00\$ par kilomètre) serait justifié, compte tenu des dommages qu'auraient occasionné les accidents. D'autres auteurs, comme Gordon (1967) affirment que cette méthode ne montre pas assez d'effets positifs pour qu'on poursuive son application. De plus, ces miroirs demandent un certain entretien (nettoyage, réalignement, remplacement).

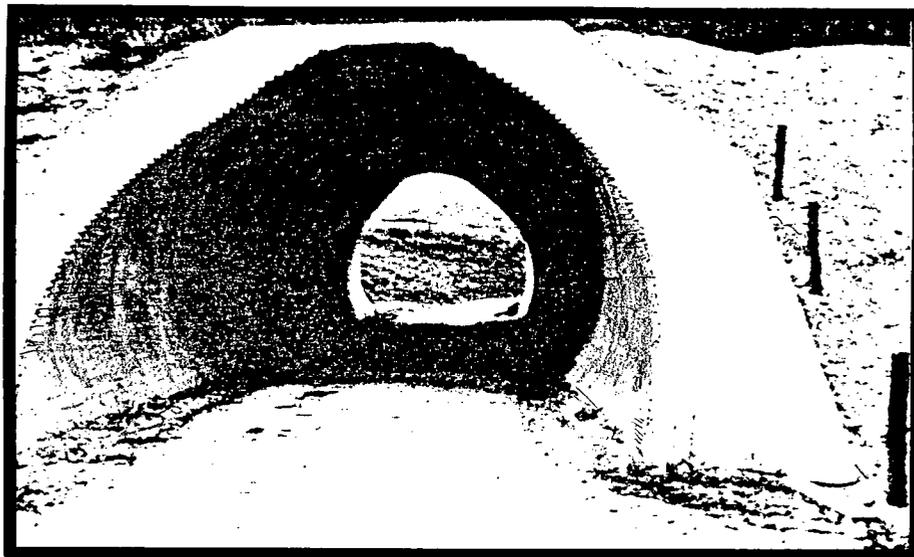
Cependant, les quelques succès enregistrés permettent de croire en l'efficacité de cette méthode si des conditions essentielles de bonne réflexion sont réalisées. Le choix du matériel réfléchissant, son emplacement sur la route, son orientation et son entretien, sont des points très importants à considérer afin d'obtenir de bons résultats (Routier et Saint-Laurent, 1978).



Viaduc de la Vallee Ronde, autoroute A6, foret de Fontainebleau (Seine-et-Marne)
(C.T.G.R.E.F.)



Passage inferieure sous dalles, foret domaniale de Bord (Eure)
(C.T.G.R.E.F.)



Passage inferieur (buse Armco), Clermont-en-Argonne (Meuse)
(C.T.G.R.E.F.)

FIGURE 8. EXEMPLES DE PASSAGES SOUS LA CHAUSSEE

Conservant le même principe fondamental, à savoir la réflexion de la lumière, et améliorant la technique de façon considérable, le réflecteur lumineux constitue une version améliorée du miroir de Van de Ree.

En Autriche, une firme spécialisée dans les instruments d'optique (Swareflex) a mis au point un type de réflecteur qui projette perpendiculairement à la route la lumière des phares des véhicules circulant la nuit. Ce type de réflecteur fut essayé un peu partout en Europe et, plus récemment, dans divers états américains et certaines provinces de l'Ouest canadien. Selon la compagnie Swareflex, ces réflecteurs s'avèrent d'une efficacité réelle, avec une réduction qui pourrait atteindre 80% des accidents routiers impliquant des cervidés.

Ces réflecteurs sont fabriqués de matière plastique qui résiste bien aux intempéries, aux sels et au gel. On peut les poser sur des piquets métalliques comme ceux qui portent les affiches routières. Ils sont placés à une distance maximale de 3 m du bord de la chaussée, de chaque côté de la route, et espacés habituellement de 20 mètres. Il existe un modèle pour les talus de route plats et un autre pour les talus en pente. L'installation de ces réflecteurs demande peu de temps et peu de personnel. De plus, ils exigent peu de frais d'entretien.

Selon Monsieur Crête du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, ces réflecteurs devraient être essayés dans la réserve de la Vérendrye pour prévenir les collisions avec les orignaux; ils pourraient éventuellement s'avérer efficaces pour le cerf de Virginie également.

1.4.5 USAGE DE SUBSTANCES REPULSIVES _____

Dans cette catégorie de moyens de prévention, on retrouve toute substance ayant la propriété d'éloigner un animal du lieu où elle est appliquée. Des essais ont été effectués en vaporisant ces substances sur des plantes afin d'empêcher le cerf de venir les brouter.

Le produit essayé perd néanmoins de son efficacité suite à quelques pluies et on doit renouveler son application plus d'une fois au cours d'un été (Thompson, Keener, 1951). Certains succès ont toutefois été obtenus avec des produits connus sous le nom de TMTD et MGKBGR (Grenier, 1980).

D'autres produits tel le F2 103, peuvent être utilisés dans les mares afin d'éloigner l'original. Ce produit est peu coûteux et efficace à de faibles concentrations (Fraser, 1979).

Les qualités principales qu'on doit rechercher pour l'utilisation adéquate d'un répulsif sont: son efficacité, sa durabilité, sa disponibilité, son faible coût, sa facilité d'application et de manipulation, ainsi que son innocuité pour l'environnement (Guérard, 1974).

1.4.6 ELIMINATION DES MARES SAUMATRES ET REDUCTION DE L'EPANDAGE DE SEL _____

Des essais sont présentement effectués dans la réserve des Laurentides en vue d'empêcher la formation de mares saumâtres (Jolicoeur, 1980). Cette méthode consiste en des travaux d'excavation de fossés, de canaux d'élimination et de ruisseaux d'écoulement. Cette intervention, sans l'aide d'un autre mode de prévention, est cependant considérée comme étant d'une efficacité douteuse. Les mares sont parfois difficiles à traiter voire parfois impossibles à éliminer lorsque situées en terrain plat. De plus, elles sont souvent vite recréées, soit par l'obstruction partielle du fossé, soit par l'action de l'original qui revient creuser à cet endroit.

On a déjà mentionné également la possibilité de réduire l'usage de sel sur nos routes, en particulier dans les zones où l'original vient s'abreuver dans les mares saumâtres. Cependant, sous nos conditions hivernales, il faudrait alors trouver d'autres moyens pour déglacer les routes. L'emploi d'abrasifs fins, tel le sable combiné avec l'utilisation de balais mécaniques pourraient être une solution à envisager sur certains tronçons de routes (comm. pers. Claude Mathieu, M.T.Q.). D'autre part, des recherches ont déjà été entreprises sur des substances hydrophobes. Pour le moment, les coûts d'utilisation sont assez élevés et certains problèmes, en particulier lors de l'application, demeurent irrésolus. Cependant, ces substances semblent prometteuses (comm. pers. Mozher Sorial, M.T.Q.).

1.4.7 DEGAGEMENT DES ABORDS ROUTIERS _____

Afin d'augmenter la visibilité pour l'automobiliste, plusieurs états américains ont entrepris de déboiser certaines zones le long de leurs routes. Il semble que cette initiative soit relativement efficace.

1.4.8 ECLAIRAGE DE LA ROUTE _____

Il s'agit ici d'un autre moyen permettant d'accroître la visibilité pour l'automobiliste. Des expériences ont été dirigées par le Colorado Division of Wildlife sur une section de route éclairée à l'aide de lampadaires. Ces essais ont démontré qu'il était difficile de recréer les conditions où l'automobiliste pourrait, dans la majorité des cas, apercevoir l'animal à une distance suffisante pour lui permettre d'éviter la collision. Même sous un bon éclairage, ils estimaient que le contraste entre l'animal et l'arrière-plan n'était pas suffisant. De plus, les coûts d'une telle opération pourraient être très élevés.

1.4.9 SIGNALISATION ROUTIERE PREVENTIVE _____

Plusieurs traverses de cerfs et d'orignaux sont indiquées par des panneaux de signalisation. Ceux-ci préviennent l'automobiliste que sur certaines sections de route, ces animaux peuvent errer ou traverser, d'où risque de collision. Cependant, il semble qu'il se soit créé une accoutumance chez les automobilistes face à cette signalisation. Ceux-ci n'y accorderaient souvent que peu d'attention.

Au Colorado, on a installé des panneaux lumineux et animés. L'usage de tels panneaux semble avoir réduit la vitesse des automobilistes d'environ 5 kilomètres/heure (Routier et Saint-Laurent, 1978). Par contre le prototype, dont l'efficacité s'est révélé plus ou moins concluante, s'avère onéreux (environ 2 000,00\$). Comme ces panneaux n'ont pas permis de réduire les accidents, il est évident que les signaux conventionnels ne donneront pas de meilleur résultat (Pojar, Reseigh, Reed, 1975).

1.4.10 INFORMATION PREVENTIVE _____

Dans certains pays, on a entrepris un programme de publicité préventive dans le but d'augmenter la prudence de l'automobiliste dans les zones à fortes populations d'orignaux. Par exemple, en Suède, on a essayé cette forme de publicité à la télévision lors des périodes de l'année où il se produit un taux élevé d'accidents. Egalement, dans certaines haltes routières, au moyen de feuillets d'information on indiquait aux automobilistes les sections de routes susceptibles d'être

dangereuses. On recommandait une réduction de vitesse à ces endroits (comm. pers. Jean Huot). Bien qu'aucune donnée ne semble avoir été recueillie quant au succès de telles initiatives, celles-ci méritent d'être encouragées, afin d'en juger à plus long terme.

1.4.11 CONTROLE DES POPULATIONS DE CERVIDES _____

Dans les zones où il existe des populations importantes d'animaux susceptibles de fréquenter les abords des routes, on a suggéré de réduire ces populations par la chasse. Cette méthode serait probablement d'une efficacité des plus douteuse car les animaux de territoires avoisinants pourraient alors envahir les territoires libérés (Grenier, 1980). Par ailleurs, beaucoup d'accidents ayant lieu dans des parcs, une telle pratique irait à l'encontre de leurs objectifs visant la conservation de la faune.

