

PARAMÈTRES D'EXPOSITION CHEZ LES MAMMIFÈRES

Musaraigne cendrée



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.ruisseaurbert.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 Musaraigne cendrée, 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 – Musaraigne cendrée*. 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	7
4. Facteurs de contact	8
4.1. Habitat	8
4.2. Habitudes et régime alimentaires	8
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	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	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

MUSARAIGNE CENDRÉE

Sorex cinereus

Masked shrew or common shrew

Ordre des Insectivores

Famille des Soricidés

1. Présentation générale

Au Canada, l'ordre des Insectivores regroupe les espèces appartenant aux familles des Soricidés (musaraignes) et des Talpidés (taupes). Les Insectivores sont le plus souvent des mammifères minuscules, à long museau pointu et à pattes courtes se terminant par cinq doigts munis de griffes. Ce sont les plus anciens mammifères à placent.

Les espèces de la famille des Soricidés se trouvent un peu partout en Amérique du Nord. Comme le nom de leur ordre l'indique, les musaraignes se nourrissent principalement d'insectes, mais elles incorporent également dans leur régime alimentaire des vers de terre, des gastéropodes, des fruits, des graines ainsi que des petits mammifères et des oiseaux à l'occasion. Au Québec, il y a huit espèces de musaraignes, dont trois font partie de la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Beaulieu, 1992).

La Musaraigne cendrée est parmi les plus petits mammifères terrestres, avec une masse corporelle de 2 à 5 g et une longueur totale de 7,5 à 12,5 cm. L'été, elle a le dos brun et le ventre plus pâle, tandis que le pelage d'hiver est plus foncé et tire sur le gris-noir. Son museau est allongé et sa queue atteint plus du tiers de sa longueur totale. Son aire de répartition couvre la majorité du Canada sauf les régions les plus nordiques et certaines îles côtières. Au Québec, la Musaraigne cendrée est absente de l'île d'Anticosti et des îles de la Madeleine. Elle habite une grande variété d'habitats, allant de la forêt décidue à la limite des arbres dans la forêt nordique.

2. Espèces similaires

Grande Musaraigne (*Blarina brevicauda*) : La Grande Musaraigne est le plus gros Soricidé vivant au Québec. Les adultes pèsent entre 16 et 29 g et ont une longueur totale variant entre 9 et 15 cm. L'aire de répartition de la Grande Musaraigne au Québec s'étend dans le sud de la province jusqu'à la Basse-Côte-Nord et la baie James, à l'exception de l'île d'Anticosti et des îles de la Madeleine. L'espèce se trouve dans une grande variété d'habitats, mais elle a néanmoins une préférence pour les forêts feuillues matures dans lesquelles il y a une épaisse couche d'humus et de litière humide et friable où elle peut creuser ses galeries et son terrier. Sa grande taille, sa petite queue et son pelage presque noir permettent de la distinguer facilement des autres musaraignes.

Musaraigne palustre (*Sorex palustris*) : L'aire de répartition de la Musaraigne palustre est presque aussi vaste que celle de la Musaraigne cendrée. Comme son nom l'indique, la Musaraigne palustre est associée aux milieux humides, aux lacs et aux cours d'eau. Elle se nourrit de larves et de nymphes d'insectes aquatiques, de petits poissons et de larves d'amphibiens. Elle pèse entre 9 et 18 g et mesure entre 13 et 16 cm de longueur totale. Son pelage, de couleur variable, est gris ou noir sur le dos et plus pâle sur le ventre.

Musaraigne longicaude (*Sorex dispar*) : Cette espèce de musaraigne, abondante dans le nord-est des États-Unis, ne se trouve au Québec que près de la frontière américaine, dans la région de Lac-Mégantic. Elle est de petite taille (pesant de 4 à 8 g et mesurant de 12 à 13 cm). Peu de choses sont connues de

son écologie, si ce n'est qu'elle recherche les amas de pierres en terrain boisé. Son pelage tend vers le noir et son ventre est à peine plus pâle que son dos. La Musaraigne longicaude ressemble à la Musaraigne de Gaspé, mais elle est plus grande et généralement plus foncée.

