

PARAMÈTRES D'EXPOSITION CHEZ LES MAMMIFÈRES

Marmotte commune



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 de l'Environnement
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 de la Marmotte commune, 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 – Marmotte commune*. Fiche descriptive. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 16 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	7
4.1. Habitat	7
4.2. Habitudes et régime alimentaires	8
4.3. Comportements et activités	8
5. Dynamique de population	10
5.1. Distribution	10
5.2. Organisation sociale et reproduction	11
5.3. Mortalité	11
6. Activités périodiques	13
6.1. Périodes d'accouplement, de gestation et de mise bas	13
6.2. Rythme journalier d'activité	13
6.3. Hibernation	13
6.4. Mue	13
7. Références	14

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Facteurs de normalisation	6
Tableau 2 - Facteurs de contact	9
Tableau 3 - Dynamique de population – Distribution	10
Tableau 4 - Dynamique de population – Organisation sociale, reproduction et mortalité	12
Tableau 5 - Activités périodiques	13

MARMOTTE COMMUNE

Marmota monax
Woodchuck ou groundhog

Ordre des Rongeurs
Famille des Sciuridés

1. Présentation générale

L'ordre des Rongeurs est le plus important de la classe des Mammifères tant par le nombre d'individus qui le composent que par son nombre d'espèces. Les Rongeurs sont surtout herbivores ou granivores et la majorité des espèces est de petite taille. Leur dentition comporte deux paires d'incisives typiques à l'avant de la bouche, qui croissent continuellement et qui sont isolées des autres dents par un diastème très prononcé. L'émail de la face antérieure de ces incisives s'use moins rapidement que la dentine de la face postérieure, de sorte que l'incisive, ainsi biseautée, est toujours très tranchante.

La famille des Sciuridés comprend les écureuils terrestres, les écureuils arboricoles et les écureuils volants, les tamias et les marmottes. La plupart des espèces de cette famille sont actives durant le jour, à l'exception des polatouches. Certaines sont actives toute l'année alors que d'autres présentent un état de sommeil léthargique ou hibernent véritablement en hiver. Les espèces de Sciuridés sont surtout herbivores ou granivores. Les individus de toutes les espèces de Sciuridés sont habiles de leurs membres antérieurs.

La Marmotte commune est le plus gros Sciuridé au Québec. Contrairement aux écureuils et aux tamias, elle est strictement terrestre et ne grimpe que très rarement aux arbres. À l'âge adulte, la masse corporelle de la marmotte varie entre 3 et 6 kg et son pelage est brun jaunâtre. Au Québec, son aire de répartition s'étend partout au sud de la baie d'Ungava, à l'exception de l'île d'Anticosti et de quelques autres îles du Saint-Laurent. Elle fréquente les milieux boisés peu denses ou les milieux ouverts herbacés, notamment les terres agricoles ou les friches. Principalement herbivore, la marmotte consomme généralement de la végétation herbacée. Elle utilise des terriers qu'elle creuse dans le sol et y hiberne durant l'hiver.

2. Espèces similaires

Parmi les Sciuridés du Québec, les écureuils (*Sciurus carolinensis*, *Tamiasciurus hudsonicus*, *Glaucomys sabrinus* et *G. volans*) sont très différents de la Marmotte commune du point de vue morphologique et comportemental. Toutefois, le Tamia rayé (*Tamias striatus*) et le T. mineur (*T. minimus*), très différents de la marmotte au plan morphologique, possèdent des caractéristiques semblables à celle-ci, telles l'utilisation de l'habitat, l'utilisation d'un terrier et l'hibernation.