1.4.12 AMENAGEMENT DU MILIEU NATUREL _____

Une autre approche envisagée afin d'atténuer le problème est d'aménager le milieu naturel de manière à garder l'animal hors de la route. Si les éléments d'intérêt pour le cerf et l'orignal se retrouvent en dehors de l'emprise des routes, les raisons qu'ils ont de fréquenter celles-ci diminuent d'autant.

Ainsi, dans l'état de Washington, afin de diminuer les dommages causés par les cerfs dans certaines cultures, on a tenté de fertiliser les plantes sauvages que préfèrent ces animaux. D'autres auteurs mentionnent que de la mélasse et du sel appliqués dans les broussailles constituent un bon attrait pour le cerf. On suggère également certaines plantations fournissant une source intéressante de nourriture pour ces animaux ainsi que la création de points d'eau.

Dans l'emprise des routes, on verrait par contre à éliminer certaines plantes appétissantes pour le cerf et à favoriser la croissance de plantes qui ne font pas partie de son régime alimentaire.

Toutes ces formes d'aménagement apparaissent comme étant des solutions intéressantes. Cependant, elles exigent beaucoup

d'informations supplémentaires sur le comportement des cervidés sur leurs préférences alimentaires, de même que sur les capacités d'adaptation des espèces végétales considérées.

2 RECHERCHE CONCERNANT LES STATISTIQUES DE MORTALITE DU CERF DE VIRGINIE ET DE L'ORIGNAL SUR LES ROUTES DU QUEBEC (1976-80)

2.1 BUT DE LA RECHERCHE

Le problème des accidents routiers où sont impliqués des cervidés a fait l'objet de peu de recherches au Québec. A notre connaissance, aucune étude complète concernant le cerf de Virginie n'a été effectuée jusqu'ici. Cependant, quelques recherches ont été consacrées à l'orignal. Signalons les travaux de Pascal Grenier et d'Hélène Jolicoeur pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (M.L.C.P.).

Ainsi, dans une optique visant à réduire les différents impacts engendrés, soit la perte de gibier, les coûts matériels et les risques de blessures chez l'automobiliste et les passagers, il semble nécessaire d'avoir une certaine compréhension de la situation à l'échelle de la province.

Le but visé dans cette partie du rapport est de préciser les zones et les périodes où les accidents impliquant automobilistes et cervidés sont plus fréquents. Ce faisant, nous serons davantage en mesure de proposer des solutions.

2.2 METHODOLOGIE

Cette recherche a été réalisée à partir de données de mortalité du cerf et de l'orignal sur les routes du Québec, au cours de cinq années, soit de 1976 à 1980. Ces données proviennent des fiches du gros gibier du M.L.C.P. On y retrouve les renseignements suivants: La date et le lieu de l'accident (no. mercator), la zone de chasse correspondante, l'âge (adulte ou jeune) et le sexe de l'animal.

La première étape de cette recherche consistait à localiser les accidents routiers sur des cartes à l'échelle 1:250 000, à l'aide du système mercator. Par la suite, nous avons déterminé des tronçons de routes où la concentration d'accidents par kilomètre au cours de 5 années était plus marquée. Ces tronçons ont été reproduits sur des cartes à l'échelle 1:500 000 et 1: 1 000 000.

Dans une deuxième étape, nous avons cherché à connaître la distribution de ces accidents au cours d'une période annuelle, dans différentes régions du Québec. Les variations mensuelles de mortalité par région ont été analysées, de même que l'âge et le sexe des individus tués.

Des données de mortalité comparative par année et par région sont également présentées dans cette section.

Parallèlement à cette étude nous nous sommes informés de la présence de ravages dans les zones où de nouveaux projets routiers pourraient être mis en oeuvre.

2.3 RESULTATS

2.3.1 SITUATIONS GÉNÉRALES DES ACCIDENTS IMPLIQUANT DES CERVIDES AU QUÉBEC DE 1976 À 1980

2.3.1.1 CERF DE VIRGINIE

En consultant le tableau 1 on dénote un accroissement annuel de la mortalité chez le cerf entre 1976 et 1980. Les augmentations les plus importantes se situent entre 1976-1977 et 1979-1980, et sont de l'ordre de 38,1% et 30,4% respectivement.

Ainsi, depuis 5 ans, le nombre de cerfs tués sur les routes a presque doublé, étant de 297 en 1976 pour atteindre 584 en 1980. Le nombre total de décès pour ces 5 années s'élève à 2 157 individus.

2.3.1.2 ORIGINAL

En se référant à nouveau au tableau 1, on remarque que le taux de mortalité de l'original a très peu varié entre 1976 et 1978. L'accroissement le plus marqué a lieu entre 1978 et 1979, soit 23,5%. Ainsi, en 1980 le nombre d'originaux tués sur les routes était de 40,5% plus élevé qu'en 1976.

TABLEAU 1:

NOMBRE DE CERFS DE VIRGINIE ET D'ORIGNAUX IMPLIQUES DANS DES COLLISIONS ROUTIERES AU QUEBEC (avec décès de l'animal).

ANNEE	NOMBRE DE CERFS	NOMBRE D'ORIGNAUX
1976	297	222
1977	410	218
1978	418	225
1979	448	278
1980	584	312
Total:	2 157	1 255

2.3.2 DETERMINATION DES ZONES ET PERIODES A FORTE CONCENTRATION D'ACCIDENTS IMPLIQUANT DES CERVIDES

2.3.2.1 CERF DE VIRGINIE

On peut avoir un aperçu de la répartition des accidents routiers où sont impliqués des cerfs en consultant le tableau 2.

TABLEAU 2 - MORTALITE SUR LES ROUTES DU QUEBEC (1976-80) CHEZ LE CERF DE VIRGINIE.

Région	Zone de chasse	Nombre d'accidents (Total 5 ans)	Etendue du réseau routier* (nb/km/zone)	Taux d'accidents (nb/km)
Brome-Mississiquoi	A3	471	561,6	0,83
Gaspésie	D	364	1 283,4	0,29
Outaouais	F2	168	985,1	0,17
	F4	93	530,7	0,18
Basses-Laurentides	F1	139	842,9	0,16
Réservoir-Baskatong	F3	76	260,9	0,29
Etrie	B2	176	1 724,0	0,10
	B1	124	1 090,5	0,11
Bas Saint-Laurent	C	156	1 636,5	0,10
Bois-Francs	A2	146	1 650,8	0,09
Montréal	E	98	-	< 0,09

• 17 km/sem

* Mesuré à partir de cartes 1: 1 000 000 et 1: 500 000. Ne tient compte que des routes numérotées.

< Inférieur à.

Les résultats démontrent que la région la plus touchée est celle de Brome-Mississiquoi, correspondant à la zone de chasse A3 (cf figure 9). On y retrouve le nombre d'accidents et le taux de mortalité du cerf par kilomètre les plus élevés. Selon les statistiques du M.L.C.P., on apprend que le nombre de cerfs tués sur les routes de 1976 à 1980, a un peu plus que doublé dans cette région, accusant une hausse importante de 1979 à 1980 plus particulièrement.

La Gaspésie (zone D) est aussi touchée. Elle se retrouve au deuxième rang concernant le nombre d'accidents ainsi que le taux de mortalité du cerf par kilomètre. Ici également, une hausse importante de cette mortalité apparaît en 1980 par rapport à l'année précédente.

Par la suite, il devient difficile de définir par ordre décroissant les régions les plus atteintes. Cependant, si on se réfère au taux de mortalité de cerfs par kilomètre, l'Outaouais (zones F2 - F4), les Basses-Laurentides (F1) ainsi que la zone comprise entre les parcs de la Vérendrye et du Mont-Tremblant (zone F3), sont également affectées.

D'autre part, si on tient compte du nombre d'accidents, sans égard à la superficie des territoires concernés ou de l'importance de leur réseau routier, d'autres zones méritent aussi une certaine attention. Les Bois-Francs (zone A2), l'Estrie (zones B1 - B2) ainsi que le Bas Saint-Laurent (zone C) présentent, pour les dernières années un nombre relativement élevé d'accidents.

2.3.2.2 ORIGINAL

Le tableau 3 présente la répartition des accidents routiers impliquant l'original dans les différentes régions du Québec.

Le Témiscamingue (zone J2), incluant la réserve de la Vérendrye, constitue la région la plus touchée. Celle-ci présente le nombre d'accidents le plus élevé et il en est de même pour le taux d'accidents par kilomètre. En consultant les statistiques de mortalité du M.L.C.P. pour l'original, on remarque que le nombre d'accidents tend à augmenter entre 1978 et 1980, dans cette partie de la province.