Musaraigne arctique (*Sorex arcticus*) : La Musaraigne arctique est associée à la forêt boréale. Son aire de répartition au Québec s'étend de l'Abitibi à la Côte-Nord mais elle est absente du sud et du nord de la province. Elle fréquente surtout les milieux humides, particulièrement les marais à herbes et à carex, mais également les forêts d'épinettes noires. Elle est de taille intermédiaire par rapport aux autres musaraignes (de 5 à 9 g et de 10 à 12 cm). La Musaraigne arctique a le dos presque noir, les flancs brun pâle et le ventre gris-brun. La démarcation entre les couleurs du ventre, des flancs et du dos est nette. Le contraste des couleurs est toutefois moins marqué en été qu'en hiver.

Musaraigne pygmée (*Microsorex hoyi*) : Physiquement, la Musaraigne pygmée ressemble beaucoup à la Musaraigne cendrée et sa taille est comparable (pesant de 2 à 5 g et mesurant de 7 à 10 cm). Son aire de répartition est également semblable et, comme celle-ci, elle fréquente une grande variété d'habitats. Toutefois, la Musaraigne pygmée est beaucoup moins abondante que la Musaraigne cendrée. Elle fait même partie de la liste des mammifères susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables au Québec.

Musaraigne fuligineuse (*Sorex fumeus*) : Cette musaraigne de taille moyenne pèse entre 6 et 8 g et mesure de 10 à 13 cm. L'été, elle est de couleur brune, avec le ventre légèrement plus pâle que les flancs et le dos, alors que son pelage d'hiver est noirâtre. Elle se trouve uniquement dans l'est du Canada. La limite nord de son aire de répartition au Québec atteint l'Abitibi et les régions du Saguenay et de la Gaspésie. Elle a une préférence pour les forêts feuillues et mélangées, surtout les endroits légèrement humides. Elle fait aussi partie de la liste des mammifères susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables au Québec.

Musaraigne de Gaspé (*Sorex gaspensis*) : De taille comparable à celle de la Musaraigne cendrée et de la Musaraigne pygmée (pesant de 2 à 4 g et mesurant entre 10 et 12 cm), la Musaraigne de Gaspé est de couleur gris foncé. Elle se trouve à quelques endroits isolés en Gaspésie, au Nouveau-Brunswick et à l'île du Cap-Breton. Peu de choses sont connues de l'écologie de cette espèce, si ce n'est qu'elle est capturée dans les terrains rocheux et accidentés, le long de cours d'eau et dans les forêts encombrées de parterres de blocs et de fragments rocheux. Elle fait aussi partie de la liste des mammifères susceptibles d'être désignés menacés ou vulnérables au Québec.

3. Facteurs de normalisation

3.1. Taille corporelle

La Musaraigne cendrée est une des plus petites espèces de mammifères terrestres avec une masse corporelle de 2 à 5 g et une longueur totale de 7,5 à 12,5 cm. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel prononcé, bien que la femelle puisse être plus lourde que le mâle durant la période de gestation (Palmer, 1947).

3.2. Taux de croissance

La croissance des musaraignes est rapide, ce qui leur permet d'atteindre leur taille adulte en quelques semaines et leur maturité sexuelle en quelques mois seulement (Churchfield, 1990).

3.3. Taux métabolique

Les musaraignes sont reconnues pour leur métabolisme élevé (Churchfield, 1990). La Musaraigne cendrée a un taux métabolique de base de trois à cinq fois supérieur à celui de la plupart des petits mammifères (Morrison *et al.*, 1959; Merritt, 1995). Le taux métabolique de cette espèce est plus élevé en automne et en hiver en réponse au stress thermique. Comme la majorité des Soricidés, elle accumule de grandes réserves de tissus adipeux bruns (jusqu'à 20 % de sa masse corporelle), qu'elle utilisera pour la production de chaleur corporelle durant la saison froide (Hyvarinen, 1990; Merritt, 1995).

