

PARAMÈTRES D'EXPOSITION CHEZ LES MAMMIFÈRES

Rat surmulot



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 Rat surmulot, 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 – Rat surmulot*. Fiche descriptive. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 15 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	6
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	9
4.3. Comportements et activités	9
5. Dynamique de population	10
5.1. Distribution	10
5.2. Organisation sociale et reproduction	11
5.3. Mortalité	12
6. Activités périodiques	12
6.1. Périodes d'accouplement, de gestation et de mise bas	12
6.2. Rythme journalier d'activité	12
6.3. Hibernation	13
6.4. Mue	13
7. Références	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Facteurs de normalisation	7
Tableau 2 - Facteurs de contact	9
Tableau 3 - Dynamique de population – Distribution	11
Tableau 4 - Dynamique de population – Organisation sociale, reproduction et mortalité	12
Tableau 5 - Activités périodiques	13

RAT SURMULOT

Rattus norvegicus

Norway rat

Ordre des Rongeurs

Famille des Murinés

Sous-famille des Murinés

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.

Au Québec, la famille des Murinés comprend les sous-familles des Arvicolinés, des Murinés et des Sigmodontinés¹. La sous-famille des Arvicolinés comprend différentes espèces diversifiées quant à leurs caractéristiques physiques, leurs habitats et leurs comportements. Dans l'est du Canada, elle est représentée par le Lemming d'Ungava (*Dicrostonyx hudsonius*), le campagnol-lemming du genre *Synaptomys*, les campagnols (*Microtus* spp. et *Clethrionomys gapperi*), le Phénacomys (*Phenacomys intermedius*) et le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*). Les membres de cette sous-famille possèdent une queue courte et ont l'allure des campagnols, à l'exception du Rat musqué, qui présente une queue longue et aplatie latéralement. La sous-famille des Murinés comprend les rats et les souris de l'Ancien Monde qui ont été introduits en Amérique du Nord. Au Québec, les deux espèces de cette sous-famille, la Souris commune (*Mus musculus*) et le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*), sont commensales. Chez les Murinés, le pelage, plutôt uniforme, est gris brunâtre à noir sur le dessus du corps mais un peu plus pâle en dessous et la queue est relativement longue, annelée et munie de poils épars. La sous-famille des Sigmodontinés est représentée au Québec par les souris du genre *Peromyscus*.

Le rat de laboratoire est une forme domestiquée du Rat surmulot. Le Rat surmulot présente un pelage rude, qui est brun grisonnant sur le dos mais plutôt gris jaunâtre sur le ventre. Sa queue est brune, épaisse et écaillée. La masse corporelle de l'adulte varie de 100 à près de 500 g. Le rat est omnivore et son régime alimentaire est semblable à celui des humains (viandes, fruits et différentes céréales). L'aire de répartition de l'espèce s'étend dans toute l'Amérique du Nord. Le Rat surmulot est presque toujours associé à l'humain. Il est abondant dans la plupart des régions fortement habitées du Canada, soit les villes ou les régions rurales du sud. Il fréquente les granges, les meules de foin, les silos à grains, les entrepôts, les dépotoirs, les ruelles, les maisons et, en milieu agricole, les haies de végétation et les boisés. Le rat creuse des terriers.

¹ Classification selon Wilson et Reeder (1993).

2. Espèces similaires

Au Québec, la seule autre espèce de Muriné est la Souris commune (*Mus musculus*). Toutefois, le Rat noir (*Rattus rattus rattus*) et le Rat des toits (*Rattus rattus alexandrinus*) auraient été introduits dans certaines régions de l'est du Canada mais ne s'y seraient jamais établis. Dans la sous-famille des Arvicolinés, le Rat musqué est similaire au Rat surmulot sur le plan morphologique mais son écologie (habitat et régime alimentaire) diffère largement, puisqu'il utilise principalement les milieux aquatiques.

Souris commune (*Mus musculus*) : La Souris commune est beaucoup plus petite que le rat, pesant entre 12 et 30 g. Elle possède de grandes oreilles et une longue queue écailleuse. Son pelage est brun ocre sur le dos et gris foncé sur le ventre. Comme le rat, la souris commune est associée aux environnements humains. Elle vit surtout dans les maisons ou les fermes, mais certaines colonies vivent à l'état sauvage. Elle habite divers bâtiments ou entrepôts comme abri et utilise différentes structures pour construire son nid (herbes, amas de détrit, réserves de nourriture, meubles, etc.). Au contraire du rat, elle n'utilise habituellement pas de terrier. Comme le rat, la Souris commune est omnivore. Elle montre une préférence pour les céréales, les graines non cultivées et la végétation, mais elle se nourrit aussi de fruits, de légumes, d'aliments du garde-manger et de rebuts.