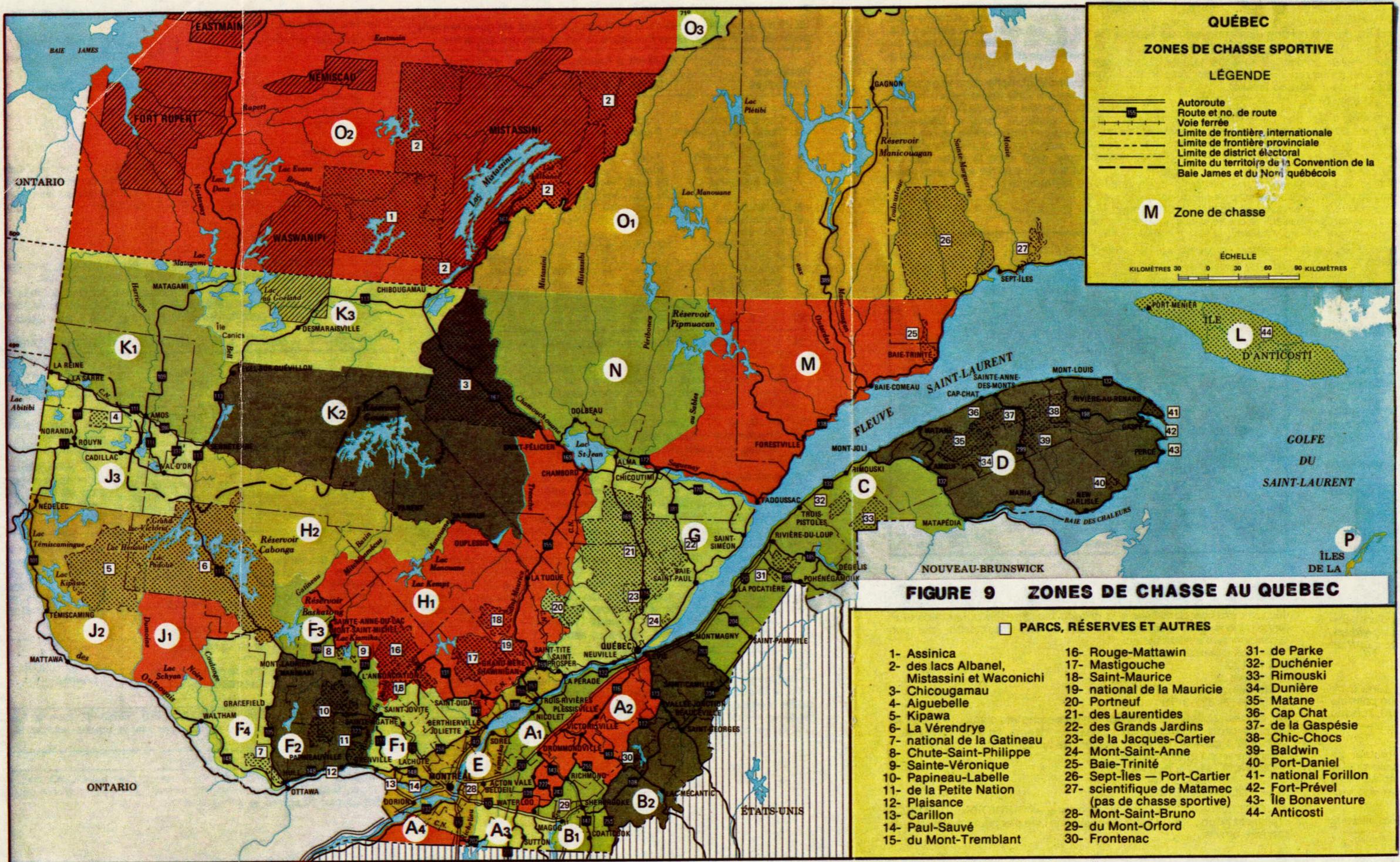


TABLEAU 3 - MORTALITE DE L'ORIGINAL SUR LES ROUTES DU QUEBEC (1976-1980)

Région	Zone chasse	Nombre d'accidents (total 5 ans)	Etendue du réseau routier* (nb km/zone)	Taux d'accidents (nb/km)
Témiscamingue	J2	292	480,7	0,61
Québec	G	215	1 679,9	0,13
Abitibi	J3	165	890,3	0,19
Nord-Ouest du Québec	K1	77	544,9	0,14
	K2	74	323,1	0,23
Mauricie	H2	70	624,0	0,11
Bas Saint-Laurent	C	59	1 636,5	0,04
Gaspésie	D	52	1 283,4	0,04
Basses-Laurentides	F1	52	842,9	0,06

* Voir remarques au TABLEAU 2.

Les régions de Québec (zone G) et de l'Abitibi (zone J3) sont caractérisées par un nombre élevé d'accidents et un taux de mortalité d'orignal par kilomètre assez considérable. Egalement, bien que ces régions présentent un réseau routier peu développé, une partie du Nord-Ouest québécois (zones K1 - K2) et la région de la Mauricie (zone H2) sont aussi des secteurs passablement touchés. Toutes ces régions, sauf l'Abitibi, montrent une légère diminution de mortalité de 1979 à 1980.

2.3.3 LOCALISATION DE TRONCONS A CONCENTRATION ELEVEE D'ACCIDENTS

Les données précédentes nous présentent les accidents au niveau régional mais ne nous fournissent pas cependant de localisation précise des accidents. Dans chacune des zones en effet, y compris certaines où le nombre d'accident est relativement restreint on peut identifier des "points chauds", c'est-à-dire des tronçons de routes à forte concentration d'accidents. Une liste de ces tronçons a été dressée, tant pour le cerf de Virginie que pour l'orignal (tableau 4, hors texte). Les tableaux 5, 6 et 7 dressent un bilan de la situation dans les réserves de La Vérendrye, des Laurentides et de Chibougamau.

2.3.4 DETERMINATION DE PERIODES A FORTE CONCENTRATION D'ACCIDENTS

2.3.4.1 CERF DE VIRGINIE

Les accidents routiers impliquant des cerfs ne semblent pas répartis de façon uniforme au cours d'une période annuelle. La figure 10 met en évidence l'augmentation de la mortalité des cerfs sur la route de mars à juillet ainsi qu'en octobre et novembre.

Les résultats sont cependant variables selon les régions concernées. De plus, lors de la compilation des données on a pu noter une certaine variabilité d'une année à l'autre pour une même région.

2.3.4.2 ORIGNAL

Chez ce cervidé, le patron de distribution des accidents routiers durant l'année apparaît plus homogène à l'échelle du

TABLEAU 5: TRONÇONS A FORTE CONCENTRATION D'ACCIDENTS
RESERVE DE LA VERENDRYE

182 km de route dans toute la réserve

247 accidents

La moyenne est de 1,4 ori./km/5ans

* tronçon	accidents	km	ori./km/5ans
1	18	7,5	2,4
2	16	5,5	3
3	7	2,0	3,5
4	12	5,0	2,4
5	11	5	2,2
6	51	21	2,4
7	6	3	2,0
8	6	2,5	2,4
9	8	3,5	2,3
10	7	2,5	2,8
11	11	6,0	1,8
12	8	4,0	2,0
13	27	12,0	2,2

* Les tronçons sont identifiés sur la carte en annexe.

TABLEAU 6: TRONÇONS A FORTE CONCENTRATION D'ACCIDENTS
RESERVE DES LAURENTIDES

193 km de route dans toute la réserve

214 accidents

La moyenne est de 1,1 ori./km/5 ans

* tronçon	1	48 accidents	21 km	2.3 ori./km/5ans
"	2	24 "	16 "	1.5 " " "
"	3	8 "	4 "	2 " " "
"	4	56 "	38 "	1,4 " " "
"	5	16 "	16 "	1 " " "
"	6	22 "	6 "	3,7 " " "
"	7	7 "	6 "	1,2 " " "
"	8	11 "	8 "	1,4 " " "

* Les tronçons sont identifiés sur la carte en annexe.

TABLEAU 7: TRONÇONS A FORTE CONCENTRATION D'ACCIDENTS
RESERVE DE CHIBOUGAMAU (originaux)

* tronçon	1	40 accidents	45 km	0,9/km/5 ans
	tronçon 2	6 "	4 "	1,5/km/5 ans

* Les tronçons sont identifiés sur la carte en annexe.