Tableau 1 - Facteurs de normalisation

Paramètres	Spécifications	Moy. $\pm$ é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Masse corporelle (g)		2,2-5,6 ¹	Pennsylvanie	Cawthorn, 1990	
	Mâle adulte Femelle adulte	4,2 $\pm$ 0,1 ² 4,4 $\pm$ 0,2 ²	Amérique du Nord	Innes, 1990	Données provenant de 22 populations.
	Nouveau-né Juvénile (20 d) Sous-adulte Mâle adulte Femelle adulte	0,28 $\pm$ 0,04 (0,23-0,36) 3,5 $\pm$ 0,1 (3,5-3,6) 2,8 $\pm$ 0,2 (2,1-3,1) 4,0 $\pm$ 0,5 (3,7-4,8) 3,8 $\pm$ 0,4 (3,2-4,4)	Ohio	Forsyth, 1976	
		3,4 $\pm$ 0,30 (2,9-3,7)	Wisconsin	Morrison <i>et al.</i> , 1957	
		2,9-4,0 ¹	Wisconsin	Morrison <i>et al.</i> , 1959	
		3,6 ¹	Manitoba	Buckner, 1964	
	Mâle Juvénile Adulte Femelle Juvénile Adulte	3,08 $\pm$ 0,03 ² 4,63 $\pm$ 0,04 ² 3,06 $\pm$ 0,03 ² 4,58 $\pm$ 0,14 ²	Ontario	Innes <i>et al.</i> , 1990	Moyennes calculées en regroupant les moyennes rapportées par les auteurs.
	Mâle juvénile Mâle adulte Femelle juvénile Femelle adulte	3,42 $\pm$ 0,28 (3,0-3,9) 4,8 $\pm$ 0,28 (4,6-5,0) 3,53 $\pm$ 0,21 (3,3-3,8) 5,63 $\pm$ 0,68 (4,2-6,2)	Michigan	Pruitt, 1954	Moyennes calculées à partir des valeurs de la figure 1 de l'article (Pruitt, 1954); la taille d'échantillon est faible (n = 2) pour les mâles adultes.
	Mâle adulte Femelle adulte Femelle juvénile	3,9 (3,0-4,4) 4,7 (2,9-5,1) 1,9	Virginie	Moore, 1949	
		3,6 $\pm$ 1,0 ¹ 2,0-5,5	Manitoba Alberta Saskatchewan	Van Zyll de Jong, 1980	
	Hiver (janvier-mars) Printemps (avril-mai) Été (juillet-sept.) Automne (oct.-nov.)	3,28 $\pm$ 0,44 ² 4,35 $\pm$ 0,19 ² 4,90 $\pm$ 0,07 ² 4,14 $\pm$ 0,40 ²	Pennsylvanie	Merritt, 1995	Moyennes calculées en regroupant les moyennes rapportées par l'auteur.
Longueur totale (cm)	Mâle Juvénile Adulte Femelle Juvénile Adulte	9,36 $\pm$ 0,02 ² 9,74 $\pm$ 0,02 ² 9,27 $\pm$ 0,02 ² 10,13 $\pm$ 0,05 ²	Ontario	Innes <i>et al.</i> , 1990	Moyennes calculées en regroupant les moyennes rapportées par les auteurs.
	Mâle adulte Femelle adulte Femelle juvénile	9,3 9,4 7,9	Virginie	Moore, 1949	

Paramètres	Spécifications	Moy. $\pm$ é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taux de croissance (g/d)		0,16	Ohio	Forsyth, 1976	Valeur estimée en divisant l'écart entre la masse corporelle à la naissance (0,28 g) et celle au sevrage (3,55 g) par la durée de la période de sevrage (20 d).
Taux métabolique (cm ³ O ₂ /g*h)		9,0-9,8	Wisconsin	Morrison <i>et al.</i> , 1959	
	Minimum Moyenne sur 24 h Maximum	10,6-11,2 14,4-16,8 18,9-21,5	Pennsylvanie	Pearson, 1947 et Morrison, 1948	Températures de 23 à 27 °C.
		15,4 $\pm$ 2,1 7,9-28,9	Manitoba	Buckner, 1964	Températures de 9 à 14 °C.
	Hiver (janvier-mars) Printemps (avril-mai) Été (juillet-sept.) Automne (oct.-nov.)	7,29 $\pm$ 0,21 ² 6,11 $\pm$ 0,32 ² 6,22 $\pm$ 0,26 ² 7,55 $\pm$ 0,71 ²	Pennsylvanie	Merritt, 1995	Moyennes calculées en regroupant les moyennes rapportées par l'auteur.

¹ L'âge et le sexe des individus ne sont pas spécifiés dans la référence.

² Erreur standard.