3. Facteurs de normalisation

3.1. Taille corporelle

À la naissance et durant leurs premières semaines, les mâles et les femelles ne montrent pas de différences significatives de masse corporelle (Snyder *et al.*, 1961; Ferron et Ouellet, 1991). À l'âge adulte, le mâle est toutefois légèrement plus pesant que la femelle (Ferron et Ouellet, 1991). Des individus adultes particulièrement gros peuvent dépasser 7 kg avant l'hibernation (Snyder *et al.*, 1961) bien que la masse corporelle moyenne varie de 3 à 5 kg. La marmotte subit une variation de sa masse corporelle au cours de l'année (Bailey et Davis, 1965; Lee et Funderburg, 1982). Elle accumule du gras durant l'été qu'elle utilise durant l'hibernation et au début du printemps (Snyder *et al.*, 1961). En été, les gains journaliers en masse atteignent 12 à 20 g selon l'âge. La perte journalière de masse corporelle varie quant à elle de 2 à 9 g selon l'âge durant l'hiver. Ferron (1996) a observé des pertes de 37 à 47 % de la masse corporelle lors de l'hibernation au Québec.

3.2. Taux de croissance

Selon leur provenance, les marmottes présentent des différences marquées dans leur taux de croissance (Ferron et Ouellet, 1991). De façon générale, la marmotte atteint une masse corporelle supérieure chaque année pendant les deux ou trois premières années avant d'atteindre un plateau maximal (Snyder *et al.*, 1961; Kwiecinski 1998).

3.3. Taux métabolique

Le métabolisme montre des variations cycliques, atteignant un pic en mai et diminuant graduellement durant l'été (Bailey, 1965). Durant l'hibernation, la température corporelle chute à des valeurs aussi basses que 2 à 7 °C lors des périodes de torpeur (Ferron, 1996) et le rythme cardiaque descend à aussi peu que 10 battements par minute (Kwiecinski, 1998). Ces valeurs sont bien en deçà des valeurs observées pour des marmottes actives en nature durant l'été, soit des températures variant de 34,5 à 42,0 °C (Ferron, 1996) et un rythme cardiaque moyen de 130 battements par minute (Kwiecinski, 1998).

Tableau 1 - Facteurs de normalisation

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Masse corporelle (kg)	À la naissance	0,032			
	Mâle adulte				
	Annuelle	3,83			
	Avril	3,12 ± 0,51			
	Septembre	5,07 ± 0,51	Pennsylvanie	Snyder <i>et al.</i> , 1961	
	Femelle adulte				
	Annuelle	3,53			
	Avril	3,17 ± 0,54			
Septembre	4,63 ± 0,75				
	À la naissance	0,024	Québec	Ferron et Ouellet, 1991	
	Mâle	3,52	Québec	Ferron, 1996	Avant l'hibernation.
	Femelle	2,96			
	À la naissance	0,027	Maryland	Grizzell, 1955	
	À la naissance	0,027	New York	Hamilton, 1934 dans Kwiecinski, 1998	

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
	Adulte Mars Juin Septembre Décembre	1,8 3,5 3,5 2,5	En captivité	Young et Sims, 1979	
	Mâle adulte Femelle adulte	5,5 ± 0,2 4,8 ± 0,1	New York	Concannon <i>et al.</i> , 1997	Masse annuelle maximale.
Longueur totale (mm)	Adulte	(418-665)		Lee et Funderburg, 1982	Incluant une queue de 100 à 155 mm.
	À la naissance	105	New York	Hamilton, 1934 dans Kwiecinski, 1998	Incluant une queue de 16 mm en moyenne.
Taux de croissance (g/d)	0-42 jours	5,4	Québec	Ferron et Ouellet, 1991	Estimation selon la figure de la masse moyenne en fonction de l'âge.
	Juin à septembre	19	Pennsylvanie	Snyder <i>et al.</i> , 1961	
Taux métabolique (cm ³ O ₂ /g*h)	Basal				
	Adulte 3 kg	0,46		Kleiber, 1961	
	Adulte 5 kg	0,41			
	En nature				
	Adulte 3 kg	1,55		Nagy, 1987	
	Adulte 5 kg	1,41			