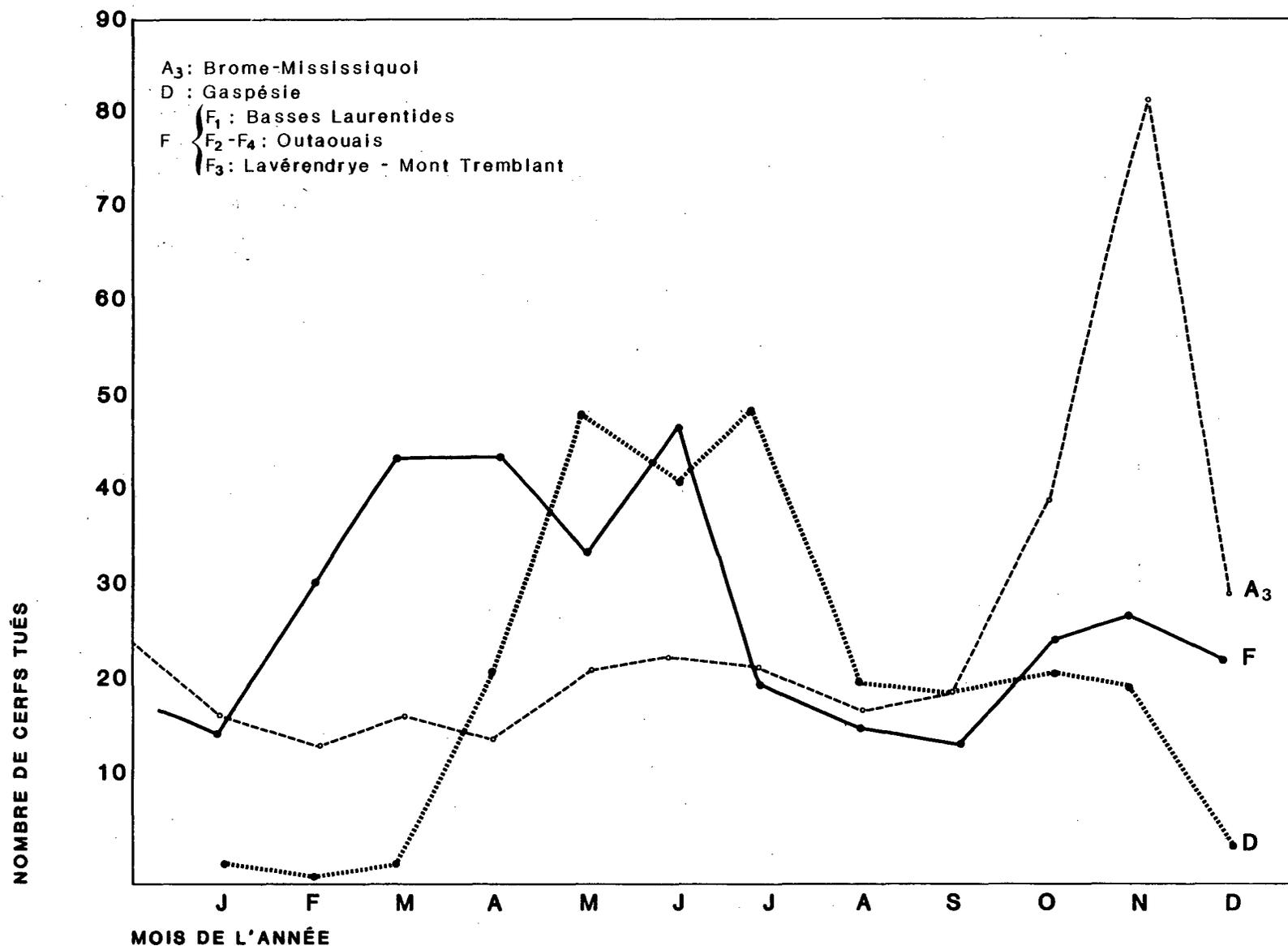


FIGURE: 10 RÉPARTITION DU NOMBRE DE CERFS TUÉS DE 1978 À 1980
 SELON LA PÉRIODE DE L'ANNÉE
 DANS 3 ZONES DE CHASSE DU QUÉBEC

Québec (figure 11). Contrairement à ce qu'on observe dans le cas du cerf, un seul pic de mortalité est apparent au cours de l'année. Celui-ci se situe entre les mois de mai et août, avec un maximum en juin dans la plupart des régions représentées.

2.4 DISCUSSION DES RESULTATS

2.4.1 APERCU GENERAL DE LA SITUATION AU QUEBEC

De façon générale au Québec, il semble que les zones où se produisent un certain nombre d'accidents impliquant le cerf de Virginie et celles impliquant l'orignal ne sont pas les mêmes. Les deux espèces présentent des aires de distribution qui sont relativement différentes; de plus, bien que les deux espèces se retrouvent parfois dans une même région, celles-ci occupent chacune un habitat particulier. Ainsi, les tronçons de route où il y a des risques assez élevés de frapper l'un et l'autre de ces cervidés sont relativement rares. D'ailleurs nos résultats confirment que seul un tronçon de la route 299, dans le parc de la Gaspésie, présente une telle situation.

Dans un même ordre d'idées, on remarque aussi que la répartition des accidents sur une période annuelle n'est pas la même chez les deux espèces. Ceci pourrait être attribuable, entre autres facteurs, aux différences de comportements saisonniers du cerf et de l'orignal.

Ainsi, il semble important de considérer le problème de façon différente pour chacune de ces espèces, tant pour rechercher les facteurs causant la mortalité que pour en comprendre l'évolution au fil des années.

2.4.2 ACCROISSEMENT DE LA MORTALITE SUR LES ROUTES CHEZ LES CERVIDES

Le nombre d'accidents routiers provoqués par des cervidés a considérablement augmenté entre 1976 et 1980, comme en témoignent les résultats de la section 2.3. Plusieurs facteurs ont dû contribuer à cet accroissement de mortalité.

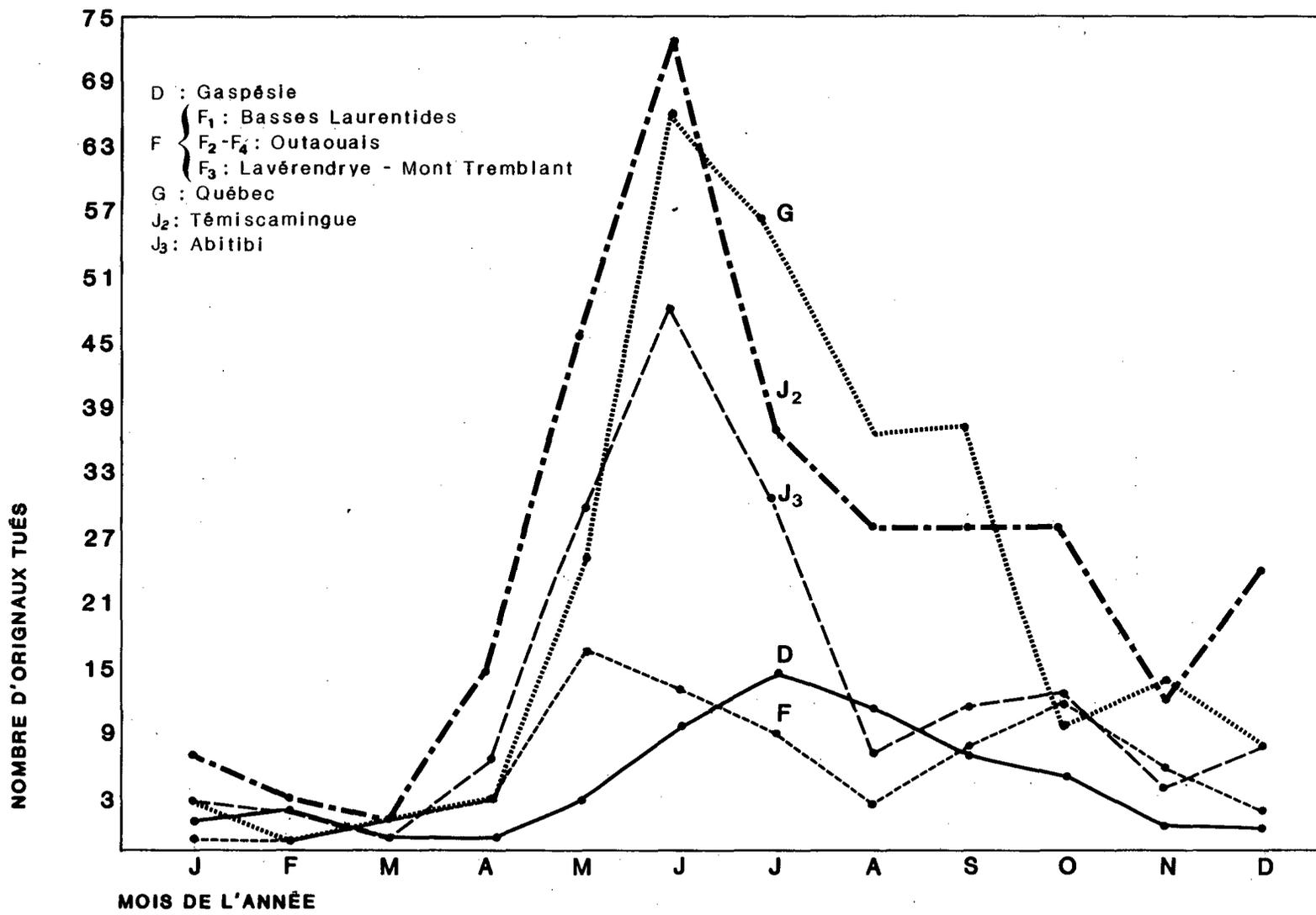


FIGURE: 11 RÉPARTITION DU NOMBRE D'ORIGNAUX TUÉS DE 1976 À 1980
 SELON LA PÉRIODE DE L'ANNÉE
 DANS 5 ZONES DE CHASSE AU QUÉBEC

Chez le cerf de Virginie, le nombre croissant des accidents routiers de 1976 à 1980 peut s'expliquer en partie par l'augmentation de la population de cette espèce dans l'ensemble du Québec. L'instauration de la «loi du mâle» en 1974 et quelques hivers plus doux ont probablement contribué à cette augmentation de population dans la partie ouest du Québec (M.H. Roy, J. Huot, comm. pers.).

Cependant, on ne peut interpréter de la même manière le phénomène d'accroissement des accidents provoqués par l'orignal. En effet, dans l'ensemble, la population de ce cervidé est demeurée relativement stable au cours des dernières années (M. Crête, comm. pers.).

D'autre part, nous avons vérifié s'il existait une relation entre l'accroissement annuel de la mortalité et celui du flux routier, pour l'ensemble de la province.

D'après les informations fournies par le ministère des Transports, il apparaît que l'accroissement du flot de circulation serait évalué à 3% par année depuis 1976. Ainsi a priori, il ne semble pas y avoir de relation entre cette faible augmentation et celle de la mortalité chez les cervidés. Toutefois, ce facteur pourrait influencer quoique très localement le taux de mortalité.

Par ailleurs, il semble que l'accroissement de la mortalité chez les cervidés ne peut être attribué à l'expansion du réseau routier québécois depuis 1976. En effet, les derniers développements routiers importants, telle la construction des autoroutes 51 et 55, ne semblent pas avoir contribué à augmenter le nombre de collisions de façon marquée.

Ainsi, afin de pouvoir expliquer les causes de mortalité et le fait qu'il existe un accroissement de celle-ci depuis quelques années, il faut étudier le problème à une échelle beaucoup plus locale.

2.4.3 ZONES ET PERIODES A FORTE CONCENTRATION D'ACCIDENTS

Chez le cerf de Virginie, la région Brome-Mississiquoi est de loin la zone la plus affectée par les accidents impliquant des cervidés. Un grand nombre d'individus sont tués en particulier à la fin du printemps et à l'automne. De tels résultats corroborent les données recueillies par Puglisi et al. (1974)

en Pennsylvanie, et celles de Storey (1977) au Manitoba. Cette distribution des accidents au cours d'une période annuelle serait due aux comportements saisonniers du cerf qui varient au cours d'une année.

