

PARAMÈTRES D'EXPOSITION CHEZ LES MAMMIFÈRES

Cerf de Virginie



Coordination

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Raynald Chassé, Ph.D.
Louis Martel, M.Sc.

Recherche et rédaction

Département de biologie
Université Laval
Nathalie Leblanc, M.Sc.
Claude Samson, Ph.D.

Collaboration

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Monique Bouchard, agente de secrétariat
Anne-Marie Lafortune, D.M.V., M.Sc., D.E.S.S.
Nicole Lepage, technicienne

Participants à la révision des fiches sur les mammifères : Cyrille Barrette (Université Laval), Dominique Berteaux (Université McGill), Jacques Bovet (Université Laval), Jean Ferron (Université du Québec à Rimouski), Jean Huot (Université Laval), Serge Larivière (Delta Waterfowl Foundation, Alberta), Jacques Larochelle (Université Laval) et Jean-François Robitaille (Université Laurentienne, Ontario).

Révision linguistique : Syn-texte inc.

Photo de la page couverture : Fondation FAUNA : http://www.ruisseau-robert.com/fra/4_0/4_01.html

Cette fiche est le fruit de la collaboration entre le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec et le Département de biologie de l'Université Laval. Sa préparation a été rendue possible grâce à une subvention du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec à l'intérieur du Programme d'aide à la recherche et au développement en environnement (PARDE), attribuée au professeur Jean Huot, de l'Université Laval. Elle se veut une synthèse des connaissances sur la biologie et l'écologie du Cerf de Virginie, qui peuvent être utiles, sinon essentielles, pour estimer le risque écotoxicologique lié à sa présence dans un site contaminé ou à proximité d'un tel lieu. Elle fournit des connaissances utiles à l'application de la *Procédure d'évaluation du risque écotoxicologique pour les terrains contaminés* (CEAEQ, 1998; <http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/ecotoxicologie/pere/index.htm>).

Les personnes qui le désirent peuvent faire part de leurs commentaires au :

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
Direction de l'analyse et de l'étude de la qualité du milieu
Division Écotoxicologie et évaluation
2700, rue Einstein, bureau E-2-220
Québec (Québec) G1P 3W8

Téléphone : 418 643-8225 Télécopieur : 418 528-1091

Ce document doit être cité de la façon suivante :

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. 2006. *Paramètres d'exposition chez les mammifères – Cerf de Virginie*. Fiche descriptive. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 27 p.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2006

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2006

TABLE DES MATIÈRES

1. Présentation générale	5
2. Espèces similaires	5
3. Facteurs de normalisation	6
3.1. Taille corporelle	6
3.2. Taux de croissance	6
3.3. Taux métabolique	6
4. Facteurs de contact	8
4.1. Habitat	8
4.2. Habitudes et régime alimentaires	10
4.3. Comportements et activités	10
5. Dynamique de population	14
5.1. Distribution	14
5.2. Organisation sociale et reproduction	16
5.3. Mortalité	17
6. Activités périodiques	20
6.1. Périodes d'accouplement, de gestation et de mise bas	20
6.2. Rythme journalier d'activité	20
6.3. Hibernation	20
6.4. Mue	20
7. Références	21

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Facteurs de normalisation	7
Tableau 2 - Facteurs de contact	11
Tableau 3 - Dynamique de population – Distribution	14
Tableau 4 - Dynamique de population – Organisation sociale, reproduction et mortalité	17
Tableau 5 - Activités périodiques	21

CERF DE VIRGINIE

Odocoileus virginianus

White-tailed deer

Ordre des Artiodactyles

Famille des Cervidés

1. Présentation générale

Au Canada, l'ordre des Artiodactyles est représenté par les Bovidés sauvages (Bison, Mouflon, Chèvre de montagne, Bœuf musqué), les Bovidés domestiques, les Cervidés (cerfs et espèces apparentées) et les Antilocapridés (Antilope d'Amérique). Chez les Artiodactyles, les troisième et quatrième doigts des quatre membres supportent le poids du corps et les phalanges terminales de ces deux doigts portent des sabots particulièrement développés. Les incisives supérieures sont réduites ou absentes, puis l'estomac se divise en plusieurs compartiments. La plupart des espèces sont herbivores et ruminantes.

Au Québec, la famille des Cervidés comprend le Cerf de Virginie, l'Orignal (*Alces alces*) et le Caribou des bois (*Rangifer tarandus*). Le Cervidé mâle porte généralement des bois, une excroissance osseuse qui constitue le prolongement des os frontaux et qui se renouvelle annuellement. Les bois sont temporaires et recouverts d'une peau riche en vaisseaux sanguins, appelée *velours* en raison des poils drus et très fins qui la recouvrent. La femelle du caribou porte également des bois alors que le mâle et la femelle de certaines espèces sur d'autres continents n'en portent aucun. Le crâne des Cervidés est long et la mâchoire supérieure n'a pas d'incisives. L'estomac comporte quatre compartiments, et les individus sont ruminants.

Le Cerf de Virginie pèse entre 44 et 96 kg à l'âge adulte et mesure entre 1,2 et 2,0 m de longueur. Il possède de longues pattes fines et une longue queue touffue. Son pelage est court, parsemé et sans duvet en été. Son dos est alors fauve ou un peu roussâtre tandis que son ventre, sa gorge, ses paupières, l'intérieur de ses oreilles, la face interne de ses membres, son menton et le dessous de sa queue sont blancs. La fourrure d'hiver, longue et raide, est brun grisâtre sur le dos. Il arrive parfois de croiser des sujets albinos. À partir de l'âge de un an, les mâles portent des bois. Ces bois croissent pendant 20 semaines, soit d'avril à août. En septembre, les cerfs se débarrassent du velours qui recouvre leurs bois en les frottant contre les arbres, puis ils les perdent entre la mi-décembre et le début de février. La taille des bois est directement reliée à la génétique et à la nutrition de l'animal. Les plus gros mâles et ceux qui ont accès à la meilleure ressource alimentaire possèdent les plus grands bois. Exceptionnellement (environ un cas sur mille), une femelle peut avoir des bois, petits, rabougris et asymétriques, qui ne sont pas à croissance annuelle et qui persistent durant toute la vie de l'animal.

2. Espèces similaires

Orignal (*Alces alces*) : L'Orignal est le plus grand Cervidé actuel, avec une taille comparable à celle du cheval. L'adulte pèse de 350 à plus de 500 kg, le mâle étant plus gros que la femelle. Il possède de longues pattes, un cou court, une petite queue courte et un long fanon sous la gorge. Sa tête, allongée, présente un mufle pendant et étroit, de grandes oreilles et de petits yeux. Au Canada, l'espèce se trouve dans toutes les provinces et tous les territoires, mais elle est absente du sud de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba, de l'ouest des Montagnes Rocheuses, de l'Extrême Nord canadien, du Nord du Québec, puis d'une grande partie du Labrador. Au Québec, son aire de répartition s'étend dans tout le sud de la province jusqu'aux environs de la baie James. L'Orignal est absent de l'île d'Anticosti et de la Basse-Côte-Nord. Au contraire du Cerf de Virginie, l'Orignal est plutôt solitaire en dehors de la relation entre la mère et ses petits. Il est surtout actif à l'aube et au crépuscule. Son régime alimentaire d'été se compose de feuilles d'arbres et d'arbustes et de plantes aquatiques, puis celui d'hiver est surtout basé sur les ramilles d'arbres et d'arbustes. Les essences qu'il consomme comprennent notamment le

saule, le tremble, le bouleau, le sorbier, le noisetier, l'érable et la viorne. L'Original recherche les forêts qui offrent un entremêlement de nourriture et de couvert.

Caribou des bois (*Rangifer tarandus*) : La masse du Caribou des bois adulte varie de 63 à 153 kg. Le mâle est plus gros que la femelle. Le museau est large et ressemble à celui des Bovidés. Les oreilles sont courtes, larges et très poilues. Les pieds sont exceptionnellement larges et les sabots en forme de croissant facilitent la marche dans la neige et dans les marécages. Le pelage est long et fourni sur tout le corps mais particulièrement sous la gorge. La coloration varie beaucoup entre les sous-espèces et les saisons. En automne, le pelage est ordinairement brun jaunâtre foncé et plus sombre sur la face, la poitrine et le dessus de la queue. Le cou, la crinière, le ventre et le dessous de la queue sont crème. Les sous-espèces de l'Arctique sont presque entièrement blanches alors que celles des régions boisées sont plus brunâtres. Le pelage d'été est généralement plus court et plus foncé que celui d'hiver. Les individus des deux sexes portent des bois. L'espèce est associée à la toundra arctique, à la taïga subarctique et aux forêts boréales résineuses. Le Caribou des bois est grégaire, formant généralement de petites bandes de 10 à 50 individus dans les régions boisées ou des troupeaux réunissant parfois plus de 1 000 bêtes dans la toundra. Il se nourrit surtout de graminées et de cypéracées au printemps, de feuilles de saules et de bouleaux en été, puis de lichens terrestres durant l'automne et l'hiver.

3. Facteurs de normalisation

3.1. Taille corporelle

Chez le Cerf de Virginie, la taille est extrêmement variable entre les individus, les régions et les saisons (Hesselton et Hesselton, 1982). Au Québec, par exemple, le cerf d'Anticosti est plus petit que celui du Québec continental; également, le cerf de la Gaspésie est un peu plus petit que celui des autres régions du continent (Potvin, 1989). Ces différences de taille semblent surtout tributaires de la nutrition (Potvin, 1989). Au sein d'une population, les mâles sont plus gros que les femelles (Lesage *et al.*, 2001). En automne, les individus sont plus gros (Warren *et al.*, 1981; DelGiudice *et al.*, 1992), puisqu'ils emmagasinent beaucoup de graisses durant l'été en prévision de l'hiver (Holter et Hayes, 1977; Mautz, 1978; Huot, 1982). Mautz (1978b dans Huot, 1982) suggère qu'il est commun pour un cerf de perdre de 20 à 30 % de sa masse durant son premier hiver alors qu'Ullrey *et al.* (1970) mentionnent qu'une diminution de 23 % serait près de la limite critique de survie d'une femelle adulte. DelGiudice *et al.* (1992) rapportent des femelles adultes pesant moins de 55 kg en mai et près de 80 kg en octobre, ce qui représente une augmentation de 44 % de la masse de l'animal.