4. Facteurs de contact

4.1. Habitat

L'aire de répartition de la Marmotte commune s'étend sur une vaste région de l'Amérique du Nord depuis la Colombie-Britannique et le sud de l'Alaska jusqu'au centre-est des États-Unis. On trouve la Marmotte commune dans tous les territoires et toutes les provinces du Canada, sauf à l'Île-du-Prince-Édouard. Au Québec, son aire de répartition couvre la partie au sud de la baie d'Ungava, à l'exception de l'île d'Anticosti. La marmotte recherche les boisés peu denses, les champs, les pentes rocheuses ou les écotones entre ces divers milieux, en autant qu'ils soient caractérisés par un sol bien drainé (Lee et Funderburg, 1982). Les champs sont visités pour l'alimentation et la reproduction. Les champs de trèfle ou de luzerne, qui fournissent une nourriture en abondance, sont des habitats très recherchés (Kwiecinski, 1998). La marmotte s'observe également le long des routes et des voies de service (Lee et Funderburg, 1982). Les concentrations en sodium provenant des sels de déglacage utilisés en hiver pourraient, en partie, expliquer la présence de la marmotte le long des routes (Weeks et Kirkpatrick, 1978).

La marmotte creuse des réseaux de terriers de complexité variable et sans uniformité de structure quant au nombre d'entrées ou à la profondeur (Kwiecinski, 1998). À la surface, entre les différentes entrées des terriers, la marmotte construit des sentiers à travers la végétation pour relier ses zones d'alimentation. Il existe deux types de terriers : celui pour l'hibernation et celui pour les activités estivales (Lee et Funderburg, 1982). Le terrier d'hibernation est généralement situé en milieu boisé ou dans des champs, dans un sol au drainage adéquat et dans une pente d'exposition sud (Davis 1976 et Grizell 1955 dans Kwiecinski, 1998). Il possède habituellement une seule entrée (Lee et Funderburg, 1982). Le terrier estival est situé dans des milieux ouverts plutôt plats (Kwiecinski, 1998) et possède généralement plusieurs entrées (Lee et Funderburg, 1982). Il sert à la mise bas et au repos quotidien (Kwiecinski, 1998). La marmotte fréquente plusieurs terriers estivaux à l'intérieur des limites de son domaine vital.

4.2. Habitudes et régime alimentaires

La marmotte est herbivore et se nourrit d'une grande variété de plantes (Lee et Funderburg, 1982). Toutefois, son régime alimentaire a été peu étudié (Lee et Funderburg, 1982). La luzerne (*Medicago sativa*) et le trèfle (*Trifolium* spp.) sont parmi ses essences préférées (Kwiecinski, 1998). Weeks et Kirkpatrick, 1978) mentionnent le plantain (*Plantago lanceolata*), les mélilots (*Melilotus* spp.), les carottes potagères (*Daucus carota*) et les graminées comme des espèces recherchées. À l'occasion, la marmotte consomme quelques sauterelles, escargots et hannetons (Gianini, 1925). Elle peut également consommer parfois des plantes aquatiques (Fraser, 1979). Les besoins en eau de la marmotte sont généralement comblés par l'eau dans les plantes et par la rosée mais elle peut parfois boire de l'eau libre (Grizzell, 1955).

4.3. Comportements et activités

La Marmotte commune est un véritable hibernant qui n'accumule pas de nourriture pour l'hiver et qui subsiste sur ses réserves de graisses emmagasinées à l'automne (Bailey et Davis, 1965; Lee et Funderburg, 1982). Bien que principalement terrestre, la marmotte peut grimper aux arbres (Gianini, 1925) et nager à l'occasion (Johnson, 1923).

Elle effectue du marquage olfactif en frottant ses joues et son menton au substrat (Hebert et Prescott, 1983). Ce comportement pourrait servir à informer les congénères de son état reproducteur, à faciliter l'expression de la dominance ou encore à contribuer à la familiarisation de l'animal dans son propre milieu (Hébert et Prescott, 1983).