Dans la zone Brome-Mississiquoi, le pic de mortalité est plus élevé à l'automne qu'au printemps. Le rut et la chasse au gros gibier entraînent, lors de cette période, de plus grands déplacements chez cette espèce. Cependant, on n'observe pas une mortalité accrue dans l'Outaouais et la Gaspésie durant l'automne. Il est permis ici de penser que, le réseau routier étant beaucoup plus dense dans la région Brome-Mississiquoi, les chances que les cerfs traversent les routes sont ainsi beaucoup plus élevées dans cette zone que dans l'Outaouais et la Gaspésie.

Durant les mois de mai, juin et juillet, on remarque un second pic de mortalité, quoique peu marqué. Celui-ci peut être attribué au comportement de broutage le long des routes ainsi qu'à un certain besoin en sel chez cette espèce.

En Gaspésie, les résultats sont passablement différents de ceux de la région Brome-Mississiquoi. On y observe très peu d'accidents en hiver et une forte mortalité de cerfs en mai, juin et juillet.

Concernant la période hivernale, les résultats s'expliquent par le fait que les déplacements du cerf sont passablement limités par la couche de neige, souvent très épaisse dans la région; de plus, la circulation automobile est nettement inférieure en hiver qu'en été dans la péninsule gaspésienne.

Quant au pic de mortalité du cerf dans cette région, les raisons invoquées pour Brome-Mississiquoi sont probablement les mêmes ici. Cependant en Gaspésie, le fait que la mortalité demeure très élevée en juillet, contrairement aux autres régions, peut s'expliquer de deux façons: soit par le flux routier significativement plus élevé en cette période, soit par un décalage temporel dans la croissance des plantes broutées par le cerf.

Dans l'Outaouais, on observe deux pics de mortalité: un premier s'échelonnant sur tout le printemps, un autre d'octobre à décembre. On remarque ici que la mortalité s'accroît dès la fin de l'hiver. Les hivers y étant plus doux, on peut supposer que

Le cerf n'est pas confiné à un habitat aussi restreint qu'en Gaspésie. Il est probable également que les routes de l'Outaouais se retrouvent plus souvent à proximité de ravages, augmentant ainsi les risques d'accidents lorsque le cerf quitte son ravage à la recherche de pâture.

Chez l'orignal, dans l'ensemble du Québec, on remarque que le nombre d'individus tués sur les routes est peu élevé en hiver. Tout comme pour le cerf, les déplacements de ce cervidé sont limités par la neige à cette époque de l'année. Puis, à la fonte des neiges, l'animal quitte ses aires d'hivernage pour aller fréquenter les mares saumâtres jusqu'au milieu de l'été. Le nombre d'orninaux tués sur les routes augmente alors à partir du mois d'avril avec un pic en juin, dans les régions du Témiscamingue, de l'Abitibi et de Québec. Les travaux de Grenier (1974) révèlent un pic de mortalité en début juillet dans le parc des Laurentides, mais le mois de juin présente également un nombre considérable d'individus tués sur la route.

Pour l'Outaouais et la Gaspésie, les résultats diffèrent quelque peu de ceux des trois régions mentionnées ci-dessus. Dans l'Outaouais on retrouve le pic de mortalité en mai et en Gaspésie ce pic est en juillet. Ces résultats illustrent peut-être une variation temporelle en rapport avec la formation des mares saumâtres, la fonte des neiges étant plus hâtive dans l'Outaouais qu'en Gaspésie.

La fréquentation des mares diminuerait au cours de l'été, ceci correspondant à la diminution de la mortalité observée alors sur les routes. Contrairement au cerf, on ne distingue pas de hausse significative de la mortalité en automne. On peut supposer que l'orignal se déplace autant que le cerf durant cette période. Cependant ses chances de traverser une route ne sont pas aussi élevées dans les régions concernées que dans les régions pourvues d'un réseau routier plus dense et plus achalandé.

2.4.4 VARIATIONS SELON LE SEXE ET L'ÂGE _____

On a observé certaines différences dans le nombre et la répartition temporelle des accidents selon l'âge et le sexe des individus. Chez le cerf, en compilant les données de 1978 à 1980 pour les trois zones mentionnées précédemment, on a recensé 363 femelles adultes tuées comparativement à 261 mâles adultes, soit un ratio femelles-mâles de 1,4: 1,0. Cependant

nous ne pouvons rien conclure sur ces résultats, ne connaissant pas le sex ratio des populations de cerfs au Québec. Aucune différence entre les sexes n'a été notée chez les jeunes cerfs victimes d'accidents. D'ailleurs à cet âge le comportement par rapport au sexe n'est pas encore différencié.

Concernant la répartition des accidents durant l'année, on note au mois de novembre une mortalité plus forte chez les mâles adultes que chez les femelles adultes. Ceci vient appuyer l'hypothèse que les déplacements chez le mâle lors de la saison d'accouplement est un facteur important à considérer. Par ailleurs, durant les mois de mai, juin et juillet, (selon la région) les femelles sont un peu moins vulnérables, cette période correspondant à la mise bas et les déplacements durant les premières semaines suivant la naissance étant des plus restreints.

Chez l'orignal, on observe également une plus forte mortalité chez les femelles adultes que chez les mâles adultes, soit 514 femelles pour 374 mâles dans les résultats compilés pour différentes régions du Québec. Le sex ratio de la mortalité chez les adultes est de 1,4 : 1,0, tout comme dans le cas du cerf. Selon monsieur Crête (comm. pers.), il semble que ce résultat reflète le rapport des sexes existant dans la population d'originaux au Québec. Chez les jeunes, on observe un rapport des sexes de 1,3 : 1,0 en faveur des femelles. Ces résultats diffèrent de ceux de Grenier (1974) qui n'avait déterminé aucune différence. Il est difficile, avec les renseignements que nous avons, de conclure à une plus grande vulnérabilité chez les jeunes femelles.

La répartition des accidents durant l'année, chez les adultes, montre qu'il n'y a qu'au mois de septembre où le nombre de mâles tués est passablement plus élevé que le nombre de femelles. Ces données peuvent s'expliquer par le début des déplacements chez les mâles à la recherche d'une partenaire.

Le pourcentage de jeunes cerfs et originaux tués par rapport à la mortalité totale (jeunes et adultes) est respectivement de 28,4% à 24,7%. On ne peut rien conclure sur de tels résultats sans connaître le rapport de jeunes et adultes dans les populations.

Il faut souligner ici que le taux de mortalité observé chez les jeunes durant une année est comparable à celui des adultes, et ce, tant pour le cerf de Virginie que pour l'orignal.

Par ailleurs, nous avons aussi noté plusieurs cas de mères heurtées avec leur petit.

3 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Suite aux multiples recherches effectuées dans différents pays touchés par le problème de collisions avec des cervidés, et après avoir effectué un rapide survol de la situation au Québec, il semble que la solution miracle n'existe pas. Chaque cas doit être traité selon les particularités de la région étudiée, selon l'espèce concernée et également selon les facteurs ayant pu causer un nombre élevé d'accidents à un endroit donné. Ainsi, devant un problème aussi complexe, il est impossible d'avoir recours à une seule et unique méthode de prévention à l'échelle de la province.

Conséquemment, dans le but de réduire le nombre de ces accidents, nous suggérons ici quelques modes d'intervention. Ceux-ci ont été regroupés selon 4 niveaux d'opérations.

1. - Une intervention au niveau des informations statistiques et la cueillette des données.
2. - Une modification des habitudes humaines.
3. - L'application de moyens de prévention empêchant le déplacement de cervidés sur les routes.
4. - La planification des futurs projets routiers.

3.1 RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES STATISTIQUES ET LES DONNEES ECOLOGIQUES

Dans le but de cumuler plus de données concernant les facteurs entraînant les accidents routiers où sont impliqués des cervidés, nous recommandons les mesures suivantes:

A. Améliorer le système de fiches du gros gibier du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, en y ajoutant certaines données qui pourraient être compilées dans les statistiques. Voici un aperçu de quelques-unes de ces données.

- l'heure où l'animal a été heurté
- le numéro de la route
- le type de couvert végétal (résineux-mélangé-feuilleux-absent)
- l'état de la chaussée
- la visibilité
- le type de véhicule (automobile ou véhicule poids lourd)

Ces données supplémentaires pourraient permettre une analyse plus complète des facteurs de mortalité.

B. Rechercher d'autres informations auprès des automobilistes victimes d'accidents à l'aide d'un questionnaire semblable à celui utilisé par M. Grenier (1980) lors d'une enquête postale. D'autres renseignements pourraient être obtenus par ce questionnaire, par exemple: la distance à partir de laquelle l'animal fut aperçu, le comportement de l'animal face au véhicule. Bien que ces informations qualitatives ne puissent être intégrées aux statistiques existantes, elles constitueraient néanmoins une précieuse source de renseignements additionnels.

C. Localiser à chaque année tous les accidents impliquant le gros gibier sur des cartes à l'échelle 1:250 000, afin de suivre l'évolution du problème au Québec.

D. Orienter les études sur la compréhension des différents facteurs pouvant influencer le taux de mortalité dans les zones à fortes concentrations d'accidents.

- E. Effectuer des recherches afin de connaître l'efficacité des différentes méthodes employées aux Etats-Unis et en Europe, telles que les clôtures, les réflecteurs et les répulsifs.
- F. Procéder à une analyse coût-bénéfice qui pourrait quantifier de façon détaillée les dommages occasionnés par les collisions avec des cervidés et justifier les coûts associés à la mise en oeuvre de moyens de prévention des accidents.

3.2 MODIFICATION DES HABITUDES HUMAINES

Une publicité préventive adéquate devrait être consacrée au problème des collisions routières impliquant le cerf de Virginie et l'orignal. Voici quelques suggestions à cet effet:

- A. Informer la population en général, par des médias tels la radio, la télévision, et les affiches publicitaires, plus particulièrement durant les périodes à forte concentration d'accidents.
- B. Recommander aux automobilistes, par le biais de ces médias, de réduire la vitesse dans certaines zones lors de périodes de l'année où les risques sont plus élevés; ceci en particulier du crépuscule à l'aube.
- C. Distribuer des feuillets d'information dans les régions concernées en particulier dans les réserves de la Vérendrye, des Laurentides et de Chibougamau, ainsi que dans le parc de la Gaspésie.