3.2. Taux de croissance

Le mâle, qui croît plus longtemps que la femelle, atteint sa masse maximale à un âge plus avancé (Lesage *et al.*, 2001), soit à quatre ou cinq ans, comparativement à trois ou quatre ans pour la femelle (Hesselton et Hesselton, 1982). La croissance est fortement dépendante des conditions du milieu (Ashley *et al.*, 1998). Les petits soumis à une alimentation restreinte croissent moins vite que les autres, n'atteignent pas une taille adulte aussi grande et accumulent moins de gras (Verme et Ozoga, 1980a). De même, un faon unique croît plus vite que des jumeaux (Verme et Ullrey, 1984).

3.3. Taux métabolique

Silver *et al.* (1969) rapportent que le taux métabolique au repos et à jeun serait 1,5 fois plus élevé en été qu'en hiver. Au contraire, Mautz *et al.* (1992) n'ont observé aucune différence significative entre les taux métaboliques d'été et d'hiver pour des animaux à jeun et dans la zone de thermoneutralité. Ces auteurs suggèrent que des mesures prises lorsque l'animal se trouve en dehors de sa zone de thermoneutralité pourraient expliquer les variations observées par Silver *et al.* (1969). Les changements saisonniers dans le taux métabolique constitueraient apparemment le mécanisme principal de régulation du cycle saisonnier de la masse corporelle et de la dépense d'énergie (Huot, 1982).

Tableau 1 - Facteurs de normalisation

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Masse corporelle (kg)	Mâle adulte Femelle adulte À la naissance	(85,5-95,9) (57,0-62,5) (2,7-3,2)	Canada	Banfield, 1977	
	À la naissance Femelle Mâle	(2,5-3,5) (3,0-4,0)	Nord de l'Amérique du Nord	Hesselton et Hesselton, 1982	
	Mâle (1,5 an) Automne Printemps Mâle > 4,3 ans Automne Printemps Femelle (1,5 an) Automne Printemps Femelle > 4,3 ans Automne Printemps	50,9 ± 6,4 39,7 ± 5,5 86,2 ± 18,2 50,9 ± 8,3 47,5 ± 7,5 35,2 ± 6,2 60,3 ± 9,0 44,2 ± 7,0	Anticosti, Québec	Huot, 1982	
	Femelle > 2,5 ans DE + HS DE + HD Mâle > 2,5 ans DE + HS DE + HD Mâle et femelle DF + HS	41,0 ± 0,6 52,1 ± 0,6 53,2 ± 0,8 70,3 ± 1,7 80,0 ± 1,6	Anticosti, Bas-Saint-Laurent et sud du Québec	Lesage <i>et al.</i> , 2001	Masse éviscérée Début novembre DE = Densité élevée DF = Densité faible HS = Hiver sévère HD = Hiver doux
	Hiver Mâle et femelle	43,8 ± 14,2 (20,9-74,6)	Québec	Bois <i>et al.</i> , 1997	Sans le contenu du système digestif.
	Mâle > 2,5 ans Femelle > 2,5 ans	(40,8-77,5) (33,2-53,0)	Ontario	Ashley <i>et al.</i> , 1998	Masse éviscérée.
	Adulte	(58,6-62,4)	Minnesota	DelGiudice <i>et al.</i> , 1990	
	Longueur totale (m)	Mâle adulte	(1,83-1,98)	Canada	Banfield, 1977
		1,61 ± 0,18 (1,21-1,85)	Québec	Bois <i>et al.</i> , 1997	Échantillons de neuf faons (cinq mâles et quatre femelles) et de 15 adultes (sept mâles et huit femelles).
Longueur totale (m)	Individus ≥ 2,5 ans Femelle DE + HS DE + HD Mâle DE + HD DE + HS Mâle et femelle DF + HS	1,39 ± 0,009 1,49 ± 0,009 1,59 ± 0,01 1,49 ± 0,01 1,64 ± 0,01	Anticosti, Bas-Saint-Laurent et sud du Québec	Lesage <i>et al.</i> , 2001	DE = Densité élevée DF = Densité faible HS = Hiver sévère HD = Hiver doux
	24 oct.-19 nov. 19 nov.-11 déc.	112 50	Michigan	Verme et Ozoga, 1980a	Faons soumis à une diète riche.
	0-6 mois	(170-180)	Canada	Banfield, 1977	
	Taux de croissance (g/d)				

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taux métabolique (cm³ O₂/g·h)	Femelle adulte (masse de 68 à 74 kg; octobre à mars)	(0,24-0,27)	New Hampshire (en captivité)	Worden et Pekins, 1995	Taux ¹ chez un animal à jeun et au repos à l'intérieur d'une zone de thermoneutralité.
	Adulte Pelage d'été Pelage d'hiver	0,45 0,29	New Hampshire (en captivité)	Silver <i>et al.</i> , 1969	Le taux suit un patron cyclique selon les saisons. Taux métabolique ¹ d'un animal à jeun et au repos, avec de légers mouvements possibles.
	Adulte (exposé à des températures entre -20 et 37 °C)	0,21 (0,16-0,27)	En captivité	Holter <i>et al.</i> , 1975	Les cerfs passent 37 % du temps debout. Au printemps, en été et en automne, le taux diminue avec une augmentation de la température ambiante. En hiver, sous 10 °C, il diminue lorsque la température ambiante augmente mais, au-dessus de 10 °C, il augmente avec une augmentation de la température ambiante.
	Été Hiver Printemps	0,14 0,13 0,15	En captivité	Mautz <i>et al.</i> , 1992	Taux ¹ au repos, à jeun et dans la zone de thermoneutralité.

¹ Ce taux, appelé *fasting metabolic rate* en anglais, peut être légèrement supérieur au taux métabolique de base en raison des légers mouvements possibles. Toutefois, le taux métabolique de base est pratiquement impossible à mesurer, puisqu'il exige le repos mental et physique complet de l'animal (Silver *et al.*, 1969).

4. Facteurs de contact

4.1. Habitat

Le Cerf de Virginie est présent du sud du Canada jusqu'en Amérique du Sud (Hesselton et Hesselton, 1982). L'aire de répartition du Cerf de Virginie au Canada couvre tout le sud du pays, depuis l'île du Cap-Breton jusqu'au sud de la Colombie-Britannique. Le Cerf de Virginie a été réintroduit en Nouvelle-Écosse en 1894 et il est réapparu au Nouveau-Brunswick en 1918 grâce à ses migrations (Banfield, 1977). Au cours du siècle dernier, son aire de répartition s'est étendue quelque peu vers le nord en raison de l'agriculture et de la foresterie (Hesselton et Hesselton, 1982). Par exemple, pendant les 50 dernières années au Québec, le cerf a étendu son aire de répartition du sud de la province jusqu'à l'extrémité nord de la Gaspésie (Huot *et al.*, 1984). Actuellement, au Québec, le cerf atteint la limite septentrionale de son aire de répartition dans la région de Québec, dans le Bas-Saint-Laurent, en Gaspésie et à Anticosti, ce qui correspond grossièrement à la limite sud de la forêt boréale sauf à Anticosti (Huot *et al.*, 1984; Lamontagne et Potvin, 1994). Introduit à l'île d'Anticosti en 1896 (Banfield, 1977), le cerf y est maintenant surabondant, notamment en raison de l'absence de prédateur, malgré les conditions hivernales extrêmes et les habitats hivernaux médiocres (Huot *et al.*, 1984).

Au nord de son aire, le cerf est confronté à des conditions hivernales particulièrement rigoureuses avec une quantité imposante de neige au sol. Severinghaus (1947 et 1976 dans Potvin *et al.*, 1981) indique que les conditions hivernales deviennent critiques pour la survie du cerf lorsque l'épaisseur de neige au sol dépasse 50 cm pendant plus de 50 jours. Avec sa petite taille et ses longues pattes fines, le cerf est morphologiquement mal adapté pour affronter une telle couche de neige. Dans le nord-est de l'Amérique du Nord, le cerf migre habituellement entre un habitat d'été et un habitat d'hiver (Rongstad et Tester, 1969; Kearney et Gilbert, 1976; Hesselton et Hesselton, 1982; Lesage *et al.*, 2000).

En hiver, des groupes d'individus se concentrent habituellement dans des ravages (Huot, 1974; Drolet, 1976; Nelson et Mech, 1981; Hesselton et Hesselton, 1982; Huot *et al.*, 1984). Les ravages sont utilisés de décembre à avril ou mai selon les conditions hivernales (Hesselton et Hesselton, 1982). Ces ravages peuvent constituer un territoire de moins de un kilomètre carré et compter quelques cerfs seulement, ou dépasser 100 km² et contenir des centaines d'individus (Lamontagne et Potvin, 1994). Les ravages sont souvent caractérisés par une pente d'exposition sud, une faible altitude et une forêt présentant à la fois un abri offert par les résineux et une strate arbustive feuillue dont les cerfs se nourrissent (Telfer, 1970; Huot, 1974; Potvin, 1978; Gates et Harman, 1980; Potvin *et al.*, 1981). Dans les ravages, des réseaux de pistes sont entretenus et utilisés par les animaux pour fuir les prédateurs et pour s'alimenter (Messier et Barrette, 1985). En hiver, le cerf préfère les peuplements mélangés à dominance résineuse, à condition d'y trouver un entremêlement couvert-nourriture suffisant; il évite les peuplements feuillus et les milieux ouverts lorsque l'enneigement devient contraignant (Telfer, 1970; Huot, 1974; Wetzel *et al.*, 1975; Drolet, 1976; Kearney et Gilbert, 1976; Potvin, 1978; Dumont *et al.*, 1998). La pruche (*Tsuga canadensis*) procure un excellent couvert d'abri de même que l'épinette blanche et l'épinette rouge (*Picea glauca* et *P. mariana*), le sapin baumier (*Abies balsamea*; Huot *et al.*, 1984; Ullrey *et al.*, 1970) et le thuya occidental (*Thuja occidentalis*; Wetzel *et al.*, 1975). Le cerf préfère les peuplements dont la fermeture se situe entre 50 et 80 % (Dumont *et al.*, 1998). Banfield (1977) et Hesselton et Hesselton (1982) mentionnent les clairières, les bords des marais et les berges des cours d'eau ou des marécages couverts de thuyas comme étant des habitats préférés pour les ravages. Finalement, la répartition des cerfs en hiver semble plus liée à la présence d'abris qu'à la disponibilité de la nourriture (Kearney et Gilbert, 1976).