Tableau 2 - Facteurs de contact

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taux d'ingestion de nourriture (g/d)	Adulte Mars Mai Octobre	106 254 146	Pennsylvanie (en captivité)	Fall, 1971	Ration de moulée.
	Juvenile Juin Juillet Octobre	107 260 122			
	Maximal (en juin) Minimal (en hiver)	(200-233) (45-66)	En laboratoire	Concannon <i>et al.</i> , 1993	
Régime alimentaire	Adulte Fin d'avril Mi-juin Mi-septembre	175 125 50	Maryland	Grizzell, 1955	L'auteur ne mentionne pas la proportion de chaque élément dans le régime alimentaire.
	Nourriture principale : Graine de soya Trèfle blanc et rouge Luzerne				
	Autres : Pomme Carotte Navet Céleri Citrouille Maïs Chou Vesce Jonc Tournesol Mûre Sorbier Pissenlit				
Taux d'ingestion de l'eau (cm³/d)	Adulte 3 kg Adulte 5 kg	270 420		Calder et Braun, 1983	
Taux d'ingestion de sol (g/g*d)		Moins de 2,5		Beyer <i>et al.</i> , 1994	Selon une estimation de moins de 2 % de sol dans le régime alimentaire, en considérant un taux de consommation de 125 g/d (Young et Sims 1979).
Taux d'inhalation d'air (cm³/g*h)	Adulte 3 kg Adulte 5 kg	18,3 16,5		Stahl, 1967	
Surface cutanée (cm²)	Adulte 3 kg Adulte 5 kg	2239 3121		Stahl, 1967	

5. Dynamique de population

5.1. Distribution

- **Domaine vital**

Durant ses activités d'alimentation journalières, la marmotte demeure généralement dans le voisinage immédiat d'un terrier (de Vos et Gillespie, 1960; Ouellet, 1986). Le mâle utilise un domaine vital plus grand que celui de la femelle (Swihart, 1992). Au printemps et en automne, les domaines vitaux sont réduits comparativement à l'été (Meier, 1992). Un adulte peut utiliser le même domaine vital année après année (Meier, 1992). Le jeune utilise le même domaine vital que celui de sa mère jusqu'à sa dispersion, qui survient généralement à l'âge de deux ou trois mois ou, rarement, vers l'âge de un an (Meier, 1992).

Le mâle occupe un domaine vital qui chevauche peu celui d'un autre mâle mais qui chevauche grandement celui de deux ou trois femelles (Meier, 1992). La femelle ne chevauche pas le domaine vital d'une autre femelle au printemps, mais à mesure que son domaine vital s'étend durant l'été, le chevauchement augmente (Meier, 1992). Bronson (1964) a observé un chevauchement important (36 %) des domaines vitaux en Pennsylvanie, tout comme Swihart (1992) au Connecticut (14 % entre les femelles reproductives, 31 % entre les mâles adultes et 36 % entre les mâles et les femelles). Au Québec, Ferron et Ouellet (1989) ont plutôt observé très peu de chevauchement entre les domaines vitaux des mâles et des femelles. Le chevauchement serait plus prononcé dans les populations de plus forte densité (Ferron et Ouellet, 1989).

- **Densité de population**

Les différentes études réalisées sur des populations de marmottes montrent des densités variant entre 0,01 et plus de 5 individus par hectare.

Tableau 3 - Dynamique de population – Distribution

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Domaine vital (ha)	Mâle Prédispersion Dispersion	11,2 7,8	Québec	Ouellet et Ferron, 1986	Méthode du polygone convexe.
	Femelle Prédispersion Dispersion	0,7 2,8			
	Mâle adulte Femelle adulte	4,0 2,0	Connecticut	Swihart, 1992	Méthode du polygone convexe.
		(0,3-6,3)	Pennsylvanie	Bronson, 1963	
	Zone périurbaine Zone urbaine	0,34 ± 0,22 1,38 ± 1,33	Ontario	Woodward, 1990	Échangeur routier en milieu périurbain et urbain. Méthode du polygone convexe minimal. Il n'y a pas de différences significatives entre les deux zones étudiées.
	Femelle adulte Printemps Été	0,25 ± 0,08 1,35 ± 0,24			
	Mâle adulte Printemps Été	1,37 1,60 ± 0,29	Ohio	Meier, 1992	Méthode du polygone convexe.