Cette publicité pourrait être élaborée par le ministère des Transports et/ou le Service des parcs et viserait à accroître la vigilance des automobilistes dans les secteurs les plus touchés.

3.3 UTILISATION DE MOYENS DE PREVENTION MODIFIANT LE COMPORTEMENT DES CERVIDES

Etant donné que l'état des connaissances actuelles ne permet pas de préconiser une mesure préventive unique qui soit efficace hors de tout doute, nous croyons qu'il serait souhaitable qu'une ou plusieurs des méthodes décrites ci-dessous soient expérimentées.

3.3.1 CLOTURES

L'installation de clôtures ne saurait faire l'objet d'une recommandation systématique; elle devrait plutôt être étudiée au mérite des besoins de chaque secteur ou de chaque projet routier. Cependant, nous croyons que les parcs, réserves et régions nordiques devraient généralement ne pas faire l'objet d'une telle installation, tandis que les aéroports, autoroutes et tronçons de route où il y a du bétail domestique devraient obligatoirement être clôturés.

L'installation de clôtures devrait être faite selon les modalités suivantes:

- S'assurer que le type choisi soit de hauteur suffisante, soit environ 2 m pour l'orignal et 2,44 m pour le cerf de Virginie.
- Installer la clôture sur une longueur suffisante, de façon à ce qu'elle dépasse de 0,8 km la zone de concentration de l'animal.
- Déterminer l'emplacement de la clôture par rapport à la disponibilité de la végétation susceptible d'être broutée (cerf).
- Prévenir l'effet corridor si des clôtures sont installées de part et d'autre à l'aide de passage à sens unique, si cela est jugé nécessaire.
- Inspecter régulièrement et entretenir adéquatement les clôtures, en particulier peu avant la fonte des neiges ainsi qu'avant la saison de chasse.
- Favoriser, à l'aide de clôtures, l'utilisation de structures pour le franchissement de la route dans les secteurs qui coupent des voies de déplacement de cervidés. Ces structures peuvent être les ponts, les gros ponceaux ou encore les passages à cervidés cités plus loin.

3.3.2 PASSAGES AMENAGES DANS LA STRUCTURE DE LA CHAUSSEE _____

Dans certains secteurs où se rencontrent à la fois une zone de circulation intense du gibier et une topographie favorable, nous suggérons de prévoir des structures pour le passage au-dessus ou en dessous de la chaussée.

3.3.3 DEGLACANTS ET ABRASIFS _____

- Eliminer les mares salines de façon mécanique, autant que faire se peut.
- Réduire l'épandage de sels sur les tronçons de route où il a été prouvé que ceux-ci jouent un rôle important dans la mortalité des orignaux en ces endroits. On pourra faire usage d'abrasifs fins ou d'un autre type de fondant sans danger pour l'environnement sur ces sections de route.

3.3.4 SUBSTANCES REPULSIVES _____

- Effectuer des tests d'efficacité sur les répulsifs les moins coûteux, tout en tenant compte de leur impact possible sur le milieu naturel.

3.3.5 CATADIOPTRES _____

- Installer, sur certaines sections de route où se produit un taux élevé d'accidents, des réflecteurs de type "Swareflex" afin de connaître l'efficacité réelle de cette méthode. Cette mesure devrait être intégrée à un protocole expérimental incluant des zones témoins pour assurer la validité des résultats obtenus.

3.4 RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA PLANIFICATION DE FUTURS PROJETS ROUTIERS _____

On devra à l'avenir s'assurer d'une planification poussée lors de l'élaboration de projets routiers, particulièrement dans les régions à forte concentration de gros gibier. Grenier et Lagacé (1977) ont formulé des recommandations à cet effet, recommandations qui valent autant pour le cerf de Virginie que pour l'original.

Voici ces recommandations:

- Eviter le passage de futures routes ou autoroutes dans les secteurs à concentration élevée de cervidés, plus particulièrement les zones de ravage. Il faudrait prévoir également à moyen terme, le déplacement éventuel de telles zones.
 - Si, suite à une évaluation de l'ensemble des contraintes d'un projet routier, la route doit traverser de tels milieux, la traversée devra être aussi courte que possible et située le plus loin possible du centre de ces zones.
 - Restreindre au maximum, dans les régions où les populations de cervidés sont assez considérables, la destruction de peuplements résineux et mélangés.
-

BIBLIOGRAPHIE

- ALMKVIST, B., T. ANDRE, S. EKBLUM, SITTOLM, O. PERSSON and S.A. REMPLER, 1976. Research on wildlife accidents on roads (Viol). Ntl Swedish Road Adm. Progress Resp. 11 pp.
- BANDFIELD, A.W.F., 1974. Les mammifères du Canada. Les Presses de l'Université Laval. 406 pp.
- BARROW, W.D., 1953. Use of salt in managing mule deer and domestic animals on range lands of central Oregon. Master's thesis. Corvallis. Oregon State College. 76 pp.
- BELLIS, E.D. and H.B. GRAVES, 1971. Deer mortality on a Pennsylvania interstate highway. Journal of Wildlife Management. 35(2): 232-237.
- BELLIS, E.D., H.B. GRAVES, B.T. CARBAUGH and VAUGHAN, 1971. Behavior, ecology and mortality of white-tailed deer along a Pennsylvania interstate highway. Research publication no 71. The Pennsylvania State University. 96 pp.
- BELLIS, E.D. and H.B. GRAVES, 1978. Highway fences as deterrents to vehicle-deer collisions. Transportation Research Board. National Academy of Sciences.
- BOUCHARD, R., 1964. Etude d'un habitat d'été de l'orignal dans le Parc des Laurentides. Rapp. Serv. Faune. Québec, 4: 37-58.
- BRAMBLE, W.C., R.B. BYRNES, 1979. Evaluation of the wildlife habitat values of rights-of-way. Journal of Wildlife Management. 43(3): 642-649.

- CARBAYGH B., J.P. VAUGHAN, E.D. BELLIS and H.B. GRAVES 1975. Distribution and activity of white-tailed deer along an interstate highway. *Journal of Wildlife Management.* 39(3): 570-581.
- CRETE, M. 1980. Evaluation des coûts et bénéfices. Expérimentation de réflecteurs pour diminuer le nombre d'accidents routiers impliquant des orignaux dans la réserve de Vérendrye. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. (non publié).
- FALK, N.W. and al. 1978. Highway right-of-way fences as deer deterrents. *Journal of Wildlife Management.* 42(3):646-650.
- FLETCHER, R. Reducing deer-vehicle accidents. Rocky Mountain Station. Wyoming.
- FRASER, D. 1979. Sightings of moose, deer, and bears on roads in northern Ontario. *Wild. Soc. Bull.* 7(3): 181-184.
- FRASER D. and H. HRISTIENKO 1979. Preliminary tests of repellents for moose. Ontario Ministry of Natural Resources. Wildlife Research Section.
- FRASER D. 1980. Moose and salt: a review of recent research in Ontario. *Proc. of N. Am. moose conf. and workshop.* Vol. 16. p. 51 à 68.
- GORDON, D.F. 1967. A report on the effectiveness of Van de Ree mirrors. Colorado Department of Game, Fish and Parks.
- GRENIER, P.A. 1974. Orignaux tués sur la route dans le Parc des Laurentides, Québec, de 1962 à 1972. *Naturaliste canadien.* 101: 737-754.

- GRENIER, P.A. et M. LAGACE 1977. Etude de l'impact sur la faune et son habitat, autoroute 51, section Melbourne-Ulverton. Québec. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Service de la Recherche biologique iv + 58 p.
- GRENIER, P.A. 1980. Contribution à l'étude des moyens préventifs pour réduire le nombre d'accidents routiers impliquant des orignaux. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction de la Recherche faunique. R.R.F.G4. 29 p.
- GRIMMET, H. and R.M. BARTHOLEMEW 1963. Evaluating the effectiveness and practicality of deer mirrors. Indiance.
- GUERARD, G. 1975. Etudes de collisions routières provoquées par l'orignal et le cerf de Virginie au Québec. Division des Etudes de l'Environnement. Ministère des Transports. Montréal.
- HOWE, W.S. 1966 et 1967. Deer mirrors save deer...and cars. Maine Fish and Game.
- JOLICOEUR, H. 1981. Le drainage des mares saumâtres comme moyen pour réduire la fréquence des accidents routiers impliquant des orignaux dans le Parc des Laurentides. Projet d'étude. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Direction de la Recherche faunique.
- KNIGHT, R.R. and M.R. MUDGE 1967. Characteristics of some natural licks in the sun river area. Montana. Journal of Wildlife Management. 31:293-299.
- MATHIEU, C. 1979. Les effets du sel de déglacement sur la végétation arborescente et arbustive vivant en bordure du réseau routier principal du Québec occidental et central. Ministère des Transports. Rapport de recherche.