Pour le cerf, les coûts énergétiques associés aux déplacements dans la neige sont particulièrement élevés et augmentent de façon exponentielle avec l'enfoncement (Mattfeld, 1974 dans Dumont *et al.*, 1998). Le regroupement dans des ravages en hiver permet donc au cerf d'économiser son énergie en réduisant ses déplacements et en assurant une thermorégulation. Les déplacements dans la neige sont facilités par les réseaux de pistes et par l'accumulation moins importante de neige sous un couvert résineux (Huot, 1974; Mattfeld, 1974 dans Messier et Barrette, 1985). Les résineux matures interceptent la neige et procurent un substrat pour la sublimation de celle-ci (Ozoga, 1968; Crawford, 1984). Ils réduisent également l'effet refroidissant du vent (Ozoga, 1968; Crawford, 1984). De plus, les pertes de chaleur par convection sont réduites dans les peuplements résineux denses et les gains de chaleur par radiation sont accrus sur les pentes d'exposition sud (Moen, 1968; Ozoga, 1968). Toutefois, les peuplements résineux sont moins productifs, en termes de biomasse de brouet, que les peuplements mélangés (Huot, 1984). Finalement, la concentration des cerfs dans des quartiers d'hivers réduit le risque de prédation par le Coyote (*Canis latrans*) et le Loup (*Canis lupus*; Messier et Barrette, 1985; Nelson et Mech, 1991).

Dans le nord de l'aire de répartition, la sélection de l'habitat est moins contraignante en été. Les milieux forestiers ouverts ou perturbés, comme les petites coupes forestières en régénération et leurs abords, constituent des aires estivales recherchées pour l'alimentation (Drolet, 1976; Kearney et Gilbert, 1976; Ford *et al.*, 1993; Lesage, 2000). Lesage (2000) et Kohn et Mooty (1971) ont observé un évitement général des milieux agricoles par le cerf. Une préférence pour les vieux peuplements de thuyas a aussi été observée par Lesage (2000) .

Pour la mise bas et le mois qui suit, la femelle choisit une cachette dans un couvert dense où elle laisse ses faons durant ses excursions (Banfield, 1977, Huegel *et al.*, 1986; Ozoga et Verme, 1986). La cachette est située plus souvent sur une pente d'exposition sud et dans un couvert peu dense lors de journées fraîches, mais dans un peuplement dense et abrité du soleil lors des journées très chaudes (Huegel *et al.*, 1986). La femelle déplace régulièrement ses faons d'une cachette à une autre, chaque jour ou à quelques jours d'intervalle (Ozoga *et al.*, 1982).

4.2. Habitudes et régime alimentaires

Dans le nord de l'aire de répartition, les ramilles d'espèces ligneuses constituent la principale source d'énergie du cerf en hiver (Crawford, 1982; Hesselton et Hesselton, 1982; Huot *et al.*, 1984; Dumont *et al.*, 1998). Le catabolisme des graisses corporelles, et même celui des protéines lorsque les restrictions alimentaires deviennent sévères, lui procurent également de l'énergie (DelGiudice *et al.*, 1990). Dans l'est du Canada, le cerf apprécie particulièrement l'érable à épis (*Acer spicatum*), l'érable de Pennsylvanie (*A. pensylvanicum*), l'érable à sucre (*A. saccharum*) et l'érable rouge (*A. rubrum*), le noisetier à long bec (*Corylus cornuta*), le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*), le bouleau blanc (*B. papyrifera*), le cornouiller stolonifère (*Cornus stolonifera*), le sapin baumier (*Abies balsamea*), le thuya occidental (*Thuja occidentalis*), le sorbier (*Sorbus americana*), la viorne (*Viburnum* sp.), le cerisier (*Prunus* spp.) et quelques autres espèces (Huot, 1974; Wetzel *et al.*, 1975; Banfield, 1977; Hesselton et Hesselton, 1982). À l'île d'Anticosti, où l'habitat hivernal est de faible qualité, le cerf consomme surtout du sapin baumier en hiver, une espèce très abondante sur l'île, alors que les lichens arboricoles, l'épinette blanche et les algues marines sont fréquemment consommés (Huot, 1982; Huot *et al.*, 1984).

En été, le cerf se nourrit de diverses plantes herbacées (impatientes, épervières, asters, verge d'or, épigée rampante), de fougères, de feuilles d'arbres et d'arbustes, mais aussi de plantes aquatiques et de champignons (Skinner et Telfer, 1974; Banfield, 1977; Crawford, 1982; Huot, 1982). Les graminées et les carex sont peu utilisés (Huot, 1982). Les feuilles d'érable sèches tombées au sol sont parfois consommées lorsque disponibles au printemps (Crawford, 1982). Le cerf montre une grande capacité à sélectionner les plantes offrant la meilleure valeur nutritive (Hesselton et Hesselton, 1982).

En automne, les fruits, les champignons et les feuilles constituent la majeure partie du régime alimentaire (Skinner et Telfer, 1974; Banfield, 1977; Hesselton et Hesselton, 1982). Dans les régions agroforestières, le cerf consomme occasionnellement des grains agricoles et des fruits dans les vergers (Puglisi *et al.*, 1978; Hesselton et Hesselton, 1982). Les zones périurbaines procurent quant à elles des sources complémentaires de nourriture, comme la nourriture artificielle dans des mangeoires (Grenier *et al.*, 1999; Kilpatrick et Spohr, 2000).

Le Cerf de Virginie est un ruminant (Hesselton et Hesselton, 1982). Il consomme quotidiennement l'équivalent de 5 % de sa masse corporelle (Banfield, 1977). Le taux de consommation de nourriture en hiver est moins élevé qu'au cours des autres saisons (Ozoga et Verme, 1970).

4.3. Comportements et activités

Le cerf est traditionnel dans ses migrations entre les aires d'hivernage et les aires estivales (Verme, 1973; Aycrigg et Porter, 1997; Nelson, 1998; Van Deelen *et al.*, 1998; Nelson et Mech, 1999). Certains individus ne sont toutefois jamais migrants (Van Deelen *et al.*, 1998), abandonnant leur route de migration au cours de leur vie pour aller s'établir ailleurs (dispersion) ou pour demeurer dans le même environnement toute l'année (Nelson et Mech, 1992; Nelson, 1998; Van Deelen *et al.*, 1998). Le cerf quitte généralement l'aire estivale en décembre pour entreprendre sa migration vers l'aire d'hivernage (Hoskinson et Mech, 1976; Nelson, 1995; Van Deelen *et al.*, 1998). Il retourne dans son aire estivale aux environs d'avril (Verme, 1973; Nelson et Mech, 1981; Van Deelen *et al.*, 1998) ou lorsque la température atteint 5 °C pendant plusieurs jours consécutifs (Drolet, 1976). La migration peut durer jusqu'à 15 jours selon la distance parcourue et sa date d'initiation (Nelson et Mech, 1981). Le Cerf de Virginie est un habile nageur qui peut franchir plusieurs kilomètres dans l'eau (Banfield, 1977; Marchinton et Hirth, 1984).

Puisqu'il s'adapte à l'homme et à ses différentes pratiques agricoles ou forestières, le cerf est souvent la cause de conflits et de pertes économiques considérables liées aux cultures ou aux biens matériels (Hesselton et Hesselton, 1982). Par ailleurs, la chasse au Cerf de Virginie amène des retombées économiques substantielles dans le nord-est de l'Amérique du Nord.

Tableau 2 - Facteurs de contact

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taux d'ingestion de nourriture (g/d)	Faon de 11 ou 12 kg	(356-504)	En captivité	Mautz <i>et al.</i> , 1976	Ramilles sèches. Selon la proportion de chaque espèce dans le régime.
	Faon de 3 kg Faon de 10 kg Femelle adulte	750 1000 Au moins 580	Michigan (en captivité)	Verme et Ullrey, 1984	Lait maternel dans le cas des faons. Cèdres (matière sèche à 60 %) dans le cas de la femelle. Avec cette ration, la masse corporelle de la femelle diminue.
	Faon (masse de 29,8 ± 0,9 kg)	(1640-1730)	Michigan (en captivité)	Seal <i>et al.</i> , 1978 Verme et Ozoga, 1980b	Masse sèche de moulée (de 6,6 à 16 % de protéines, énergie digestible de 2700 à 3000 kcal/kg de masse sèche).
	Cerf de masse entre 63 et 87 kg	(1200-2400)	En captivité	Warren <i>et al.</i> , 1981	Moulée (92 % de matières sèches, 14 % de protéines et 3,05 kcal/kg).
		(1338-2361)		Mautz <i>et al.</i> , 1976	Ramilles fraîches. Selon la proportion de chaque espèce de ramilles dans le régime.
	Hiver	(702-1204)	Bas-Saint-Laurent, Québec	Dumont <i>et al.</i> , 2000	
	Faon de 25 à 28 kg	1402		Holter et Hayes, 1977	Masse sèche de moulée.