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Densité de population (individus/ha)		1,1	Québec et Ontario	Doucet <i>et al.</i> , 1974	Zones de remblais sur les viaducs routiers.
		0,1	Bas-Saint-Laurent, Québec	Ferron et Ouellet, 1989	
	Zone périurbaine		Ontario	Woodward, 1990	Zones d'échangeurs routiers.
	Printemps	3,85			
	Automne	5,36			
	Zone urbaine				
	Printemps	0,89			
Automne	1,01				
		1,2	Ontario	de Vos et Gillespie, 1960	Région de moraines récessives où l'agriculture demeure marginale.
		0,01	New York	Manville, 1966 dans Woodward, 1990	

5.2. Organisation sociale et reproduction

À l'exception des associations lors de la saison de reproduction et des liens maternels, la marmotte est reconnue pour son caractère asocial, et chacune vit en solitaire dans son réseau de terriers (Grizzell, 1955; Bronson, 1964; Ferron, 1996; Kwiecinski, 1998). Certaines populations étudiées montrent au contraire des associations entre les mâles et les femelles adultes après la saison de reproduction (Meier, 1992; Swihart, 1992). Par exemple, deux individus adultes peuvent à l'occasion utiliser le même terrier (Bronson, 1964; Ouellet et Ferron, 1986). Généralement, à des densités relativement fortes, les individus ne sont pas territoriaux (Bronson, 1964), mais ils peuvent l'être à faible densité (Ferron et Ouellet, 1989).

Il existe une certaine plasticité à ce système asocial, si bien qu'à haute densité une hiérarchie de dominance peut s'installer entre les individus (Bronson, 1964) mais jamais de systèmes sociaux aussi avancés que ceux observés chez certains autres Sciuridés chez lesquels de véritables harems peuvent être constitués (Michener, 1983). En Ohio, à l'exception de la mère avec ses jeunes, un groupe fréquent chez la marmotte consiste en un harem constitué d'un mâle adulte puis d'une ou deux femelles adultes, chacune accompagnée par ses jeunes de l'année et par une fille de un an (Meier, 1992). Au printemps, ce mâle peut rendre des visites journalières au terrier occupé par chaque femelle avec ses jeunes (Meier, 1992).

Chez la marmotte, l'ovulation est généralement induite par la copulation mais elle peut survenir spontanément en captivité (Sinha Hikim *et al.*, 1992 dans Kwiecinski, 1998). Le cycle reproducteur est caractérisé par une seule période d'œstrus de 12 à 27 jours (Sinha Hikim *et al.*, 1991).

La dispersion des juvéniles survient durant leur premier été, à l'âge de deux ou trois mois, ou au printemps suivant (de Vos et Gillespie, 1960; Bronson, 1964; Ferron et Ouellet, 1991; Meier, 1992). En Ohio, près de 35 % des femelles juvéniles ne se dispersent pas avant leur second printemps, et quittent le terrier juste avant que la nouvelle portée de leur mère n'en émerge (Meier, 1992).

5.3. Mortalité

Les prédateurs de la marmotte incluent notamment le Renard (*Vulpes vulpes*), le Chien domestique (*Canis familiaris*), le Lynx (*Lynx sp.*), le Vison (*Mustela vison*), l'Hermine (*Mustela erminea*), certains oiseaux de proie ainsi que l'homme (Kwiecinski, 1998). La plupart des cas de prédation surviennent sur les jeunes alors que les adultes sont habituellement capables d'échapper à la plupart des prédateurs

naturels (Lee et Funderburg, 1982). Les autres causes de mortalité sont difficiles à identifier, puisque, en raison des habitudes souterraines de l'espèce, les individus qui meurent d'infection ou de famine le font dans leur terrier et ne sont habituellement pas retrouvés (Davis, 1981).