4. Facteurs de contact

4.1. Habitat

L'humidité semble être le principal facteur limitant chez les musaraignes en raison de leurs besoins élevés en eau (Churchfield, 1990). L'aire de répartition de la Musaraigne cendrée couvre tout le Canada sauf les régions les plus nordiques et certaines îles côtières (Banfield, 1977). Elle est absente de l'île d'Anticosti et des îles de la Madeleine. Plusieurs études ont démontré que *Sorex cinereus* se trouve dans un grand nombre d'habitats, qu'elle évite les endroits exposés et secs et qu'elle affectionne les endroits humides ou mésiques, c'est-à-dire ni trop humides et ni trop secs (Spencer et Pettus, 1966; Wrigley, 1969; Wrigley *et al.*, 1979; Snyder et Best, 1988; Pasitschniak-Arts et Gibson, 1989; DeGraaf *et al.*, 1991; Yahner et Smith, 1991; Pasitschniak-Arts et Messier, 1998; Simon *et al.*, 1998). Certains auteurs ont observé que la Musaraigne cendrée préférerait les milieux forestiers aux milieux ouverts ou récemment perturbés (Buckner, 1957; Huntly et Inouye, 1987; DeGraaf *et al.*, 1991; Simon *et al.*, 1998). Par contre, d'autres ont rapporté une abondance relative plus élevée dans les forêts récemment perturbées par la coupe sélective que dans les forêts matures (Monthey et Southiere, 1985) de même que dans des prairies humides et des tourbières comparativement aux milieux forestiers (Pasitschniak-Arts et Gibson, 1989). Les caractéristiques du microhabitat qui déterminent le taux d'humidité du sol sont probablement les facteurs clés de l'habitat de la Musaraigne cendrée (Getz, 1961; DeGraaf *et al.*, 1991), ce qui pourrait expliquer les différences entre les observations.

4.2. Habitudes et régime alimentaires

La Musaraigne cendrée a un régime alimentaire composé surtout d'insectes (larves et adultes) de même que d'araignées. Peu d'études ont examiné les différences saisonnières dans le régime alimentaire de cette espèce. Criddle (1973) mentionne toutefois un régime alimentaire presque exclusivement granivore durant la période hivernale chez la Musaraigne cendrée.

En général, les musaraignes ingèrent une grande quantité de nourriture en raison de leurs besoins métaboliques très élevés (Churchfield, 1990). Ainsi, une Musaraigne cendrée peut ingurgiter quotidiennement jusqu'à trois fois sa masse corporelle en insectes et en vers (Morrison *et al.*, 1957).

Toutefois, une forte proportion de ce type de nourriture consiste en eau et en exosquelettes non digestibles (Chew, 1951; Churchfield, 1990). La consommation diminue lorsque la musaraigne utilise une nourriture plus riche en énergie (Morrison *et al.*, 1957; Buckner, 1964).

4.3. Comportements et activités

Le comportement prédateur des musaraignes les rend susceptibles d'accumuler une grande quantité de produits toxiques dans leurs tissus, le taux de contamination étant fonction de l'éloignement de la source de pollution (Pankakoski *et al.*, 1990).

Tableau 2 - Facteurs de contact

Paramètres	Spécifications	Moy. $\pm$ é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Taux d'ingestion de nourriture (g/g*d)		(1,3-3,8)	Wisconsin	Morrison <i>et al.</i> , 1957	Variable selon le type de nourriture.
	Individu de 3,6 g	(0,7-1,6)	Manitoba	Buckner, 1964	Valeur estimée, variable selon le type de nourriture.
Régime alimentaire (%)¹	Été Insectes Plantes Vers de terre Autres invertébrés Vertébrés Autres	65 1 4 10 7 13	Nord-est des États-Unis	Hamilton, 1930	Analyse de contenus stomacaux récoltés dans différents endroits, principalement durant l'été.
	Fin de mai-début de juin Larves d'insectes Insectes adultes Araignées Autres	29 40 29 2	Ontario	Bellocq <i>et al.</i> , 1992	
	Fin de juin-début de juillet Larves d'insectes Insectes adultes Araignées Autres	64 8 24 4			
	Été Larves d'insectes Insectes adultes Araignées Autres	(52-82) (9-37) (7-16) (2-5)	Ontario	Bellocq <i>et al.</i> , 1994	Les larves consommées sont principalement des lépidoptères; observation sur 3 ans.
	Été Larves d'insectes Insectes adultes Araignées Autres	59 22 13 6	Nouveau-Brunswick	Whitaker, 1984	
	Insectes adultes Larves d'insectes Araignées Autres	45 30 9 16	Indiana	Whitaker et Mumford, 1972	La période de l'année n'a pas été spécifiée par les auteurs.
Taux d'ingestion d'eau (cm³/d)					
Taux d'ingestion de sol	Puisqu'elle vit en contact étroit avec le sol et montre un mode de vie fouisseur, la musaraigne doit ingérer des particules de sol.				
Taux d'inhalation d'air (cm³/g*h)		(180-196)	Wisconsin	Morrison <i>et al.</i> , 1959	
	Minimum Moyenne sur 24 h Maximum	(212-224) (288-336) (378-430)	Pennsylvanie	Pearson, 1947 et Morrison, 1948	Températures de 23 à 27 °C.