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires			
Régime alimentaire (%)	3 février-8 mars Brout Lichen	86,6 12,5	Anticosti, Québec	Huot, 1982	<p>Pourcentage du contenu du rumen selon la méthode des points-échantillons (de mai à décembre) et pourcentage du volume de la masse sèche du rumen (de février à avril).</p> <p>Les composants représentant moins de 1 % ne sont pas rapportés.</p> <p>Les herbacées font référence aux plantes herbacées autres que les graminées.</p> <p>Brout = feuilles, aiguilles et bourgeons d'arbres et d'arbustes.</p> <p>Plus de 70 % des composants dans le brout sont du sapin baumier durant la période de février à mars, et près de 50 % le sont en avril.</p>			
	Mi-avril Près de la côte Brout Algues Graminées Lichen	49,5 39,3 9,0 1,7						
	Intérieur de l'île Brout Lichen Herbacées Graminées	89,9 4,6 2,9 1,6						
	15 mai-14 juin Graminées Herbacées Brout Prêles	54,2 30,2 9,0 5,1						
	18 juin-13 juillet Herbacées Brout Graminées	71,9 19,6 6,7						
	14 juillet-26 août Herbacées Brout Graminées Champignons	72,1 18,3 7,5 1,6						
	2 sept.-4 nov. Herbacées Brout Graminées Champignons	69,4 20,4 6,2 2,7						
	5 nov.-12 déc. Herbacées Graminées Brout Prêles	67,4 14,5 13,3 3,4						
	Janvier et février Ramilles Graminées Autres herbacées Glands de chêne Fruits du genévrier Champignons Autres fruits et graines	(80-90) (6-15) (0-1) (0-1) (0-1) (0-1) (2-3)				Michigan	Beier, 1987	Pourcentage des composants identifiés selon la méthode des points-échantillons.
	Hiver Arbres résineux Arbres feuillus Arbustes	70 20 10				Maine	Crawford, 1982	En hiver, les rameaux de pruche (<i>Tsuga canadensis</i>) constitue l'élément principal du régime (33 %).
	Printemps Herbacées Graminées et carex Arbustes Arbres feuillus Fougères	76 6 6 6 6 6						
	Été Herbacées Arbres feuillus Arbustes Graminées et carex Fougères	30 55 10 2 3						
	Automne Champignons Arbres feuillus Arbustes	60 25 15						

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Régime alimentaire (%)	Graminées	12	Michigan	McCullough, 1985	Pourcentage des composants identifiés par la méthode des points-échantillons.
	Autres herbacées	13			
	Ramilles d'arbres ou arbustes	46			
	Graines et fruits	28			
	Champignons	1			
	Printemps		Nouveau-Brunswick	Skinner et Telfer, 1974	Pourcentage de la masse sèche du rumen.
	Ramilles et feuilles	37,1			
	Champignons	13,7			
	Herbacées	36,1			
	Lichens	9,6			
	Divers	3,5			
	Été				
	Fruits	64,5			
	Ramilles et feuilles	21,3			
	Herbacées	5,5			
Champignons	6,7				
Divers	1,7				
Lichens	0,3				
Automne					
Fruits	44,7				
Ramilles et feuilles	20,7				
Champignons	9,1				
Herbacées	8,6				
Fougères	2,5				
Lichens	7,1				
Autres	7,3				
Taux d'ingestion de l'eau (ml/d)	Adulte (45,4 kg) Nourriture sèche Nourriture fraîche	1420 710		Nichol, 1936 dans Marchinton et Hirth, 1984	Variable selon la température, la condition physique de l'animal et le type de nourriture disponible.
	Individu de 45 kg Individu de 80 kg	3045 5110		Calder et Braun, 1983	
Taux d'ingestion de sol (g/d)		(26-47)		Beyer <i>et al.</i> , 1994	Selon une estimation de moins de 2 % de sol dans le régime alimentaire, en considérant une consommation quotidienne de 1338 à 2360 g (Mautz <i>et al.</i> , 1976).
	Probablement mineur en raison du régime alimentaire du cerf, sauf à certains endroits où il boit de la boue dans les salines au printemps.				
Taux d'inhalation d'air (cm ³ /g*h)	Individu de 45 kg	10,6		Stahl, 1967	
	Individu de 80 kg	9,5			
Surface cutanée (m ²)	Femelle de masse de 30 à 70 kg	(1,2-2,1)		Moen, 1973	
	Individu de 45 kg	1,3		Stahl, 1967	
	Individu de 80 kg	1,9			

5. Dynamique de population

5.1. Distribution

- **Domaine vital**

À quelques exceptions près, le Cerf de Virginie montre une grande fidélité à son domaine vital d'année en année, tant pour les ravages que pour l'aire estivale ou le territoire exclusif de mise bas (Nelson et Mech, 1981 et, 1992; Ozoga *et al.*, 1982; Tierson *et al.*, 1985; Beier et McCullough, 1990; Aycrigg et Porter, 1997; Kilpatrick et Lima, 1999; Lesage *et al.*, 2000). De plus, la femelle utilise généralement le même domaine vital de génération en génération (Nelson et Mech, 1999). Toutefois, la fidélité serait plus prononcée en hiver qu'en été (Tierson *et al.*, 1985).

Généralement, le domaine vital d'été est plus vaste que celui d'hiver (Tierson *et al.*, 1985). Les distances moyennes parcourues lors de la migration entre les aires estivales et les ravages hivernaux varient de 5 à 40 km selon les régions et les individus (Drolet, 1976; Hoskinson et Mech, 1976; Nelson et Mech, 1981; Broadfoot *et al.*, 1996; Van Deelen *et al.*, 1998; Lesage *et al.*, 2000). Les tailles varient grandement d'une région à l'autre selon la qualité de l'habitat (Banfield, 1977). Le domaine vital peut s'étendre sur moins de 50 ha jusqu'à plus de 2 000 ha en été, et sur généralement moins de 100 ha en hiver.

- **Densité de population**

Puisque les cerfs se répartissent plus ou moins uniformément à l'intérieur du territoire en été et se réunissent dans des ravages durant l'hiver, les densités varient de façon saisonnière à une échelle locale. Selon Kearney et Gilbert (1976), les forêts mixtes ou résineuses renferment les plus fortes densités de cerfs. Dans le sud-est du Québec, les densités demeurent faibles (généralement moins de 0,3 cerf/km²) et fluctuent en raison de longs et rigoureux hivers occasionnels causant une mortalité sévère (Huot *et al.*, 1984). Au Québec, les densités varient de 1 à 15 cerfs par kilomètre carré d'habitat selon les régions (Lamontagne et Potvin, 1994).

Tableau 3 - Dynamique de population – Distribution

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Domaine vital (ha)	Annuel		Bas-Saint-Laurent, Québec	Lesage <i>et al.</i> , 2000	Polygone convexe à 95 %.
	Mâle adulte	1182			
	Femelle adulte	1102			
	Mâle de un an	6033			
	Femelle de un an	2528			
	Hiver				
Mâle adulte	(193-292)				
Femelle adulte	(102-112)				
Été					
Mâle adulte	(1144-1247)				
Femelle adulte	(910-2812)				
Hiver		370 (28-1434)	Nouveau-Brunswick	Drolet, 1976	Les tailles en hiver varient selon les conditions d'enneigement. Polygone convexe.
Été		277 (75-465)			
Avril-mai		82 ± 15	New York	Mathews, 1992	Polygone convexe à 95 %. D'août à octobre, l'aire occupée couvre généralement toute celle occupée au cours de l'année.
Juin		34 ± 5			
Juillet		31 ± 8			
Août-octobre		83 ± 26			

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
	Mâle et femelle Hiver Été	135 ± 16 225 ± 15	New York	Tierson <i>et al.</i> , 1985	Forêt feuillue (70 %) et forêt mélangée ou résineuse (30 %). Planimétrie à partir d'une délimitation manuelle incluant tous les repérages et toutes les observations visuelles.
Domaine vital (ha) (suite)	Faon (0-3 mois)	(15,5-49,7)	Michigan	Ozoga et Verme, 1986	Polygone convexe.
	Femelle adulte (été)	(67-188)	Minnesota	Kohn et Mooty, 1971	Polygone convexe.
	Mensuel (Janvier-mars)	(83-576)	Minnesota	Rongstad et Tester, 1969	La taille diminue avec l'accumulation de neige au sol. Méthode de Siniff (non publiée).
	Hiver Été	(730-1859) 1255-3037	Michigan	Van Deelen <i>et al.</i> , 1998	Kernel <i>adaptatif</i> à 95 %.
	Domaine annuel Zone d'utilisation intensive	43,2 ± 2,7 7,3 ± 0,5	Connecticut	Kilpatrick et Spohr, 2000	Zone périurbaine. Pas de différence saisonnière. Kernel <i>adaptatif</i> à 95 % (domaine vital annuel) et 50 % (zone d'utilisation intensive).
	Femelle Mâle	45 142	Michigan	Beier et McCullough, 1990	Polygone convexe. Pas de différence saisonnière chez les femelles mais diminution estivale chez les mâles.
	Hiver Été Mâle adulte Mâle de un an Femelle adulte Automne Mâle adulte Mâle de un an Femelle adulte	18 ± 2 319 ± 108 109 ± 23 83 ± 9 749 ± 226 225 ± 61 147 ± 59	Minnesota	Nelson et Mech, 1981	Polygone convexe.
	Hiver Été	26,4 48-410	Minnesota	Hoskinson et Mech, 1976	Polygone convexe à 95 %.
	Hiver Été	43 ± 26 69 ± 27	Minnesota	Mooty <i>et al.</i> , 1987	Polygone convexe.
	Densité de population (individus/km²)	Global Dans les ravages	(1-15) (10-35)	Québec	Lamontagne et Potvin, 1994
		14,9 0,3 10,8	Anticosti, Bas-Saint-Laurent et sud du Québec	Lesage <i>et al.</i> , 2001	
Hiver, 1993-1994 Hiver, 1994-1995		33,4 21,4	Bas-Saint-Laurent, Québec	Dumont <i>et al.</i> , 1998	À l'échelle du ravage.
En hiver Ravage 1 Ravage 2		20,8 ± 1,9 9,8 ± 1,6	Bas-Saint-Laurent, Québec	Dumont <i>et al.</i> , 2000	Site 1 : Lac Pohénégamook Site 2 : Lac Témiscouata
		11,6 ± 0,40 (8,2-20,6)	Anticosti, Québec	Potvin <i>et al.</i> , 1992	Milieu insulaire de forêt boréale. Densité variable selon les années et les saisons. Les cerfs ne s'y rassemblent pas en ravage durant l'hiver.