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 seule			Grizzell, 1955	
Type de relation	Promiscuité			Grizzell, 1955	
Durée du couple	Une saison, limitée à la période d'accouplement				
Taille de la portée		3,6 ± 0,4	En laboratoire	Concannon <i>et al.</i> , 1993	
		(4-6)		Lee et Funderburg, 1982	Possibilité d'extrêmes de 1 à 9.
		3,8	Ontario	de Vos et Gillespie, 1960	
		4,1	New York	Hamilton, 1934 dans Kwiecinski, 1998	
		(1-9)	En laboratoire	Young et Sims, 1979	
Nombre de portées par année		1	Maryland	Grizzell, 1955	
		1		Lee et Funderburg, 1982	
Âge du sevrage (d)		42	Bas-Saint-Laurent, Québec	Ferron et Ouellet, 1991	
		44 (40-48)	Pennsylvanie	Snyder et Christian, 1960	
Durée de la gestation (d)		(31-32)		Grizzell, 1955	
		31	New York	Hoyt et Hoyt, 1950	
Développement à la naissance		Altriciel		Lee et Funderburg, 1982	
Séjour des jeunes au terrier (d)		32,9 ± 1,1	Québec	Ferron et Ouellet, 1991	
		(35-42)		Kwiecinski, 1998	
Proportion de jeunes atteignant la maturité par portée (%)		Moins de 56	En laboratoire	Concannon <i>et al.</i> , 1993	Basé sur le nombre de jeunes atteignant l'âge du sevrage comparativement au nombre de jeunes nés.
		92	Québec	Ferron et Ouellet, 1991	
Âge de la maturité sexuelle (ans)	Mâle	2	Pennsylvanie	Christian <i>et al.</i> , 1972	
	Femelle	(1-2)	Pennsylvanie	Snyder et Christian, 1960	
Taux de mortalité (%)	Adulte et jeune de un an	24,5			
	Jeune (0-1 an)	84,5	Pennsylvanie	Davis, 1962	Taux de mortalité
Longévité (ans)		(4-6)	Maryland et New York	Grizzell, 1955; Hamilton, 1934 dans Kwiecinski, 1998	
		9	En captivité	Flower, 1931 dans Kwiecinski, 1998	

6. Activités périodiques

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

Chez la Marmotte commune, la saison de reproduction survient au printemps, tôt après l'émergence de l'hibernation.

6.2. Rythme journalier d'activité

La marmotte est diurne (Hamilton 1934 dans Lee et Funderburg, 1982) mais elle peut occasionnellement être active durant la nuit, par exemple dans les régions d'activités récréatives intensives (Koprowski, 1987). Durant le printemps et l'été, elle passe au plus cinq heures par jour à l'extérieur de ses terriers (Hamilton, 1934 dans Kwiecinski, 1998). Le patron d'activité montre des variations saisonnières. Au printemps et à la fin de l'été, il semble exister un patron unimodal à la mi-journée alors que, durant les grandes chaleurs de l'été, le patron est bimodal avec un pic le matin et un second en après-midi (Bronson, 1962).

6.3. Hibernation

Contrairement aux autres véritables hibernants, la marmotte ne demeure pas en état de torpeur constante durant toute la période de l'hibernation mais subit des périodes d'éveil à intervalles plus ou moins réguliers (Davis, 1967). Dans l'étude en captivité réalisée par Bailey et Davis (1965), les périodes de torpeur duraient $9,8 \pm 0,5$ jours alors que les périodes d'éveil duraient en moyenne $2,2 \pm 0,2$ jours. Les individus de un an entrent en hibernation habituellement plus tôt que les adultes (Bailey et Davis, 1965). De façon générale, le mâle émerge de l'hibernation avant la femelle adulte et les jeunes de un an (Snyder et Christian, 1960; Kwiecinski, 1998).

6.4. Mue

La marmotte mue une fois par année, entre la fin de mai et le mois de septembre (Howell, 1915 dans Kwiecinski, 1998). Pour un individu, la mue dure environ trois semaines et demie (Lee et Funderburg, 1982). Il n'y aurait pas de patron uniforme de mue (Lee et Funderburg, 1982).