Rat noir et Rat des toits (*Rattus rattus*) : Le Rat noir (*Rattus rattus rattus*) et le Rat des toits (*R. r. alexandrinus*) pourraient être exceptionnellement présents dans certaines régions du Québec, notamment les ports de mer. Effectivement, l'espèce serait commune à bord des bateaux de transport et elle aurait été rapportée à quelques reprises dans les ports de mer de l'est du Canada. Malgré ces introductions dans l'est du Canada, l'espèce ne s'y serait apparemment jamais établi pour plus d'une brève période. Au Canada, l'espèce n'est présente que dans la zone littorale du sud-ouest de la Colombie-Britannique. Les individus des deux races de *Rattus rattus* mesurent entre 320 et 480 mm et pèsent entre 115 et 540 g, une taille semblable à celle du Rat surmulot. Ils possèdent une queue et des oreilles plus longues que le Rat surmulot et leurs oreilles sont glabres plutôt que recouvertes d'un pelage fin et court. Le Rat des toits montre une coloration similaire à celle du Rat surmulot, parfois légèrement plus pâle ou plus grisâtre. Le Rat noir est plus foncé, soit gris-noir ou noir. L'habitat utilisé par l'espèce est sensiblement le même que celui utilisé par le Rat surmulot. Toutefois, *Rattus rattus* montre une plus grande capacité à grimper.

3. Facteurs de normalisation

3.1. Taille corporelle

Les différentes études consultées rapportent des masses corporelles de 100 à près de 500 g pour les rats adultes. De façon générale, les mâles sont plus gros que les femelles et les rats des zones urbaines ou résidentielles sont plus gros que ceux des parcs ou des milieux agricoles (Davis, 1951a; Glass *et al.*, 1989).

3.2. Taux de croissance

Dans les études consultées, le taux de croissance des rats varie entre 0,3 et 2,0 g/jour selon les conditions expérimentales ou environnementales.

3.3. Taux métabolique

Selon des expérimentations en laboratoire et des équations allométriques, le métabolisme du Rat surmulot se situe entre 1,1 et 2,6 cm³ d'O₂/g*h.

Tableau 1 - Facteurs de normalisation

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Masse corporelle (g)		(195-485)	Canada	Banfield, 1977	
	À la naissance	5,6	En laboratoire	Farris, 1949	Rats albinos. Variable en fonction du sexe et de la condition physique de la mère, puis de la taille de la portée.
	Mâle Femelle	(30-485) (28-126)	Alaska	Schiller, 1956	L'auteur mentionne que ces rats n'atteignent pas les masses observées habituellement dans des populations similaires.
	Ferme Mâle Femelle Ville Mâle Femelle	169,9 ± 105,2 167,3 ± 77,8 320,7 ± 154,3 288,1 ± 132,6	Maryland	Davis, 1951a	Pas de différence significative entre les mâles et les femelles des fermes. En ville, les mâles étaient plus gros que les femelles. Différence significative entre les deux milieux.
	Milieu résidentiel Mâle Femelle Parc Mâle Femelle	325,3 ± 150,0 294,1 ± 148,1 232,4 ± 90,2 211,3 ± 88,9	Maryland	Glass <i>et al.</i> , 1989	
	Population en décroissance croissance Population stable	344,4 ± 136,5 311,3 ± 153,0 318,8 ± 142,0	Maryland	Davis, 1951b	Animaux capturés dans une zone résidentielle.
	Femelle reproductrice	193 ± 6	En laboratoire	Remesar <i>et al.</i> , 1981	
	Femelle adulte Mâle adulte	237,1 ± 17,3 274,0 ± 11,4	Californie	Stroud, 1982	Pas de différence significative entre les sexes.
	Longueur totale (mm)		(316-460)	Canada	Banfield, 1977
		(330-470)	Amérique du Nord	Jackson, 1982	Incluant une queue de 150-215 mm.
Milieu résidentiel Mâle Femelle Parc Mâle Femelle		217,3 ± 37,0 206,3 ± 34,8 207,0 ± 30,5 202,2 ± 28,5	Maryland	Glass <i>et al.</i> , 1989	
Ferme Mâle Femelle Ville Mâle Femelle		171,7 ± 30,6 168,9 ± 32,6 203,7 ± 39,6 200,1 ± 41,8	Maryland	Davis, 1951a	Longueur de la tête et du corps. Pas de différence significative entre les sexes dans les deux milieux. Différence significative entre les deux milieux.