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
	Octobre à mai	(0,3-6,4)	Ontario	Kearney et Gilbert, 1976	Variable selon le type d'habitat. Plus élevé dans les sapinières et moins dans les érablières.
	Automne	(1,4-2,1)	Ontario	King, 1976	
	Hiver Été	(27,3-61,0) (7,7-10,6)	Maine	Banasiak, 1977 dans Broadfoot <i>et al.</i> , 1996	
	Hiver	(4-11)	Minnesota	Fuller, 1990	Forêt mélangée.

5.2. Organisation sociale et reproduction

Chez le cerf, il existe un haut degré d'association entre femelles apparentées (Hawkins et Klimstra, 1970 dans Nelson et Mech, 1999). Certains auteurs mentionnent qu'une femelle s'associe à ses faons et à une ou quelques-unes de ses femelles juvéniles (Ozoga *et al.*, 1982; Nixon *et al.*, 1991). D'autres soutiennent que les groupes sont matriarcaux (Hawkins et Klimstra, 1970; Nelson et Mech, 1981; Tierson *et al.*, 1985) et constitués d'une femelle adulte avec ses faons, de plusieurs de ses filles, et de leurs propres faons (Nelson et Mech, 1981; Ozoga *et al.*, 1982). Hirth (1977) mentionne aussi qu'il existe des groupes de mâles. Les contacts entre mâles et femelles sont plutôt rares en dehors de la période d'accouplement (Newhouse, 1973 dans McCullough *et al.*, 1989; Hirth, 1977). Même à l'intérieur des ravages, où les cerfs semblent être regroupés, il existe une organisation en différents groupes familiaux ou groupes de mâles (Hesselton et Hesselton, 1982). Finalement, il est possible de croiser de grands groupes de cerfs non apparentés, par exemple à des endroits où la nourriture est concentrée (Hawkins et Klimstra, 1970; Nixon *et al.*, 1991).

La femelle est plus sociale de la fin de l'été jusqu'à la fin de l'hiver (Nelson et Mech, 1981). Au printemps, pour mettre bas et élever ses faons, du moins durant les quatre premières semaines de leur vie, la femelle s'isole et établit un domaine vital exclusif (Hawkins et Klimstra, 1970; Hesselton et Hesselton, 1982; Ozoga *et al.*, 1982; Ozoga et Verme, 1986). Les jeunes femelles ou les jeunes mâles de un an sont alors chassés par leur mère (Hirth, 1977; Nelson et Mech, 1981; Hesselton et Hesselton, 1982). Outre les faons dont elle s'occupe, la femelle est plutôt solitaire durant l'été (Nelson et Mech, 1981). La femelle cache chacun de ses faons séparément et les laisse seuls jusqu'à l'âge de 30 jours au plus (Banfield, 1977; Ozoga *et al.*, 1982; Ozoga et Verme, 1986). Elle revient les allaiter toutes les deux ou trois heures (Banfield, 1977; Hesselton et Hesselton, 1982). Avant la mi-juillet, période où les faons commencent à se nourrir par eux-mêmes, tous les faons actifs sont accompagnés de la mère. Par la suite, ils n'accompagnent pas leur mère plus de 40 % du temps jusqu'à l'âge d'environ sept semaines (Ozoga et Verme, 1986). La femelle entretient une association serrée avec ses faons durant l'automne et l'hiver (Nelson et Mech, 1981), puis elle leur apprend la route de migration (Nelson et Mech, 1981; Tierson *et al.*, 1985; Nelson et Mech, 1999).

Les mâles et les femelles de un an passent l'été en association avec des groupes de jeunes ou comme membres marginaux des groupes de mâles adultes (Hawkins et Klimstra, 1970; Hirth, 1977; Nixon *et al.*, 1991). Durant l'automne et l'hiver, les femelles de un an et demi retournent dans la même aire d'hivernage que leur mère (Hawkins et Klimstra, 1970, Hirth, 1977, Nelson et Mech, 1984), mais le temps qu'elles passent avec celle-ci diminue d'année en année (Nixon *et al.*, 1991). Toutefois, les jeunes mâles ne retournent habituellement pas avec leur mère à l'automne (Hawkins et Klimstra, 1970) et se dispersent vers d'autres domaines vitaux (Hirth, 1977; Nelson et Mech, 1981; Tierson *et al.*, 1985; Nixon *et al.*, 1991). La dispersion est plus commune chez les mâles (46 à 80 %) que chez les femelles (13 à 20 %; Hawkins et Klimstra, 1970; Nelson et Mech, 1981). La dispersion survient habituellement à partir de la période de mise bas de la mère, au cours de l'été ou pendant l'automne (Nelson et Mech, 1992; Nelson, 1995; Van Deelen *et al.*, 1998). Nelson et Mech (1984) rapportent des mâles s'étant dispersés vers de nouveaux habitats d'été, mais qui retournent annuellement dans l'aire d'hivernage natale.

Les mâles adultes demeurent seuls ou en petits groupes de deux à quatre mâles, à l'exception de la période de rut pendant laquelle ils s'éloignent des autres et s'associent brièvement avec une femelle à la fois (Hawkins et Klimstra, 1970; Banfield, 1977; Hirth, 1977; Nixon *et al.*, 1991). De jeunes mâles ou, moins fréquemment, de jeunes femelles, s'associent souvent aux groupes de mâles adultes (Hirth, 1977).

Il existe une dominance entre les mâles, apparemment basée sur la taille corporelle, et celle-ci est souvent exprimée par des comportements agressifs, notamment durant la période de rut (Hirth, 1977) ou à des aires de nourriture concentrée (Grenier *et al.*, 1999). Les mâles adultes sont généralement dominants envers les femelles et les faons, et les femelles envers les faons (Hirth, 1977; Grenier *et al.*, 1999). Chez les femelles, certaines sont dominantes, mais les opportunités d'expression de cette dominance sont rares (Hirth, 1977). Toutefois, la dominance ne semble pas absolue, et les faons et les femelles peuvent parfois gagner un affrontement contre un mâle adulte (Grenier *et al.*, 1999).

5.3. Mortalité

Dans l'est du Canada, le Loup (*Canis lupus*) et le Coyote (*Canis latrans*) sont les principaux prédateurs du cerf (Huot *et al.*, 1984), particulièrement des faons mais aussi des adultes. Ils ont généralement plus d'incidence sur la population lorsque l'accumulation de neige au sol est grande (Kolenosky, 1972; Hoskinson et Mech, 1976; Nelson et Mech, 1981, 1986a et 1986b; Fuller, 1990; Nelson et Mech, 1991; Lavigne, 1992; Mathews, 1992; Patterson, 1994; Ballard *et al.*, 1999; Lingle, 2000). La prédation par l'Ours noir (*Ursus americanus*), le Chien domestique et le Lynx roux (*Lynx rufus*) peut également être une cause importante de mortalité chez les faons (Huot *et al.*, 1984; Mathews et Porter, 1988; Mathews, 1992; Lingle, 2000) et les adultes (Lavigne, 1992; Patterson, 1994). Dans les régions où le Coyote et le Loup sont absents, la famine est souvent responsable de la plupart des mortalités (Huot *et al.*, 1984).

Dans le nord de l'aire de répartition, la fin de l'hiver est la saison où le plus de mortalités naturelles surviennent (DePerno *et al.*, 2000). Dans l'est du Québec, la mortalité hivernale peut dépasser 40 % lors d'hivers très rigoureux, particulièrement en raison de l'inanition (Potvin *et al.*, 1981). Potvin et Breton (1993) ont observé une mortalité de 25 à 38 % chez les femelles en absence de prédateur à Anticosti.

La chasse, si elle est pratiquée, devient une cause principale de mortalité des adultes (Huot *et al.*, 1984; Fuller, 1990). Les autres causes de mortalité incluent le braconnage et les accidents routiers (Hoskinson et Mech, 1976; Hesselton et Hesselton, 1982; Nelson et Mech, 1986a; Fuller, 1990; Dumont *et al.*, 2000). Finalement, certains parasites (vers plats ou ronds, larves de mouches) peuvent attaquer le Cerf de Virginie (Hesselton et Hesselton, 1982) sans être mortels (Fréchette, 1986). Le cerf peut finalement être atteint par diverses maladies bactériennes ou virales, mortelles ou non (Hesselton et Hesselton, 1982; Fréchette, 1986).