Tableau 5 - Activités périodiques

Activités	Spécifications	Étendue ou valeur observée	Aire géographique étudié	Références	Commentaires
Période de reproduction	Accouplement	Mars – avril	Ontario	de Vos et Gillespie, 1960	
	Mise bas	Mai			
	Mise bas	Avril-mai	New York	Hamilton, 1934 dans Kwiecinski, 1998	
Activité journalière (% de temps passé à l'activité)					
Hibernation	Début	Septembre-novembre			
	Émergence	Mars-avril	Bas-Saint-Laurent, Québec	Ferron, 1996	
	Durée (d)	167 ± 19			
	Début	Septembre	Ontario	de Vos et Gillespie, 1960	
	Émergence	Mars			
Mue	Annuelle	Mai-septembre		Davis, 1964	

7. Références

- Bailey, E.D. 1965. *Seasonal changes in metabolic activity of non-hibernating woodchucks*. Canadian Journal of Zoology 43: 905-909.
- Bailey, E.D., and D.E. Davis. 1965. *The utilization of body fat during hibernation in woodchucks*. Canadian Journal of Zoology 43: 701-707.
- Banfield, A.W.F. 1977. *Les mammifères du Canada*. Deuxième édition. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 406 p.
- Beyer, W.N., E.E. Connor, and S. Gerould. 1994. *Estimates of soil ingestion by wildlife*. Journal of Wildlife Management 58: 375-382.
- Bronson, F.H. 1962. *Daily and seasonal activity patterns in woodchucks*. Journal of Mammalogy 43: 425-427.
- Bronson, F.H. 1963. *Some correlates of interaction rate in natural populations of woodchucks*. Ecology 44: 637-643.
- Bronson, F.H. 1964. *Agonistic behaviour in woodchucks*. Animal behaviour 12: 470-478.
- 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.
- Christian, J.J., E. Steinberger, and T.D. McKinny. 1972. *Annual cycle of spermatogenesis and testis morphology in woodchucks*. Journal of Mammalogy 53: 708-716.
- Concannon, P., P. Roberts, B. Baldwin, H. Erb, and B. Tennant. 1993. *Alteration of growth, advancement of puberty, and season-appropriate circannual breeding during 28 months of photoperiod reversal in woodchucks (Marmota monax)*. Biology of Reproduction 48: 1057-1070.
- Concannon, P., P. Roberts, B. Baldwin, and B. Tennant. 1997. *Long-term entrainment of circannual reproductive and metabolic cycles by northern and southern hemisphere photoperiods in woodchucks (Marmota monax)*. Biology of Reproduction 57: 1008-1015.
- Davis, D.E. 1962. *The potential harvest of woodchucks*. Journal of Wildlife Management 26: 144-149.
- Davis, D.E. 1964. *Evaluation of characters for determining age of woodchucks*. Journal of Wildlife Management 28: 9-15.
- Davis, D.E. 1967. *The role of environmental factors in hibernation of woodchucks (Marmota monax)*. Ecology 48: 683-689.
- Davis, D.E. 1981. *Mechanism for decline in a woodchuck population*. Journal of Wildlife Management 45: 658-668.
- de Vos, A., and D.I. Gillespie. 1960. *A study of woodchucks on an Ontario farm*. Canadian Field-Naturalist 74: 130-145.
- Doucet, G.J., J.-P. Sarrazin, and J.R. Bider. 1974. *Use of highway overpass embankments by the woodchuck, Marmota monax*. Canadian Field-Naturalist 88: 187-190.