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taux de croissance (g/d)	Rat < 200 g Rat 200 à 299 g Rat ≥ 300 g	plus de 2,0 1,0 0,3	Maryland	Glass <i>et al.</i> , 1989	Milieu urbain (parcs et zones résidentielles)
	0-7 mois Mâle Femelle	2,0 1,7	Central Wales	Bishop et Hartley, 1976	Selon la droite de la masse en fonction de l'âge.
	Jeunes de la portée Alimentation restreinte Alimentation normale	0,5 1,6	En captivité	Woodside <i>et al.</i> , 1981	
	<u>Portée de 6 ou plus</u> Suivant la naissance Suivant le sevrage <u>Portée de 5 ou moins</u> Suivant la naissance Suivant le sevrage	0,9 0,3 1,5 1,1	En captivité	Frazer, 1977	Moyenne calculée pour les cinq jours suivant la naissance et le sevrage respectivement. L'auteur mentionne que le taux devient 1,7 g/d après 10 jours suivant le sevrage pour les deux groupes.
Taux métabolique (cm ³ O ₂ /g*h)	Captif à 30 °C Captif à 5 °C Sauvage	1,1 1,6 1,2	En captivité	Krog <i>et al.</i> , 1955	Les rats des deux premiers groupes ont été acclimatés à 30 et 5 °C respectivement. Les rats du troisième groupe, capturés en Alaska, étaient déjà acclimatés à des températures hivernales froides.
	Individu de 200 g Individu de 300 g	2,6 2,4		Nagy, 1987	Taux métabolique en nature en considérant 4,8 cal par ml d'O ₂ .
	Rat de 143,2 g (91-201)	1,26 (0,84-1,89)	En laboratoire	Carr et Krantz, 1949	Rats de laboratoire. Avec 1 l d'O ₂ = 1,43 g.

4. Facteurs de contact

4.1. Habitat

L'aire de répartition du Rat surmulot s'étend dans toute l'Amérique du Nord et l'espèce est presque toujours associée à l'humain, directement ou indirectement (Banfield, 1977; Jackson, 1982). À l'origine, cette espèce habitait l'Asie centrale mais elle a suivi l'homme dans presque toutes les autres parties du monde (Banfield, 1977). Elle a atteint l'Amérique du Nord vers 1775 (Banfield, 1977). Le Rat surmulot est abondant dans la plupart des régions fortement habitées du Canada, soit les villes ou les régions rurales du sud. Au Québec, il est peu fréquent dans le nord de la province.

Abondantes dans les villes et les agglomérations rurales, les populations de rats se dispersent parfois en été dans les champs environnants mais la plupart des individus reviennent s'abriter dans les bâtiments durant l'hiver. Ils s'installent alors, selon l'habitat, dans les granges, les meules de foin, les silos à grains, les entrepôts, les dépotoirs, les ruelles, les bâtiments et les maisons (Davis, 1949; Schiller, 1956; Bishop et Hartley, 1976; Banfield, 1977). En milieu agricole, il est possible que les rats utilisent les haies de végétation et les boisés, en plus des bâtiments de ferme (Bishop et Hartley, 1976). Les rats des villes peuvent se rassembler dans des populations relativement isolées les unes des autres, coïncidant avec les pâtés de maisons ou de bâtiments (Emlen *et al.*, 1948). Le rat creuse des terriers constitués de longues galeries où il construit son nid, volumineux et généralement fait de brindilles, de feuilles ou de matières synthétiques (Banfield, 1977; Jackson, 1982).