- McCATEE, W.L. 1939. The electric fence in wildlife management. Journal of Wildlife Management. 39(1): 87-91.
- MESSNER, H.E., D.R. DIETZ, E.C. GARRET 1973. A modification of the slanting deer fence. Journal of Range Management 26(3): 233-235.
- POJAR, T.M., 1974. An evaluation of deer-proof fence length required to prevent deer movement on or across high speed highways. Col. Div. Wild. Game research report.
- POJAR, T.M., R.A. PROSENCE, D.F. REED, T.N. WOODARD, 1975. Effectiveness of a lighted, animated deer crossing sign. Journal of Wildlife Management. 39(1): 87-91.
- PUGLISI, M.J., J.S. LINDZEZ, E.D. BELLIS, 1974. Factors associated with highway mortality of white-tailed deer. Journal of Wildlife Management. 38(4): 799-807.
- QUEAL, L.M. 1968. Effectiveness of roadside mirrors in controlling deer-car accidents. Michigan department of conservation. Research and development report. no 137.
- REED, D.F., 1970. Investigation of one-way deer structures. Colorado Division of Wildlife. Game Research Report.
- REED, D.F., 1971. Deer underpass evaluation. Colorado Division of Wildlife. Game Research Report.
- REED, D.F., T.M. POJAR, T.N. WOODARD, 1974. Use of one-way gates by mule deer. Journal of Wildlife Management. 38(1): 9-15.
- REED, D.F. T.N. WOODARD, T.M. POJAR 1975. Behavioral response of mule deer to a high underpass. Journal of Wildlife Management, 39(2): 361-367.

- REED, D.F., 1976. Evaluation of deer overpasses. Colorado Division of Wildlife. Game Research Report. pp. 247 - 251.
- REED, D.F., 1980. Deer-vehicle accidents statewide and methods and devices to reduce them. Colorado Division of Wildlife. Game Research Report. pp. 2-54.
- SAINT-LAURENT, S., ROUTIER M., 1978. Dossier d'information sur les accidents de la route impliquant des orignaux et autres cervidés. Service d'Etudes en sécurité routière. Ministère des Transports.
- STOCKSTAD, D.S., M.S. MORRIS and E.C. LORY, 1953. Chemical characteristics of natural licks used by big game animals in western Montana. Trans. 8th N. An. Wild. Conf. 18: 247-258.
- STOREY, D.R., 1977. An evaluation of deer-vehicle accidents in Manitoba 1968-1976. Manitoba Dept. Renewable Resources and Transportation Services. Research Branch M.S. Rep. no 77-12, 28 pp.
- STRICKLAND, D. 1976. A literature review of deer damage and control measures. Wildlife Technical Report no 4. Wyoming Game and Fish Department.
- THOMPSON, F.A., 1967. Deer on highways. Department of Game and Fish. New-Mexico. 8 p.
- TIERSON, W.C., 1969. Controlling deer use of forest vegetation with electric fence. Journal of Wildlife Management. 33(4): 922- 926.
-
-

TABLEAU 4: LISTE DES SECTEURS A TAUX ELEVE DE COLLISIONS ROUTIERES IMPLIQUANT LE CERF ET L'ORIGNAL

Zone	Localisation	Année	Nombre d'accidents	Longueur du tronçon (km)	Nombre moyen d'accidents (par km)
A ₂	Route 112, 1 km à l'est de Granby	1980	1	0,5	8 (c) *
		1979	$\frac{3}{4}$		
A ₂	Route 112, 3 km à l'est de Granby	1980	3	2,5	2,8 (c)
		1978	3		
		1977	$\frac{1}{7}$		
A ₂	Route 112, 9 km à l'est de Granby	1980	4	2,0	4,5 (c)
		1979	1		
		1977	2		
		1976	$\frac{2}{9}$		
A ₃	A-10, sortie 78 jonction route 241	1980	3	4,0	3,5 (c)
		1979	3		
		1978	2		
		1977	4		
		1976	$\frac{2}{14}$		
A ₃	A-10, 3 km avant la jonction avec la route 247	1979	2	2,0	3,5 (c)
		1978	3		
		1977	$\frac{2}{7}$		
A ₃	A-10, à l'est de la route 243	1980	3	6,0	2,1 (c)
		1979	4		
		1978	1		
		1977	1		
		1976	$\frac{4}{13}$		

* Note: (c) = cerf de Virginie
(o) = orignal

Zone	Localisation	Année	Nombre d'accidents	Longueur du tronçon	Nombre moyen d'accidents (par km)
A ₃	A-10, à l'ouest de la route 245	1980	6	7	2,4 (c)
		1979	4		
		1978	1		
		1977	3		
		1976	3		
		<u>17</u>			
A ₃	A-10, 6 km à l'est d'Eastman	1980	1	4	2,7 (c)
		1979	2		
		1977	7		
		1976	1		
		<u>11</u>			
A ₃	Route 241, à la hauteur de East Farnham	1980	3	3	2,6 (c)
		1979	2		
		1978	2		
		1976	1		
		<u>8</u>			
A ₃	Route 215 à l'ouest du lac Brome	1980	1	3,5	2,6 (c)
		1979	2		
		1977	1		
		1976	5		
		<u>9</u>			
A ₃	Route 104 à Knowlton	1980	13	9	3,6 (c)
		1979	7		
		1978	5		
		1977	6		
		1976	2		
		<u>33</u>			

Zone	Localisation	Année	Nombre d'accidents	Longueur du tronçon	Nombre moyen d'accidents (par km)
A ₃	Route 245, à Bolton Centre	1980	6	5	2,4 (c)
		1979	3		
		1978	1		
		1977	1		
		1976	1		
			<u>12</u>		
A ₃	Route 104 à Cowansville	1980	4	4	2,2 (c)
		1979	1		
		1978	1		
		1977	3		
			<u>9</u>		
A ₃	Route 104, entre Knowlton et Cowansville	1980	7	2	4,5 (c)
		1977	1		
		1976	1		
			<u>9</u>		
A ₃	Route 139, à Bromont	1980	5	3	3 (c)
		1979	2		
		1978	1		
		1977	1		
			<u>9</u>		
A ₃	Route 104, South Bolton	1980	5	2,5	2,8 (c)
		1979	1		
		1978	1		
			<u>7</u>		
A ₃	Chemin reliant Sutton junction Dunham, à Sutton junction	1980	2	3	3 (c)
		1979	1		
		1978	3		
		1977	1		
		1976	2		
			<u>9</u>		
A ₃	Chemin de Bolton Centre jusqu'au lac Memphrémagog	1980	2	1,5	4,7 (c)
		1979	1		
		1977	2		
		1976	2		
			<u>7</u>		
A ₃	Route 213, entre Frelighsburg et Dunham	1980	4	5	2,6 (c)
		1979	1		
		1978	4		
		1977	2		
		1976	2		
			<u>13</u>		

Zone	Localisation	Année	Nombre d'accidents	Longueur du tronçon	Nombre moyen d'accidents (par km)
A ₃	Route 139, Sutton	1980	6	3,5	2,8 (c)
		1979	2		
		1978	1		
		1976	1		
			<u>10</u>		
A ₃	Chemin reliant Glen Sutton à Abercorn	1980	2	5	8 (c)
		1978	2		
			<u>4</u>		
B ₁	Route 143 à Massawippi	1980	3	4	2,8 (c)
		1979	3		
		1978	3		
		1977	2		
			<u>11</u>		
B ₁	Route 216, à l'est de Sherbrooke	1980	4	4	1,5 (c)
		1976	1		
			<u>5</u>		
B ₂	Route 173, à Armstrong	1980	1	3	7 (c)
		1979	9		
		1978	4		
		1977	3		
		1976	4		
			<u>21</u>		
B ₂	Route 257 au sud de Scotstown	1980	1	3,5	1,4 (c)
		1979	2		
		1978	1		
		1977	1		
			<u>5</u>		
C	Route 185 à 24 km au sud de Rivière du Loup	1980	3	8	0,9 (o)
		1979	2		
		1978	2		
			<u>7</u>		
C	Route 289, à 12 km au sud de Saint-Alexandre	1980	1	6	1,2 (o)
		1979	2		
		1978	1		
		1977	1		
		1976	2		
			<u>7</u>		
D	Route 299, du gîte du Mont Albert en allant vers le nord-ouest	1980	1	20	0,4 (o)
		1979	2		
		1978	1		
		1977	1		
		1976	3		
			<u>8</u>		