- Fall, M.W. 1971. *Seasonal variations in the food consumption of woodchucks (Marmota monax)*. Journal of Mammalogy 52: 370-375.
- Ferron, J. 1996. *How do woodchucks (Marmota monax) cope with harsh winter conditions?* Journal of Mammalogy 77: 412-416.
- Ferron, J., and J.-P. Ouellet. 1989. *Temporal and intersexual variations in the use of space with regard to social organization in the woodchuck (Marmota monax)*. Canadian Journal of Zoology 67: 1642-1649.
- Ferron, J., and J.-P. Ouellet. 1991. *Physical and behavioral postnatal development of woodchucks (Marmota monax)*. Canadian Journal of Zoology 69: 1040-1047.
- Fraser, D. 1979. *Aquatic feeding by a woodchuck*. Canadian Field-Naturalist 93: 309-310.
- Gianini, C.A. 1925. *Tree-climbing and insect-eating woodchucks*. Journal of Mammalogy 6: 281-282.
- Godin, A.J. 1977. *Wild mammals of New England*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 304 p.
- Grizzell, R.A. 1955. *A study of the southern woodchuck, Marmota monax monax*. American Midland Naturalist 53: 257-293.
- Hébert, P., et J. Prescott. 1983. *Étude du marquage olfactif chez la marmotte commune (Marmota monax) en captivité*. Canadian Journal of Zoology 61: 1720-1725.
- Hoyt, S.Y., and S.F. Hoyt. 1950. *Gestation period of the woodchuck, Marmota monax*. Journal of Mammalogy 31: 454.
- Johnson, C.E. 1923. *Aquatic habits of the woodchuck*. Journal of Mammalogy 4: 105-106.
- Kleiber, M. 1961. *The fire of life: An introduction to animal energetics*. Wiley, New York, 454 p.
- Koprowski, J.L. 1987. *Nocturnal activity of the woodchuck, Marmota monax, in an urban park in Ohio (USA)*. Canadian Field-Naturalist 101: 606-607.
- Kwiecinski, G.G. 1998. *Marmota monax*. Mammalian Species 591: 1-8.
- Lee, D.S., and J.B. Funderburg. 1982. "Marmots, *Marmota monax* and allies." In *Wild mammals of North America: Biology, management, and economics*. J.A. Chapman, and G.A. Feldhamer (eds), Biology, management and economics. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, p. 176-191.
- Meier, P.T. 1992. *Social organization of woodchucks (Marmota monax)*. Behavioral Ecology and Sociobiology 31: 393-400.
- Michener, G.R. 1983. "Kin identification, matriarchies and the evolution of sociality in ground-dwelling sciurids." In *Advances in the study of mammalian behavior*. J.F. Eisenberg, and D.G. Kleiman (eds), Special publication No. 7. The American Society of Mammalogists, p. 528-572.
- Nagy, K.A. 1987. *Field metabolic rate and food requirement scaling in mammals and birds*. Ecological Monograph 57: 111-128.
- Ouellet, J.-P. 1986. *Organisation socio-spatiale de la marmotte commune (Marmota monax) en milieu agricole pour la saison post-reproductrice*. Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, Montréal, 86 p.

- Ouellet, J.-P. et J. Ferron. 1986. *L'utilisation de l'espace par la marmotte commune (Marmota monax)*. Naturaliste canadien 113: 263-274.
- Peterson, R.L. 1966. *The mammals of eastern Canada*. Oxford University Press, Toronto, 465 p.
- Sinha Hikim, A.P., A. Woolf, A. Bartke, and A.G. Amador. 1991. *The estrous cycle of captive woodchucks (Marmota monax)*. Biology of Reproduction 44: 733-738.
- Snyder, R.L., and J.J. Christian. 1960. *Reproductive cycle and litter size of the woodchuck*. Ecology 41: 647-656.
- Snyder, R.L., D.E. Davis, and J.J. Christian. 1961. *Seasonal changes in the weights of woodchucks*. Journal of Mammalogy 42: 297-312.
- Stahl, W.R. 1967. *Scaling of respiratory variables in mammals*. Journal of Applied Physiology 22: 453-460.
- Swihart, R.K. 1992. *Home-range attributes and spatial structure of woodchuck populations*. Journal of Mammalogy 73: 604-618.
- Weeks, H.P.J., and C.M. Kirkpatrick. 1978. *Salt preferences and sodium drive phenology in fox squirrels and woodchucks*. Journal of Mammalogy 59: 531-542.
- Woodward, S.M. 1990. *Population density and home range characteristics of woodchucks, Marmota monax, at expressway interchanges*. Canadian Field-Naturalist 104: 421-428.
- Young, R.A., and E.A.H. Sims. 1979. *The woodchuck, Marmota monax, as a laboratory animal*. Laboratory Animal Science 29: 770-780.