4.2. Habitudes et régime alimentaires

Le rat est omnivore et s'adapte facilement et rapidement à une nouvelle source de nourriture (Barnett, 1956; Banfield, 1977). Ses préférences alimentaires sont sensiblement les mêmes que celles des humains, puisqu'il s'alimente surtout de viande, de fruits et de différentes céréales (Barnett, 1956; Jackson, 1982). La disponibilité de la nourriture influence grandement ce qui est consommé par les rats (Barnett, 1956). Dans les environnements urbains, le rat s'alimente surtout de déchets domestiques et de réserves de nourriture (Banfield, 1977; Jackson, 1982). Il consomme surtout les récoltes emmagasinées et parfois de la matière animale dans les environnements ruraux (Banfield, 1977; Jackson, 1982). En effet, lorsqu'il en a la possibilité, le rat peut devenir un prédateur de la Souris commune (Pion, 1969 dans Jackson, 1982) ou de certains animaux domestiques tels les poules et les canards (Banfield, 1977). Toutefois, les plantes constituent l'élément principal du régime alimentaire du rat près d'une importante colonie d'oiseaux marins en Colombie-Britannique (Hobson *et al.*, 1999). En milieu côtier, certains rats atteignent la zone littorale pour s'alimenter d'arthropodes (Drever et Harestad, 1998). Le rat consomme également certains produits fabriqués comme le beurre, le savon et le fromage (Banfield, 1977). En milieu urbain et résidentiel, le rat consomme l'eau dans les trous sur les trottoirs et les rues (Glass *et al.*, 1989).

4.3. Comportements et activités

Le Rat surmulot constitue sans doute la plus importante espèce de vertébrés vivant en commensalisme avec l'homme. Cette espèce constitue une nuisance pour l'homme en raison de sa consommation de réserves de nourriture et de ses bris divers (fils électriques et téléphoniques, canalisations d'eau, etc.; Banfield, 1977). L'espèce constitue également une menace à la santé publique dans certains milieux, puisqu'elle peut transmettre à l'homme des maladies graves telles la peste bucolique (*Pastereulla pestis*), la fièvre typhoïde, la tularémie (*Pasteurella tularensis*), la salmonellose et la trichinose (*Trichinella spiralis*; Banfield, 1977).

Tableau 2 - Facteurs de contact

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taux d'ingestion de nourriture (g/d)	Maïs	50	Canada	Banfield, 1977	
	Blé	35			
	Adulte	25	Maryland	Emlen <i>et al.</i> , 1949	Correspond à 7-10 % de la masse corporelle.
		(7,3-18,8)	En laboratoire	Hausmann, 1932	Rats de laboratoire. Mélange contenant 73 % de farine de blé entier pour 4,5 cal/g.
		(22-30)	Amérique du Nord	Jackson, 1982	Nourriture sèche.
Régime alimentaire (%)	Avril-juillet Champignons Fruits et graines Tiges de plantes Invertébrés terrestres Invertébrés marins Poissons Oiseaux marins	5 23 19 4 12 6 12	Colombie-Britannique	Drever et Harestad, 1998	Pourcentage du volume dans le contenu stomacal. Langara Island. Les oiseaux consommés sont de l'espèce <i>Synthliboramphus antiquus</i> .
Taux d'ingestion de l'eau (cm ³ /d)		(13,7-53,9)	En laboratoire	Hausmann, 1932	Rats de laboratoire.
		(15-20)	Amérique du Nord	Jackson, 1982	En plus de l'eau dans la nourriture.
Taux d'ingestion de sol					

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taux d'inhalation d'air (cm³/g*h)	Individu de 100 g Individu de 300 g	36,1 28,9		Stahl, 1967	
Surface cutanée (cm²)	Adulte de 200 g Adulte de 300 g	310 406		Horst <i>et al.</i> , 1934	Selon la formule établie pour la surface corporelle.
	Adulte de 200 g Adulte de 300 g	256 335		Diack, 1930	
	Femelle reproductrice	240	En laboratoire	Remesar <i>et al.</i> , 1981	

5. Dynamique de population

5.1. Distribution

- **Domaine vital**

Chez les rats et les souris, les mesures linéaires sont parfois plus utiles que les superficies pour décrire les domaines vitaux, puisque les déplacements sont souvent influencés par des structures linéaires (haies, clôtures ou murs; Taylor 1978).