Tableau 4 - Dynamique de population – Organisation sociale, reproduction et mortalité

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Soins aux jeunes	La femelle			Banfield, 1977 Hawkins et Klimstra, 1970 Hesselton et Hesselton, 1982 Ozoga <i>et al.</i> , 1982	
Type de relation	Polygynie		Canada	Banfield, 1977	
Durée du couple	Quelques jours, une seule saison		Canada	Banfield, 1977	

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taille de la portée		2 (1-4)	Canada	Banfield, 1977	
	Femelle > 2,5 ans	1,4 et 1,9	Amérique du Nord	Hesselton et Hesselton, 1982	Nombre moyen d'embryons, respectivement dans un bon et un mauvais environnement.
	Femelle > 1,5 an	1,4	Nord de Montréal, Québec	Huot <i>et al.</i> , 1984	Selon le nombre de jeunes.
	Femelles de tous les âges	1,1 et 1,4	Nouvelle-Écosse	Dodds, 1963 dans Huot <i>et al.</i> , 1984	Selon le nombre d'embryons.
Nombre de portées par année		1		Hesselton et Sauer, 1973	
Âge du sevrage (mois)		4	Canada	Banfield, 1977	
		4	Amérique du Nord	Hesselton et Hesselton, 1982	
Durée de la gestation (d)		(205-210)	Canada	Banfield, 1977	
		201	Amérique du Nord	Hesselton et Hesselton, 1982	
		202 ± 4 (196-213)	Michigan	Verme, 1969	
Développement à la naissance			Canada	Banfield, 1977	Les nouveau-nés parviennent à se tenir debout quelques heures après leur naissance.
Séjour des jeunes à l'aire de mise bas	Les jeunes ne demeurent pas au lieu de mise bas. Toutefois, ils effectuent peu de déplacements et demeurent dans des cachettes journalières au cours des quatre premières semaines de leur vie.				
% de jeunes atteignant la maturité par portée					
Âge de la maturité sexuelle	Mâle et femelle	1 an	Canada	Banfield, 1977	Toutefois, quelques jeunes biches atteignent la maturité sexuelle au cours de leur premier hiver, à environ sept mois. Même s'ils sont féconds, les jeunes mâles ne se reproduisent pas avant d'être devenus plus robustes.
	Femelle dans un excellent habitat	7 mois	Amérique du Nord	Hesselton et Hesselton, 1982	
	Mâle	1,5 an			
	Femelle	1 an	New Hampshire	Silver, 1965	
	Mâle	1 an ou plus			

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taux de mortalité (%)	Hivernal	17-47	Bas-Saint-Laurent, Québec	Potvin <i>et al.</i> , 1981	
	Faon (première année de vie)	40	Anticosti, Québec	Goudreault, 1980	
	Adulte	20			
	Néonatal (0- 84 jours)		Michigan	Ozoga et Verme, 1986	Le prédateur est l'ours noir. Les jeunes femelles perdent plus de jeunes que les plus vieilles.
	Total	19			
	Ours présent	32			
	Sans ours	10			
	0-2 semaines	19-22	New York	O'Pezio, 1978	
	2-10 semaines	2			
	Néonatal	12 2-20	Michigan	Ozoga et Verme, 1984	
	Faon (annuel)	67-90	Alberta	Lingle, 2000	
	Mâle	54	Minnesota	Fuller, 1990	Individus de un an ou plus. Taux annuel. Présence de chasse. Forêt mélangée.
	Femelle	31			
Faon	78				
Femelle		Dakota du Sud et Wyoming	DePerno <i>et al.</i> , 2000		
Printemps	53				
Été	10				
Automne	23				
Hiver	45				
Annuel	50-62				
Faon		Nouveau-Brunswick	Ballard <i>et al.</i> , 1999		
Été	53				
Automne	14				
Début d'hiver	5				
Fin d'hiver	19				
Printemps	24				
Annuel	77				
Journalière		Bas-Saint-Laurent, Québec	Dumont <i>et al.</i> , 2000	Il est question de migration de printemps (1) et d'automne (2) respectivement. Population non chassée.	
Hiver	0,010-0,239				
Migration 1	0,039-0,894				
Été	0,001-0,013				
Migration 2	0,000				
Annuel	41 39-45	Minnesota	Nelson et Mech, 1981	Chez les faons, le taux de mortalité est très élevé.	
Annuel		Minnesota	Nelson et Mech, 1986a	Le taux de survie mensuel est élevé de mai à décembre, à l'exception de celui des mâles de un an et des adultes pendant la saison de chasse en novembre. La mortalité survient principalement de janvier à avril.	
Faon	69				
Femelle de un an	20				
Mâle de un an	59				
Femelle adulte	21				
Mâle adulte	53				
Longévité (ans)	En captivité	20	Canada	Banfield, 1977	
	En nature	10			

6. Activités périodiques

6.1. Périodes d'accouplement, de gestation et de mise bas

Dans le nord de l'aire de répartition, l'accouplement survient à partir de novembre, ou plus tard suivant un premier échec. La gestation se poursuit durant tout l'hiver au moment où la quantité et la qualité de la nourriture est faible. La mise bas survient au printemps.

La période de rut a un effet profond sur le comportement social des mâles mais peu sur celui des femelles, à l'exception de la courte période d'œstrus (Hirth, 1977). L'accouplement a lieu à l'automne lorsque les cerfs sont encore dans leur habitat d'été. La saison de reproduction peut se diviser sommairement en deux étapes (Hirth, 1977). La première est caractérisée par des comportements fréquents de marquage et par des combats peu agressifs entre les mâles, sans interaction avec les femelles et sans vrais gagnants ni perdants (Marchinton et Hirth, 1984). Ces comportements pourraient servir à établir les rangs de dominance. Cette première étape commence peu de temps après la perte du velours des bois. Durant la seconde étape, les mâles courtisent activement les femelles en les pourchassant jusqu'à l'accouplement. Les combats entre les mâles peuvent alors être violents.

La femelle a un cycle polyœstral saisonnier (Banfield, 1977). C'est habituellement en novembre que survient l'œstrus, qui ne dure qu'environ 24 h (Banfield, 1977, Hesselton et Hesselton, 1982). Si le mâle ne l'accouple pas ou si l'accouplement échoue, la femelle ovule de nouveau 28 jours plus tard (Banfield, 1977, Hesselton et Hesselton, 1982). Les petits naissent en tout temps entre avril et septembre, mais la plupart des naissances ont lieu en juin. La période de gestation est de 200 à 210 jours (Banfield, 1977).

6.2. Rythme journalier d'activité

Le Cerf de Virginie est plus actif le jour que la nuit et montre des pics d'activité à l'aube et au crépuscule (Ozoga et Verme, 1975; Kammermeyer et Larry, 1977; Beier et McCullough, 1990), à l'exception de la période entourant l'accouplement (un à deux jours avant et après). Au cours de cette période, l'activité diurne diminue et l'activité nocturne augmente ou demeure constante (Ozoga et Verme, 1975; Hölzenbein et Schwede, 1989). De longues heures d'inactivité sont fréquentes vers minuit, puis entre 8 h et 18 h (Kammermeyer et Larry, 1977). À l'exception de la période de rut, durant laquelle le mâle est plus nocturne que la femelle, le rythme circadien des deux sexes ne diffère pas (Beier et McCullough, 1990).

La durée relative d'activité des deux sexes atteint un maximum au printemps et à l'automne, puis des minima en janvier et février de même qu'en juin et juillet (Beier et McCullough, 1990). L'activité du cerf diminue avec l'accumulation de neige au sol, est maximale entre 6 et 16 °C, puis rediminue à des températures inférieures à 6° ou supérieures à 16 °C (Beier et McCullough, 1990). De janvier à juin, les femelles sont significativement plus actives que les mâles (Beier et McCullough, 1990).

6.3. Hibernation

Le Cerf de Virginie demeure actif durant tout l'hiver.

6.4. Mue

L'espèce mue deux fois par année. La fourrure d'été est courte, clairsemée et sans duvet alors que celle d'hiver est longue et raide en plus de présenter un mince duvet sous-jacent (Hesselton et Hesselton, 1982).

Tableau 5 - Activités périodiques

Paramètres	Spécifications	Étendue ou valeur observée	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Période de reproduction	Accouplement	Pic au début novembre	Nord de l'aire de répartition	Hesselton et Hesselton, 1982	
	Accouplement Mise bas	Novembre-décembre Mai-juin	Canada	Banfield, 1977	
	Accouplement	De mi-novembre à janvier	Anticosti, Québec	Goudreault, 1980	
	Accouplement Mise bas	Novembre Fin de mai-début de juin	Michigan	Hirth, 1977	Quelques rares faons naissent plus tard durant l'été.
	Accouplement	29 octobre-27 janvier	Michigan	Ozoga et Verme, 1984	La date moyenne est le 20 novembre.
	Accouplement	17 novembre ± 8,4 d	Michigan	Verme, 1969	
	Accouplement	3 novembre-14 décembre	Michigan	Ozoga et Verme, 1975	
Activité journalière (% de temps passé à l'activité)	Repos Marche/course Position d'alerte Alimentation haute Alimentation basse Autres	12 5 1 16 39 27	Michigan	Beier et McCullough, 1988	
		(21-82)	Michigan	Beier et McCullough, 1990	Minimale en février et maximale en octobre.
	Femelle adulte Avant le rut Période de rut Après le rut	77; 54; 65 71; 53; 62 63; 49; 55	Virginie (en captivité)	Hölzenbein et Schwede, 1989	Pour chaque période, pourcentage d'activité diurne, nocturne et totale respectivement. « Avant » correspond à la période du 11 septembre au 20 octobre et « après » à celle du 8 décembre au 23 décembre.
Hibernation	Sans objet pour le Cerf de Virginie, qui demeure actif toute l'année.				
Mue	Adulte	Deux mues par année : fin d'été ou début d'automne et début du printemps	Amérique du Nord	Hesselton et Hesselton, 1982	
	Faon	Une mue : fin d'été ou début d'automne			

7. Références

- Ashley, E.P., G.B. McCullough, and J.T. Robinson. 1998. *Morphological responses of white-tailed deer to a severe population reduction*. Canadian Journal of Zoology 76: 1-5.
- Aycrigg, J.L., and W.F. Porter. 1997. *Sociospatial dynamics of white-tailed deer in the central Adirondack mountains, New York*. Journal of Mammalogy 78: 468-482.
- Ballard, W.B., H.A. Whitlaw, S.J. Young, R.A. Jenkins, and G.J. Forbes. 1999. *Predation and survival of white-tailed deer fawns in northcentral New Brunswick*. Journal of Wildlife Management 63: 574-579.
- Banfield, A.W.F. 1977. *Les mammifères du Canada*. Deuxième édition. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 406 p.