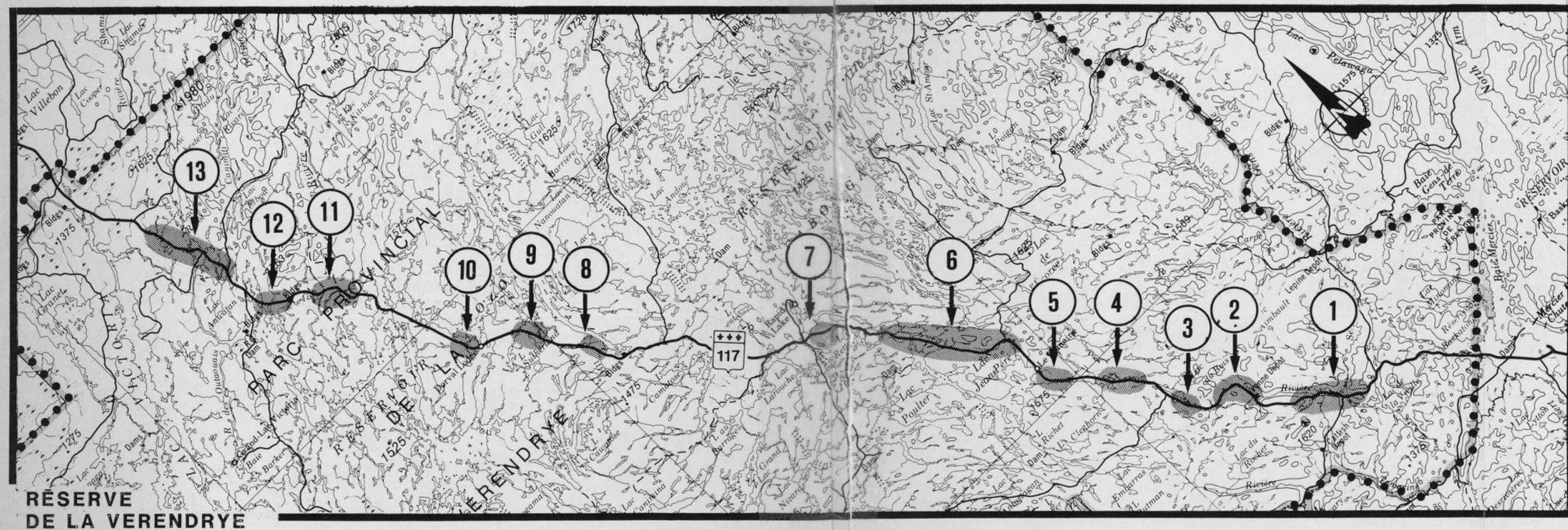
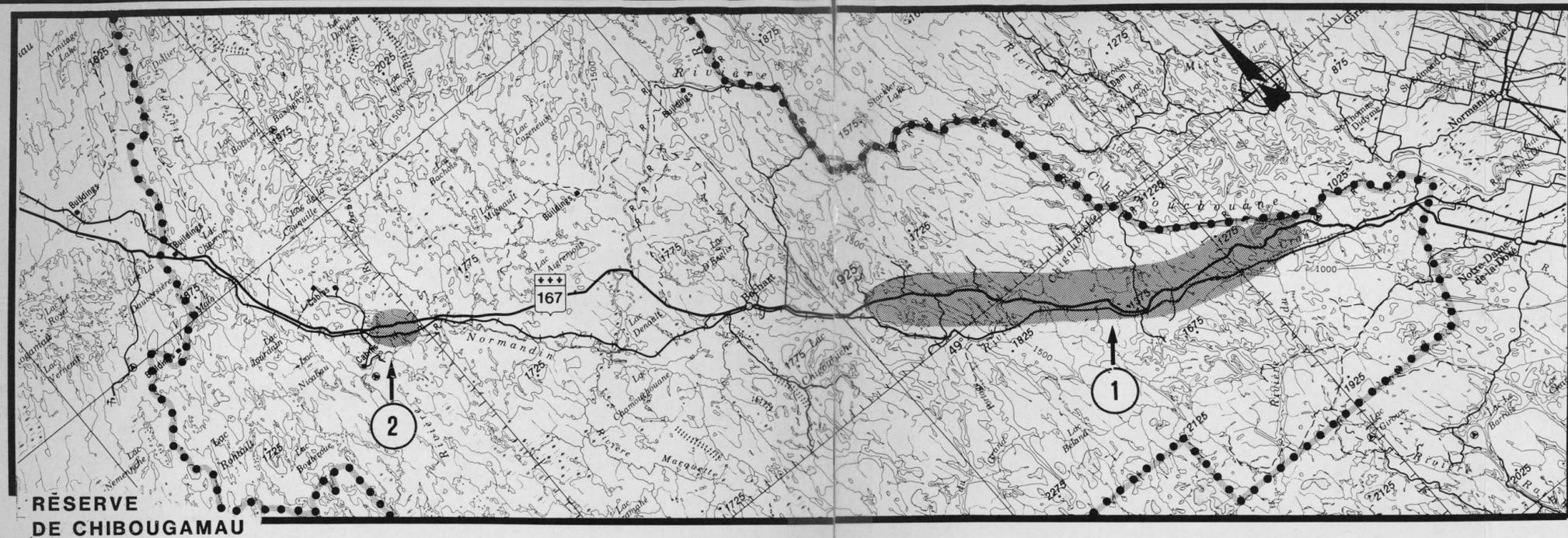
Zone	Localisation	Année	Nombre d'accidents	Longueur du tronçon	Nombre moyen d'accidents (par km)
D	Route 299, à l'ouest du gîte du Mont-Albert	1980	1	3	3,6 (c)
		1979	6		
		1978	1		
		1977	2		
		1976	1		
		<u>11</u>			
D	Route 299, 13 km à l'ouest du gîte du Mont-Albert	1980	5	5	4,5 (c)
		1979	6		
		1978	3		
		1977	3		
		1976	4		
		<u>21</u>			
D	Route 299, au nord de Grande Cascapédia	1980	7	20	1 (c)
		1979	1		
		1978	4		
		1977	3		
		1976	5		
		<u>20</u>			
D	Route 198, au Mont Berchevais	1980	6	7	1,7 (c)
		1977	5		
		1976	1		
		<u>12</u>			
D	Route 198, au niveau de la rivière Mississippi	1980	4	3	1,7 (c)
		1978	1		
		<u>5</u>			
D	Route 198, au niveau de la rivière Pétawagia	1980	5	6	2,3 (c)
		1979	1		
		1978	3		
		1977	3		
		1976	2		
		<u>14</u>			
D	Route 198 à l'ouest de Wakeham	1980	5	6	1,7 (c)
		1979	1		
		1977	4		
		<u>10</u>			
E	Route 342, entre Rigaud et Dragon	1980	3	3	2,7 (c)
		1978	1		
		1977	1		
		1976	3		
		<u>8</u>			
E	Chemin entre la route 325 et la route 201, près de Saint-Rédempteur	1980	2	2	3,5 (c)
		1979	2		
		1978	2		
		1977	1		
		<u>7</u>			

Zone	Localisation	Année	Nombre d'accidents	Longueur du tronçon	Nombre moyen d'accidents (par km)
E	Chemin entre la route 325 et la route 201 à la hauteur de Sainte-Marthe	1980	2	1,5	3,3 (c)
		1979	1		
		1978	1		
		1977	1		
			<u>5</u>		
F ₁	Route 341, au sud de Rawdon	1980	3	2,5	6.4 (c)
		1979	8		
		1978	5		
			<u>16</u>		
F ₁	Route 337, au nord de Rawdon	1980	1	2	3 (c)
		1979	1		
		1978	3		
		1976	1		
			<u>6</u>		
F ₁	Route 117, Sainte-Agathe	1980	2	4	1 (o)
		1979	2		
			<u>4</u>		
F ₁	Route 117 à Nantel	1979	1	3	1,3 (o)
		1978	1		
		1977	2		
			<u>4</u>		
F ₁	Route 329, au nord de Lanthier	1980	2	7	1,6 (o)
		1979	1		
		1978	2		
		1977	5		
		1976	1		
			<u>11</u>		
F ₂	Route 309, au sud de Notre-Dame du Laus	1980	8	11	3 (c)
		1979	5		
		1978	12		
		1977	3		
		1976	5		
			<u>33</u>		
F ₂	Route 117, 5 km au sud de Grand-Remous	1980	5	5	3 (c)
		1979	1		
		1978	2		
		1977	6		
		1976	1		
			<u>15</u>		
F ₂	Route 117, au sud de La Macaza	1980	3	5	3,4 (c)
		1979	4		
		1977	6		
		1976	4		
			<u>17</u>		

Zone	Localisation	Année	Nombre d'accidents	Longueur du tronçon	Nombre moyen d'accidents (par km)
F ₃	Route 327, au sud de Mont-Tremblant	1980	1	3	3,6 (c)
		1979	6		
		1978	1		
		1977	2		
		1976	1		
			<u>11</u>		
G*	Route 175, 23 km au sud de Chicoutimi	1980	1	8	1,1 (o)
		1979	5		
		1978	1		
		1977	1		
		1976	1		
			<u>9</u>		
G	Route 169, 6 km au nord de la barrière nord de la réserve des Laurentides	1980	1	3	2,7 (o)
		1979	1		
		1978	2		
		1977	2		
		1976	2		
			<u>8</u>		
H ₁	Route 155, 30 km au nord-est de La Tuque	1980	2	5	1 (o)
		1978	2		
		1977	1		
			<u>5</u>		
J ₂ *	Route 101, à Laniel	1980	1	5	1,4 (o)
		1979	3		
		1977	3		
			<u>7</u>		
J ₂	Route 101, 10 km au nord de Témiscamingue	1980	7	8	1,6 (o)
		1979	4		
		1978	1		
		1976	1		
			<u>13</u>		
J ₃	Route 117, de Sullivan Mines jusqu'à Louvicourt	1980	5	34,2	0,9 (o)
		1979	6		
		1978	6		
		1977	3		
		1976	10		
			<u>30</u>		

* Pour les parcs des Laurentides et de la Vérendrye, voir les tableaux 5 et 6.

Zone	Localisation	Année	Nombre d'accidents	Longueur du tronçon	Nombre moyen d'accidents (par km)
J ₃	Route 117, à l'ouest de Cadillac	1980	6	4	2,8 (o)
		1979	2		
		1977	2		
		1976	1		
			<u>11</u>		
J ₃	Route 117, 3 km à l'est de Malartic	1980	6	6	2,3 (o)
		1979	1		
		1978	2		
		1977	4		
		1976	1		
	<u>14</u>				
K ₁	Route 386, à l'ouest de Belcourt	1980	2	4	1,5 (o)
		1979	1		
		1978	2		
		1976	1		
	<u>6</u>				
K ₁	Route 113, 20 km au nord de Senneterre	1980	1	6	2,1 (o)
		1979	6		
		1977	1		
		1976	5		
	<u>13</u>				
K ₁	Route 386, 10 km à l'est le Laudrienne	1980	2	4	2,5 (o)
		1978	2		
		1977	2		
		1976	4		
	<u>10</u>				
K ₁	Route 109, à 10km au nord de Saint-Dominique du Rosaire	1980	2	3	3 (o)
		1979	2		
		1976	2		
	<u>6</u>				



RÉSERVE DES LAURENTIDES

ANNEXE

ACCIDENTS ROUTIERS IMPLIQUANT DES CERVIDÉS

ZONES A FORTE CONCENTRATION D'ACCIDENTS DANS LES RÉSERVES DE LA VÉRENDRYE DES LAURENTIDES ET DE CHIBOUGAMAU.

-  Zone d'accidents
-  Numéro de la zone d'accidents
-  Limite de la Réserve.

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

Service de l'Environnement

Technicien: JEAN-PAUL GÉGAIRE

Date: 84-12-28

Echelle: 1: 500 000

N°:

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 103 804