Les distances parcourues par les rats sont relativement courtes, soit de l'ordre de moins de 50 m en moyenne entre deux captures successives (Davis, 1953; Hartley et Bishop, 1979; Glass *et al.*, 1989). Toutefois, des distances de plus de 100 m peuvent être parcourues par certains individus, principalement le long de corridors étroits (Davis *et al.*, 1948; Glass *et al.*, 1989). Hartley et Bishop (1979) ont même fait mention d'un déplacement exceptionnel de 850 m pour une femelle et de 954 m pour un mâle. Les distances parcourues sont généralement plus grandes dans les parcs et les zones agricoles que dans les zones résidentielles urbaines (Glass *et al.*, 1989). Les femelles ont tendance à se déplacer sur des distances plus courtes que les mâles et les déplacements sont généralement plus grands chez les individus plus âgés (Davis, 1953).

- **Densité de population**

Les populations de rats montrent souvent des fluctuations annuelles de la densité avec un pic majeur à la fin du printemps ou à la fin de l'automne (Glass *et al.*, 1989). Les variations de taille et de structure des populations seraient l'effet des différents taux de croissance et de reproduction de même que des migrations plutôt que des différents taux de mortalité (Glass *et al.*, 1989). Les taux de croissance élevés sont liés principalement à la disponibilité d'une nourriture riche en énergie, comme dans les zones résidentielles (Glass *et al.*, 1989).

Tableau 3 - Dynamique de population – Distribution

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Domaine vital (ha)		(0,04-0,17)	Canada	Banfield, 1977	Selon des domaines vitaux de 23 à 46 m de diamètre mentionnés par l'auteur.
		(0,28-0,78)	Amérique du Nord	Jackson, 1982	Selon des domaines de 30 à 50 m de rayon mentionnés par l'auteur.
	Mâle et femelle	0,24 ± 0,02	Californie	Stroud, 1982	Pas de différence significative entre les mâles et les femelles.
	Mâle Femelle	66,1 ¹ 54,8 ¹	Pays de Galles	Hartley et Bishop, 1979	Milieu agricole.
	Femelle Mâle	340 ¹ 660 ¹	Grande-Bretagne	Taylor, 1978	
Densité de population (individus/ha)		(666-1111)	Québec	Robitaille et Bovet, 1976	Dépotoir à ciel ouvert couvrant environ 0,9 ha.
	Marché public Zone résidentielle	(297-1681) (7-220) ²	Maryland	Emlen <i>et al.</i> , 1948	Milieu urbain.

¹ Domaine vital linéaire (en mètres).

² Nombre d'individus par pâté de maisons.

5.2. Organisation sociale et reproduction

Les rats sont considérés comme des animaux sociaux, puisqu'ils vivent en groupe (Barnett, 1958 ; Calhoun, 1962 dans Bacon et McClintock, 1994). Les colonies sont fortement hiérarchisées et les plus gros mâles dominant généralement, forment des harems et défendent des territoires (Banfield, 1977). En plus de ces gros mâles, les femelles avec des jeunes ont également l'accès initial aux sources de nourriture et aux terriers les plus favorables (Barnett, 1958; Jackson, 1982). Contrairement à ces derniers, certains individus subordonnés de la colonie ne cherchent pas à établir de cellule familiale ou à trouver de partenaires et ils cèdent toujours leur place à leurs rivaux (Banfield, 1977).

Les individus sexuellement matures vivent dans des terriers isolés, bien qu'une mère puisse permettre certaines associations avec ses propres filles (Jackson, 1982). En hiver, lorsque la reproduction est faible, une femelle et ses jeunes peuvent partager un nid (Jackson, 1982). À l'extérieur des terriers communaux, les rats sont plutôt solitaires et évitent les interactions sociales (Glass *et al.*, 1989). Ces interactions sont pour la plupart agonistiques. Les individus sexuellement matures sont peu agressifs envers les immatures et les mâles sont non agressifs envers les femelles (Glass *et al.*, 1989). Dans une étude réalisée au Maryland, les rats étaient vus en groupes de plus de deux individus dans 2 % des cas (Glass *et al.*, 1989). Occasionnellement, de grands groupes de rats peuvent se nourrir à la même source de nourriture (Glass *et al.*, 1989). Selon l'étude de Robitaille et Bovet (1976) sur une population de rats dans un dépotoir du Québec, les comportements agonistiques sont beaucoup moins fréquents en nature qu'en laboratoire, probablement en raison de la possibilité de fuite des individus. Lorsque la densité de population augmente, l'agressivité augmente entre les individus et les blessures de même que l'infanticide sont plus fréquents (Jackson, 1982; Glass *et al.*, 1989). Au sein d'une population vivant dans un dépotoir du Québec, Robitaille et Bovet (1976) n'ont observé aucun comportement strict de territorialité chez les rats, bien que l'entrée de certains terriers ait parfois pu être défendue vigoureusement.