- Beier, P. 1987. *Sex differences in quality of white-tailed deer diets*. Journal of Mammalogy 68: 323-329.
- Beier, P., and D.R. McCullough. 1988. *Motion-sensitive radio collars for estimating white-tailed deer activity*. Journal of Wildlife Management 52: 11-13.
- Beier, P., and D.R. McCullough. 1990. *Factors influencing white-tailed deer activity patterns and habitat use*. Wildlife Monographs 109: 1-51.
- Beyer, W.N., E.E. Connor, and S. Gould. 1994. *Estimates of soil ingestion by wildlife*. Journal of Wildlife Management 58: 375-382.
- Bois, C., M. Crête, J. Huot et J.-P. Ouellet. 1997. *Prédiction de la composition corporelle post-mortem de Cerfs de Virginie (Odocoileus virginianus) à partir de mesures morphologiques et massiques*. Canadian Journal of Zoology 75: 1790-1795.
- Broadfoot, J.D., D.R. Voigt, and T.J. Bellhouse. 1996. *White-tailed deer, Odocoileus virginianus, summer dispersion areas in Ontario*. Canadian Field-Naturalist 110: 298-302.
- Calder, W.A., and E.J. Braun. 1983. *Scaling of osmotic regulation in mammals and birds*. American Journal of Physiology 244: R601-R606.
- Chapman, J.A., and G.A. Feldhamer. 1982. *Wild mammals of North America: Biology, management, and economics*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1147 p.
- Crawford, H.S. 1982. *Seasonal food selection and digestibility by tame white-tailed deer in central Maine*. Journal of Wildlife Management 46: 974-982.
- Crawford, H.S. 1984. "Habitat management." In *White-tailed deer ecology and management*. K.L. Halls (ed.), A Wildlife Management Institute book. Stackpole Books, Harrisburg, PA, p. 629-646.
- DelGiudice, G.D., L.D. Mech, and U.S. Seal. 1990. *Effects of winter undernutrition on body composition and physiological profiles of white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 54: 539-550.
- DelGiudice, G.D., L.D. Mech, K.E. Kunkel, E.M. Gese, and U.S. Seal. 1992. *Seasonal patterns of weight, hematology, and serum characteristics of free-ranging female white-tailed deer in Minnesota*. Canadian Journal of Zoology 70: 974-983.
- DePerno, C.S., J.A. Jenks, S.L. Griffin, and L.A. Rice. 2000. *Female survival rates in a declining white-tailed deer population*. Wildlife Society Bulletin 28: 1030-1037.
- Drolet, C.A. 1976. *Distribution and movements of white-tailed deer in southern New Brunswick in relation to environmental factors*. Canadian Field-Naturalist 90: 123-126.
- Dumont, A., M. Crête, J.-P. Ouellet, J. Huot, and J. Lamoureux. 2000. *Population dynamics of northern white-tailed deer during mild winters: Evidence of regulation by food competition*. Canadian Journal of Zoology 78: 764-776.
- Dumont, A., J.-P. Ouellet, M. Crête et J. Huot. 1998. *Caractéristiques des peuplements forestiers recherchés par le Cerf de Virginie en hiver à la limite nord de son aire de répartition*. Canadian Journal of Zoology 76: 1024-1036.
- Ford, W.M., A.S. Johnson, P.E. Hale, and J.M. Wentworth. 1993. *Availability and use of spring and summer woody browse by deer in clearcut and uncut forests of the southern Appalachians*. Southern Journal of Applied Forestry 17: 116-119.

- Fréchette, J.-L. 1986. *Guide pratique des principaux parasites de la faune terrestre et ailée du Québec*. Distributions Pisciconsult inc., Saint-Hyacinthe, Québec, 280 p.
- Fuller, T.K. 1990. *Dynamics of a declining white-tailed deer population in north-central Minnesota*. Wildlife Monographs 110: 1-37.
- Gates, J.E., and D.M. Harman. 1980. *White-tailed deer wintering area in a hemlock-northern hardwood forest*. Canadian Field-Naturalist 94: 259-268.
- Gauthier, D., and C. Barrette. 1985. *Suckling and weaning in captive white-tailed and fallow deer*. Behaviour 94: 128-149.
- Godin, A.J. 1977. *Wild mammals of New England*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 304 p.
- Goudreault, F. 1980. *Reproduction et dynamique de la population de Cerfs de l'île d'Anticosti*. Mémoire de maîtrise. Département de biologie, Université Laval, Québec, 127 p.
- Grenier, D., C. Barrette, and M. Crête. 1999. *Food access by white-tailed deer (Odocoileus virginianus) at winter feeding sites in eastern Québec*. Applied Animal Behaviour Science 63: 323-337.
- Halls, L.K. 1984. *White-tailed deer ecology and management*. A Wildlife Management Institute book. Stackpole Books, Harrisburg, PA, 870 p.
- Hawkins, R.E., and W.D. Klimstra. 1970. *A preliminary study of the social organization of white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 34: 407-419.
- Hesselton, W.T., and R.M. Hesselton. 1982. "White-tailed deer. *Odocoileus virginianus*." In *Wild mammals of North America: Biology, management, and economics*. J.A. Chapman and G.A. Feldhamer (eds), The Johns Hopkins University Press, Baltimore, p. 878-901.
- Hesselton, W.T., and P.R. Sauer. 1973. *Comparative physical condition of four deer herds in New York according to several indices*. New York Fish and Game 20: 77-107.
- Hirth, D.H. 1977. *Social behavior of white-tailed deer in relation to habitat*. Wildlife Monographs 53: 1-55.
- Holter, J.B., and H.H. Hayes. 1977. *Growth in white-tailed deer fawns fed varying energy and constant protein*. Journal of Wildlife Management 41: 506-510.
- Holter, J.B., W.E. Urban, Jr., H.H. Hayes, H. Silver, and H.R. Skutt. 1975. *Ambiant temperature effects on physiological traits of white-tailed deer*. Canadian Journal of Zoology 53: 679-685.
- Hölzenbein, S., and G. Schwede. 1989. *Activity and movements of female white-tailed deer during the rut*. Journal of Wildlife Management 53: 219-223.
- Hoskinson, R.L., and L.D. Mech. 1976. *White-tailed deer migration and its role in wolf predation*. Journal of Wildlife Management 40: 429-441.
- Huegel, C.N., R.B. Dahlgren, and H.L. Gladfelter. 1986. *Bedsite selection by white-tailed deer fawns in Iowa*. Journal of Wildlife Management 50: 474-480.
- Huot, J. 1974. *Winter habitat of white-tailed deer at Thirty-one Mile Lake, Quebec*. Canadian Field-Naturalist 88: 293-301.
- Huot, J. 1982. *Body condition and food resources of white-tailed deer on Anticosti Island, Quebec*. Ph.D. thesis, University of Alaska, Fairbanks, 240 p.

- Huot, J. 1984. *Body condition and food resources of white-tailed deer on Anticosti Island, Quebec*. Dissertation Abstracts International, B 44: 2325.
- Huot, J., F. Potvin, and M. Bélanger. 1984. "Southeastern Canada." In *Wildlife Management Institute. White-tailed deer ecology and management*. Stackpole Books, Harrisburg, PA, p. 293-304.
- Kammermeyer, K.E., and R. Larry. 1977. *Seasonal change in circadian activity of radio-monitored deer*. Journal of Wildlife Management 41: 315-317.
- Kearney, S.R., and F.F. Gilbert. 1976. *Habitat use by white-tailed deer and moose on sympatric range*. Journal of Wildlife Management 40: 645-657.
- Kilpatrick, H.J., and K.K. Lima. 1999. *Effects of archery hunting on movement and activity of female white-tailed deer in an urban landscape*. Wildlife Society Bulletin 27: 433-440.
- Kilpatrick, H.J., and S.M. Spohr. 2000. *Spatial and temporal use of a suburban landscape by female white-tailed deer*. Wildlife Society Bulletin 28: 1023-1029.
- King, D.R. 1976. *Estimates of the white-tailed deer population and mortality in Central Ontario, 1970-1972*. Canadian Field-Naturalist 90: 29-36.
- Kohn, B.E., and J.J. Mooty. 1971. *Summer habitat of white-tailed deer in north-central Minnesota*. Journal of Wildlife Management 35: 476-487.
- Kolenosky, G.B. 1972. *Wolf predation on wintering deer in east-central Ontario*. Journal of Wildlife Management 36: 357-369.
- Lamontagne, G., et F. Potvin. 1994. *Plan de gestion du Cerf de Virginie au Québec, 1995-1999. L'espèce, son habitat et sa gestion*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Québec, 114 p.
- Lavigne, G.R. 1992. "Sex/age composition and physical condition of deer killed by coyotes during winter in Maine." In *Ecology and management of the eastern coyote*. A.H. Boer (ed.), Wildlife Research Unit, University of New Brunswick, Fredericton, p. 141-159.
- Lesage, L. 2000. *Écologie estivale du Cerf de Virginie à la limite nord de son aire de distribution : de la métapopulation à l'individu*. Thèse de doctorat. Département de biologie, Université Laval, Québec, 200 p.
- Lesage, L., M. Crête, J. Huot, A. Dumont, and J.-P. Ouellet. 2000. *Seasonal home range size and philopatry in two northern white-tailed deer populations*. Canadian Journal of Zoology 78: 1930-1940.
- Lesage, L., M. Crête, J. Huot, and J.-P. Ouellet. 2001. *Evidence for a trade-off between growth and body reserves in northern white-tailed deer*. Oecologia 126: 30-41.
- Lingle, S. 2000. *Seasonal variation in coyote feeding behaviour and mortality of white-tailed deer and mule deer*. Canadian Journal of Zoology 78: 85-99.
- Marchinton, R.L., and D.H. Hirth. 1984. "Behavior." In *White-tailed deer ecology and management*. L.K. Halls (ed.), A Wildlife Management Institute book. Stackpole Books, Harrisburg, PA, p. 129-168.
- Mathews, N.E. 1992. "Maternal defense behavior in white-tailed deer." In *Ecology and management of the eastern coyote*. A.H. Boer (ed.), Wildlife Research Unit, University of New Brunswick, Fredericton, p. 123-140.