Paramètres	Spécifications	Moy. $\pm$ é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
		312 $\pm$ 42 (158-578)	Manitoba	Buckner, 1964	Températures de 9 à 14 °C.
	Hiver (janvier-mars)	146 $\pm$ 4 ²	Pennsylvanie	Merritt, 1995	Moyennes calculées en regroupant les moyennes rapportées par l'auteur.
	Printemps (avril-mai)	122 $\pm$ 6 ²			
	Été (juillet-septembre)	124 $\pm$ 6 ²			
	Automne (oct.-nov.)	152 $\pm$ 14 ²			
Surface cutanée (cm²)					

¹ Pourcentage du volume dans les fèces.

² Erreur standard.

5. Dynamique de population

5.1. Distribution

- Domaine vital**

En raison de sa petite taille, il est difficile d'observer la Musaraigne cendrée dans son milieu naturel et, par conséquent, il y a peu d'études détaillées sur l'étendue de ses déplacements. L'auteur de la seule étude portant sur ce sujet (Buckner, 1966) n'a rapporté aucune différence significative dans la superficie du domaine vital selon le sexe, l'âge, l'habitat et la saison.

- Densité de population**

L'abondance des musaraignes varie au cours d'une même année ainsi que d'une année à l'autre. Généralement, les densités les plus élevées sont observées à la fin de l'été et au début de l'automne (Buckner, 1964; Buckner, 1966; Churchfield, 1990). Les populations de musaraignes peuvent également connaître de véritables explosions démographiques durant les épidémies d'insectes, atteignant des densités allant jusqu'à six fois la normale (Holling, 1959). À l'autre extrême, les populations locales peuvent pratiquement disparaître certaines années dans des habitats de moindre qualité (Buckner, 1957; Buckner, 1966). Dans certains habitats, les densités mesurées étaient corrélées positivement avec les précipitations (Buckner, 1966).

Tableau 3 - Dynamique de population – Distribution

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Domaine vital (m²)		5 480 ± 360	Manitoba	Buckner, 1966	Aucune différence selon le sexe, l'âge, l'habitat ou la saison. Aire minimale utilisée par les animaux. Basé sur des études de capture-marquage-recapture.
Densité de population (individus/ha)	Juin	(0,4-0,8)	Manitoba	Buckner, 1957	Mesuré par capture-marquage-recapture.
	Juillet	4,7			
	Août	(0,4-2,3)	Pennsylvanie	Cawthorn, 1990	
	Septembre	(4,7-5,6)			
	Annuelle Été (maximum)	3,0 13,0	Manitoba	Buckner, 1966	
	Annuelle	(1,0-23,3)	Ontario	Holling, 1959	
	Été	(11,3-62,5)	Pennsylvanie	Merritt, 1995	
	Annuelle	(5,0-18,0)			

5.2. Organisation sociale et reproduction

Chez la majorité des espèces de musaraignes, les individus sont solitaires et asociaux, évitant leurs congénères la plupart du temps (Churchfield, 1990). En captivité, la femelle de la Musaraigne cendrée ne tolère pas la présence du mâle après la mise bas (Blossom, 1932). Le mâle s'approche rarement du nid (Forsyth, 1976), ce qui laisse croire que la femelle élève seule ses petits en milieu naturel. Lorsque la densité de la population s'accroît, la superficie du domaine vital diminue alors que le degré de chevauchement entre les domaines vitaux reste le même, suggérant ainsi que les individus évitent leurs congénères et défendent ultérieurement un territoire (Buckner, 1966). Des agrégations temporaires de musaraignes ont été signalées par quelques auteurs (Vispo, 1988) et seraient le résultat de l'utilisation commune et simultanée d'une source abondante de nourriture.