L'espèce est très prolifique. Les femelles sont polyœstrales (Banfield, 1977). Le cycle reproducteur complet s'étend sur moins de 52 jours (Remesar *et al.*, 1981). Le cycle œstral dure de quatre à six jours et le rut dure environ 20 h (Banfield, 1977). De plus, la femelle connaît une nouvelle ovulation dans les 18 h qui suivent la mise bas. De façon typique, le comportement reproducteur correspond à une femelle en

œstrus pouvant être poursuivie par un groupe de mâles (de 2 à 15 mâles) ou, moins fréquemment, par un mâle solitaire qui réussit à maintenir son exclusivité en séquestrant la femelle dans un terrier et en repoussant les autres mâles (Robitaille et Bovet, 1976). Durant ces poursuites, la femelle ne s'éloigne habituellement pas à plus de six ou sept mètres de son terrier (Robitaille et Bovet, 1976).

Chez les rats et les souris, l'atteinte de la maturité sexuelle dépend de la taille des individus plutôt que de l'âge (Glass *et al.*, 1989). Chez le rat, les femelles deviennent sexuellement matures à partir d'environ 200 g (Glass *et al.*, 1989). Toutefois, la masse corporelle à la maturité peut varier d'une région à l'autre selon différents facteurs (Davis, 1949). En supposant que l'âge est proportionnel à la taille, la maturité sexuelle serait apparemment plus tardive pour les rats de ferme que pour ceux de ville (Davis, 1951a). De même, les petits individus se reproduiraient de façon saisonnière alors que les plus gros pourraient se reproduire toute l'année (Leslie *et al.*, 1952 dans Glass *et al.*, 1989).

En général, la longévité est de moins de un an chez l'espèce alors que 90 % de la population est renouvelée en six mois dans un milieu résidentiel et en sept à huit mois dans un milieu rural ou dans un parc (Glass *et al.*, 1989). La longévité des femelles serait plus grande que celle des mâles (Davis, 1948).

5.3. Mortalité

La survie des rats semble demeurer relativement constante dans une vaste gamme de conditions (Glass *et al.*, 1989). Les causes de mortalité chez les rats comprennent notamment le contrôle de la population par l'homme, la prédation, la famine et, rarement, les pathogènes (Davis, 1948; Jackson, 1982). Le chat, le chien, les oiseaux de proie, le Coyote, le Renard et la Belette à longue queue peuvent être des prédateurs du rat (Banfield, 1977). Toutefois, le Chat domestique, qui s'attaque surtout aux juvéniles, n'a qu'un impact faible sur les populations urbaines (Childs, 1986). En Alaska, jusqu'à 20 % des individus ont montré des infections pulmonaires (Schiller, 1956).

L'hiver a un effet néfaste sur les individus qui n'ont pas accès à des bâtiments chauffés et à des réserves de nourriture (Schiller, 1956). Effectivement, ces rats sont souvent affectés par des engelures graves aux extrémités et, moins fréquemment, par des engelures mortelles (Schiller, 1956). La survie des portées dépend de la présence et de l'âge des autres jeunes qui partagent le même terrier (Bacon et McClintock, 1994). Lorsque les cycles reproducteurs des femelles partageant le même terrier sont asynchrones, la compétition entre les jeunes d'âges différents résulte en un taux élevé de mortalité des nouveau-nés à la suite des interactions agressives initiées par les plus vieux (Bacon et McClintock, 1994).

Tabl

6. Activités périodiques

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

Sous nos latitudes, la reproduction est plus fréquente d'avril à novembre (Glass *et al.*, 1989). De plus, elle montre des pics au printemps, d'avril à mai, puis en automne, de septembre à octobre (Banfield, 1977; Jackson, 1982; Glass *et al.*, 1989). Dans une étude réalisée en Alaska, la reproduction était très forte en été, ce qui résultait en une population dense en automne, mais beaucoup plus faible en hiver (Schiller, 1956). Dans les zones tempérées ou en présence de bonnes conditions, les rats peuvent toutefois se reproduire durant toute l'année et maintenir une population relativement stable dans le temps (Emlen *et al.*, 1948).