- Mathews, N.E., and W.F. Porter. 1988. *Black bear predation of white-tailed deer neonates in the central Adirondacks*. Canadian Journal of Zoology 66: 1241-1242.
- Mautz, W.W. 1978. *Sledding on a bushy hillside: The fat cycle in deer*. Wildlife Society Bulletin 6: 88-90.
- Mautz, W.W., J. Kanter, and P.J. Pekins. 1992. *Seasonal metabolic rhythms of captive female white-tailed deer: A reexamination*. Journal of Wildlife Management 56: 656-661.
- Mautz, W.W., H. Silver, J.B. Holter, H.H. Hayes, and W.E. Urban. 1976. *Digestibility and related nutritional data for seven northern deer browse species*. Journal of Wildlife Management 40: 630-638.
- McCullough, D.R. 1985. *Variables influencing food habits of white-tailed deer on the George reserve*. Journal of Mammalogy 66: 682-692.
- McCullough, D.R., D.H. Hirth, and S.J. Newhouse. 1989. *Resource partitioning between sexes in white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 53: 277-283.
- Messier, F., and C. Barrette. 1985. *The efficiency of yarding behavior by white-tailed deer as an antipredator strategy*. Canadian Journal of Zoology 63: 785-789.
- Moen, A.N. 1968. *Surface temperatures and radiant heat loss from white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 32: 338-344.
- Moen, A.N. 1973. *Wildlife ecology. An analytical approach*. W.H. Freeman and Company, San Francisco, 458 p.
- Mooty, J.J., P.D. Karns, and T.K. Fuller. 1987. *Habitat use and seasonal range size of white-tailed deer in northcentral Minnesota*. Journal of Wildlife Management 51: 644-648.
- Nelson, M.E. 1995. *Winter range arrival and departure of white-tailed deer in northeastern Minnesota*. Canadian Journal of Zoology 73: 1069-1076.
- Nelson, M.E. 1998. *Development of migratory behavior in northern white-tailed deer*. Canadian Journal of Zoology 76: 426-432.
- Nelson, M.E., and L.D. Mech. 1981. *Deer social organization and wolf predation in northeastern Minnesota*. Wildlife Monographs 77: 1-53.
- Nelson, M.E., and L.D. Mech. 1984. *Home-range formation and dispersal of deer in northeastern Minnesota*. Journal of Mammalogy 65: 567-574.
- Nelson, M.E., and L.D. Mech. 1986a. *Mortality of white-tailed deer in northeastern Minnesota*. Journal of Wildlife Management 50: 691-698.
- Nelson, M.E., and L.D. Mech. 1986b. *Relationship between snow depth and gray wolf predation on white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 50: 471-474.
- Nelson, M.E., and L.D. Mech. 1991. *Wolf predation risk associated with white-tailed deer movements*. Canadian Journal of Zoology 69: 2696-2699.
- Nelson, M.E., and L.D. Mech. 1992. *Dispersal in female white-tailed deer*. Journal of Mammalogy 73: 891-894.
- Nelson, M.E., and L.D. Mech. 1999. *Twenty-year home-range dynamics of a white-tailed deer matriline*. Canadian Journal of Zoology 77: 1128-1135.

- Nixon, C.M., L.P. Hansen, P.A. Brewer, and J.E. Chelsvig. 1991. *Ecology of white-tailed deer in an intensively farmed region of Illinois*. Wildlife Monographs 118: 1-77.
- O'Pezio, J.P. 1978. *Mortality among white-tailed deer fawns on the Seneca Army Depot*. New York Fish and Game Journal 25: 1-15.
- Ozoga, J.J. 1968. *Variations in microclimate in a conifer swamp deeryard in northern Michigan*. Journal of Wildlife Management 32: 574-583.
- Ozoga, J.J., and L.J. Verme. 1970. *Winter feeding patterns of penned white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 34: 431-439.
- Ozoga, J.J., and L.J. Verme. 1975. *Activity patterns of white-tailed deer during estrus*. Journal of Wildlife Management 39: 679-683.
- Ozoga, J.J., and L.J. Verme. 1984. *Effect of family-bond deprivation on reproductive performance in female white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 48: 1326-1334.
- Ozoga, J.J., and L.J. Verme. 1986. *Relation of maternal age to fawn-rearing success in white-tailed deer (Odocoileus virginianus)*. Journal of Wildlife Management 50: 480-486.
- Ozoga, J.J., L.J. Verme, and G.S. Bienz. 1982. *Parturition behavior and territoriality in white-tailed deer: Impact on neonatal mortality*. Journal of Wildlife Management 46: 1-11.
- Patterson, B.R. 1994. *Surplus killing of white-tailed deer, Odocoileus virginianus, by coyotes, Canis latrans, in Nova Scotia*. Canadian Field-Naturalist: 104:484-487.
- Pekins, P.J., K.S. Smith, and W.W. Mautz. 1998. *The energy cost of gestation in white-tailed deer*. Canadian Journal of Zoology 76: 1091-1097.
- Peterson, R.L. 1966. *The mammals of eastern Canada*. Oxford University Press, Toronto. 465 p.
- Potvin, F. 1978. *Deer and browse distribution by cover type in the Cherry River wintering area, Québec*. Naturaliste Canadien 105: 437-444.
- Potvin, F. 1989. *Morphologie du Cerf de Virginie au Québec : variations régionales et annuelles*. Naturaliste Canadien 116: 87-100.
- Potvin, F. et L. Breton. 1993. *Déplacements et survie hivernale des biches d'Anticosti de 1986 à 1990*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune et des habitats, Québec.
- Potvin, F., L. Breton, L.-P. Rivest, and A. Gingras. 1992. *Application of a double-count aerial survey technique for white-tailed deer, Odocoileus virginianus, on Anticosti Island, Québec*. Canadian Field-Naturalist 106: 435-442.
- Potvin, F., J. Huot, and F. Duchesneau. 1981. *Deer mortality in the Pohénégamook wintering area, Quebec*. Canadian Field-Naturalist 95: 80-84.
- Puglisi, M.J., S.A. Liscinsky, and R.F. Harlow. 1978. *An improved methodology of rumen content analysis for white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 42: 397-403.
- Rongstad, O.J., and J.R. Tester. 1969. *Movements and habitat use of white-tailed deer in Minnesota*. Journal of Wildlife Management 33: 366-379.
- Seal, U.S., L.J. Verme, and J.J. Ozoga. 1978. *Dietary protein and energy effects on deer metabolic patterns*. Journal of Wildlife Management 42: 776-790.

- Silver, H. 1965. *An instance of fertility in a white-tailed buck fawn*. Journal of Wildlife Management 29: 634-636.
- Silver, H., N.F. Colovos, J.B. Holter, and H.H. Hayes. 1969. *Fasting metabolism of white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 33: 490-498.
- Skinner, W.R., and E.S. Telfer. 1974. *Spring, summer, and fall foods of deer in New Brunswick*. Journal of Wildlife Management 38: 210-214.
- Stahl, W.R. 1967. *Scaling of respiratory variables in mammals*. Journal of Applied Physiology 22: 453-460.
- Telfer, E.S. 1970. *Winter habitat selection by moose and white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 34: 553-558.
- Tierson, W.C., G.F. Mattfeld, R.W. Sage, Jr., and D.F. Behrend. 1985. *Seasonal movements and home ranges of white-tailed deer in the Adirondacks*. Journal of Wildlife Management 49: 760-769.
- Ullrey, D.E., W.G. Youatt, H.E. Johnson, L.D. Fay, B.L. Schoepke, and W.T. Magee. 1970. *Digestible and metabolizable energy requirements for winter maintenance of Michigan white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 34: 863-869.
- Van Deelen, T.R., H. Campa, M. Hamady, and J.B. Haufler. 1998. *Migration and seasonal range dynamics of deer using adjacent deeryards in northern Michigan*. Journal of Wildlife Management 62: 205-213.
- Verme, L.J. 1969. *Reproductive patterns of white-tailed deer related to nutritional plane*. Journal of Wildlife Management 33: 881-887.
- Verme, L.J. 1973. *Movements of white-tailed deer in upper Michigan*. Journal of Wildlife Management 37: 545-552.
- Verme, L.J., and J.J. Ozoga. 1980a. *Effects of diet on growth and lipogenesis in deer fawns*. Journal of Wildlife Management 44: 315-324.
- Verme, L.J., and J.J. Ozoga. 1980b. *Influence of protein-energy intake on deer fawns in autumn*. Journal of Wildlife Management 44: 305-314.
- Verme, L.J., and D.E. Ullrey. 1984. "Physiology and nutrition." In *White-tailed deer ecology and management*. L.K. Halls (ed.), A Wildlife Management Institute book. Stackpole Books, Harrisburg, PA, p. 91-118.
- Warren, R.J., R.L. Kirkpatrick, A. Oelschlaeger, P.F. Scanlon, and F.C. Gwazdauskas. 1981. *Dietary and seasonal influences on nutritional indices of adult male white-tailed deer*. Journal of Wildlife Management 45: 926-936.
- Wetzel, J.F., J.R. Wambaugh, and J.M. Peek. 1975. *Appraisal of white-tailed deer winter habitats in northeastern Minnesota*. Journal of Wildlife Management 39: 59-66.
- Worden, K.A., and P.J. Pekins. 1995. *Seasonal change in feed intake, body composition, and metabolic rate of white-tailed deer*. Canadian Journal of Zoology 73: 452-457.