6.2. Rythme journalier d'activité

L'activité générale des rats augmente continuellement de la fin de l'hiver jusqu'au printemps (Nieder, 1985). Le Rat surmulot est principalement nocturne (Robitaille et Bovet, 1976). L'activité a lieu

habituellement dans la première moitié de la nuit, avec un pic 90 minutes après le coucher du soleil selon Robitaille et Bovet (1976) ou quatre ou cinq heures après le coucher du soleil selon Taylor (1978). Nieder (1985) mentionne deux différents patrons : un premier, bimodal, avec un pic d'activité au coucher et au lever du soleil, puis un second, continu, durant toute la nuit. Toutefois, certains rats montrent une activité diurne (Taylor, 1978). Durant le jour, bien que le rat puisse être actif à toute heure (Banfield, 1977), il s'alimente souvent tôt le matin et juste avant la noirceur (Jackson, 1982).

6.3. Hibernation

Le Rat surmulot n'hiberne pas ; l'espèce demeure active toute l'année.

6.4. Mue

La littérature consultée ne rapporte aucune donnée sur la mue chez le Rat surmulot.

Tableau 4 - Activités périodiques

Activités	Spécifications	Étendue ou valeur observée	Aire géographique étudié	Références	Commentaires
Période de reproduction	Bonnes conditions	Toute l'année		Jackson, 1982	
		Avril-novembre		Glass <i>et al.</i> , 1989	Reproduction constante durant cette période mais certains individus peuvent également se reproduire en hiver.
Activité journalière (% de temps passé à l'activité)					
Hibernation	Sans objet pour cette espèce, puisqu'elle demeure active durant tout l'hiver.				
Mue					

7. Références

- Bacon, S.J., and M.K. McClintock. 1994. *Multiple factors determine the sex ratio of postpartum-conceived Norway rat litters*. *Physiology and Behavior* 56: 359-366.
- Banfield, A.W.F. 1977. *Les mammifères du Canada*. Deuxième édition. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 406 p.
- Barnett, S.A. 1956. *Behaviour components in the feeding of wild and laboratory rats*. *Bahaviour* 9: 24-43.
- Barnett, S.A. 1958. *An analysis of social behaviour in wild rats*. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 130: 107-152.
- Bishop, J.A., and D.J. Hartley. 1976. *The size and age structure of rural populations of Rattus norvegicus containing individuals resistant to the anticoagulant poison warfarin*. *Journal of Animal Ecology* 45: 623-646.

- Carr, C.J., and J.C. Krantz, Jr. 1949. "Metabolism." In *The rat in laboratory investigation*. E.J. Farris, and J.Q. Griffith, Jr. (eds), Hafner Publishing Company, New York, 542 p.
- 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.
- Childs, J.E. 1986. *Size-dependent predation on rats (Rattus norvegicus) by house cats (Felis catus) in an urban setting*. Journal of Mammalogy 67: 196-199.
- Clark, B.R., and E.O. Price. 1981. *Sexual maturation and fecundity of wild and domestic Norway rats (Rattus norvegicus)*. Journal of Reproduction and Fertility 63: 215-220.
- Davis, D.E. 1948. *The survival of wild brown rats on a Maryland farm*. Ecology 29: 437-448.
- Davis, D.E. 1949. *The weight of wild brown rats at sexual maturity*. Journal of Mammalogy 30: 125-130.
- Davis, D.E. 1951a. *A comparison of reproductive potential of two rat populations*. Ecology 32: 469-475.
- Davis, D.E. 1951b. *The relation between level of population and size and sex of Norway rats*. Ecology 32: 462-464.
- Davis, D.E. 1953. *Analysis of home range from recapture data*. Journal of Mammalogy 34: 352-358.
- Davis, D.E., J.T. Emlen, Jr., and A.W. Stokes. 1948. *Studies on home range in the brown rat*. Journal of Mammalogy 29: 207-224.
- Davis, D.E., and O. Hall. 1951. *The seasonal reproductive condition of female Norway (brown) rats in Baltimore, Maryland*. Physiological Zoology 24: 9-20.
- Diack, S.L. 1930. *The determination of the surface area of the white rat*. Journal of Nutrition 3: 289-296.
- Drever, M.C., and A.S. Harestad. 1998. *Diets of Norway rats, Rattus norvegicus, on Langara Island, Queen Charlotte Islands, British Columbia: Implications for conservation of breeding seabirds*. Canadian Field-Naturalist 112: 676-683.
- Emlen, J.T., Jr., A.W. Stokes, and C.P. Winsor. 1948. *The rate of recovery of decimated populations of brown rats in nature*. Ecology 29: 133-145.
- Emlen, J.T., Jr., A.W. Stokes, and D.E. Davis. 1949. *Methods for estimating populations of brown rats in urban habitats*. Ecology 30: 430-442.
- Farris, E.J. 1949. "Breeding of the rat." In *The rat in laboratory investigation*. E.J. Farris, and J.Q. Griffith, Jr. (eds), Hafner Publishing Company, New York, 542 p.
- Frazer, J.F.D. 1977. *Growth of young rats after birth*. Journal of Zoology 183: 556-559.
- Glass, G.E., J.E. Childs, G.W. Korch, and J.W. Leduc. 1989. *Comparative ecology and social interactions of Norway rat (Rattus norvegicus) populations in Baltimore, Maryland*. Occasional papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas 130: 1-33.
- Godin, A.J. 1977. *Wild mammals of New England*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 304 p.
- Hall, E.R. 1981. *The mammals of North America*. Second edition. John Wiley and Sons, New York, 1181 p.

- Hartley, D.J., and J.A. Bishop. 1979. *Home range and movement in populations of Rattus norvegicus polymorphic for warfarin resistance*. Biological Journal of the Linnean Society 12: 19-43.
- Hausmann, M.F. 1932. *The behavior of albino rats in choosing food and stimulants*. Journal of Comparative psychology 13: 279-309.
- Hobson, K.A., M.C. Drever, and G.W. Kaiser. 1999. *Norway rats as predators of burrow-nesting seabirds: Insights from stable isotope analyses*. Journal of Wildlife Management 63: 14-25.
- Horst, K., L.B. Mendel, and F.G. Benedict. 1934. *The influence of previous diet, growth and age upon the basal metabolism of the rat*. Journal of Nutrition 8: 139-162.
- Jackson, W.B. 1982. "Norway rat and allies, *Rattus norvegicus* and allies." *Wild mammals of North America: Biology, management, and economics*. J.A. Chapman, and G.A. Feldhamer (eds), The Johns Hopkins University Press, Baltimore, p. 1077-1088.
- Krog, H., M. Monson, and L. Irving. 1955. *Influence of cold upon the metabolism and body temperature of wild rats, albino rats and albino rats conditioned to cold*. Journal of Applied physiology 7: 349-354.
- Nagy, K.A. 1987. *Field metabolic rate and food requirement scaling in mammals and birds*. Ecological Monograph 57: 111-128.
- Nieder, L. 1985. *Daily activity of wild rats*. Bolletino di Zoologia 52: 263-267.
- Peterson, R. 1966. *The mammals of eastern Canada*. Oxford University Press, Toronto, 465 p.
- Redman, R.S., and L.R. Sweney. 1976. *Changes in diet and patterns of feeding activity of developing rats*. Journal of Nutrition 106: 615-626.
- Remesar, X., L.L. Arola, A. Palou, and M. Alemany. 1981. *Body and organ size and composition during the breeding cycle of rats (Rattus norvegicus)*. Laboratory Animal Science 31: 67-70.
- Robitaille, J.A., and J. Bovet. 1976. *Field observations on the social behaviour of the Norway rat, Rattus norvegicus (Berkenhout)*. Biology of Behaviour 1: 289-308.
- Schiller, E.L. 1956. *Ecology and health of Rattus at Nome, Alaska*. Journal of Mammalogy 37: 181-188.
- Stahl, W.R. 1967. *Scaling of respiratory variables in mammals*. Journal of Applied Physiology 22: 453-460.
- Stroud, D.C. 1982. *Population dynamics of Rattus rattus and R. norvegicus in a riparian habitat*. Journal of Mammalogy 63: 151-154.
- Taylor, K.D. 1978. *Range of movement and activity of common rats (Rattus norvegicus) on agricultural land*. Journal of Applied Ecology 15: 663-677.
- Wilson, D.E., and D.M. Reeder. 1993. *Mammal species of the world*. A taxonomic and geographic reference. Second edition. Smithsonian Institution Press, Washington, 1206 p.
- Woodside, B., R. Wilson, P. Chee, and M. Leon. 1981. *Resource partitioning during reproduction in the Norway rat*. Science 211: 76-77.