La majorité des espèces de musaraignes qui vivent dans les régions tempérées sont des espèces annuelles : les individus naissent au début de l'été, atteignent leur maturité sexuelle à la fin de l'hiver, s'accouplent pour la première fois au printemps et meurent au cours de l'été (Churchfield, 1990).

Malgré un faible taux de survie, les populations parviennent à se maintenir grâce au taux de reproduction élevé des individus. D'une part, les portées sont nombreuses et de grande taille. D'autre part, les périodes de gestation et de sevrage sont courtes (23 jours et entre 20 et 27 jours respectivement), ce qui fait que la production d'une génération est généralement complétée en moins de deux mois. Finalement, la femelle peut atteindre sa maturité sexuelle en moins de quatre mois. Par conséquent, les femelles adultes peuvent produire jusqu'à cinq portées par an dans certains cas, et certaines femelles juvéniles nées au printemps peuvent se reproduire pour la première fois au cours de l'été de la même année.

5.3. Mortalité

Chez la Musaraigne cendrée, la plupart des individus n'atteignent pas l'âge de 12 mois, car le taux de mortalité annuel atteint 95 % (Buckner, 1966). L'hiver est particulièrement critique, puisque c'est durant cette période que la mortalité est la plus élevée, atteignant 70 % dans certain cas (Buckner, 1966).

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

Paramètres	Spécifications	Moy. ± é.-t. (étendue)	Aire géographique étudiée	Références	Commentaires
Soins aux jeunes	Femelle seule			Forsyth, 1976	L'auteur mentionne que le mâle n'est jamais observé près du nid.
				Blossom, 1932	Le mâle n'est pas toléré par la femelle durant l'élevage.
Type de relation	Solitaire et asociale			Churchfield, 1990	
				Vispo, 1988	Un groupe de 15 à 30 musaraignes a été observé sur une colline. Ces musaraignes auraient été temporairement attirées par une abondante source de nourriture.
Durée du couple					
Taille de la portée ¹		6,5 ± 0,3	Amérique du Nord	Innes, 1990	Données provenant de 31 populations.
		7,9 ± 2,3 (3-12)	Ontario	Innes <i>et al.</i> , 1990	
		6,8 (5-9)	Manitoba	Buckner, 1966	
		6,1 (4-7)	Indiana	French, 1985	
		7,3 ± 0,9	Montana	Foresman et Long, 1998	
		6,7 ± 1,3 (5-9)	Ohio	Forsyth, 1976	Taille de la portée à la naissance, observée chez des femelles en captivité.
Nombre de portées par année		(1-5)	Manitoba	Buckner, 1966	88 % des femelles ont une à trois portées par an.
Âge au sevrage (d)		(20-27)	Ohio	Forsyth, 1976	
Durée de la gestation (d)		23	Montana	Foresman et Long, 1998	
Développement à la naissance		Altriciel	Ohio	Forsyth, 1976	Les jeunes sont nus et aveugles à la naissance.
Séjour des jeunes au terrier					
Nombre de jeunes atteignant la maturité par portée					
Âge de la maturité sexuelle (mois)	Femelle	(2-4)	Manitoba	Buckner, 1966	
	Femelle	4	Michigan	Short, 1961	
	Mâle	(7-10)	Montana	Foresman et Long, 1998	
Taux de mortalité (%)	Jusqu'à 4 mois 8 mois 12 mois	75 90 95	Manitoba	Buckner, 1966	Valeurs extrapolées de la figure 4 (Buckner, 1966).
Longévité (mois)		20,5 ± 2,5	Amérique du Nord	Innes, 1990	Données provenant de deux populations.
		(17-23)	Manitoba	Buckner, 1966	Plus vieux individus observés en nature.

¹ Valeurs estimées à partir d'un décompte d'embryons ou de cicatrices placentaires dans l'utérus.

6. Activités périodiques

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

La durée de la saison de reproduction semble variable d'une région à une autre, mais elle débute en général tôt au printemps (avril ou mai) et se poursuit souvent jusqu'à l'automne. Dans certains États américains, des auteurs ont néanmoins observé quelques naissances durant l'hiver (Foresman et Long, 1998).

6.2. Rythme journalier d'activité

Lorsqu'elles sont actives, les musaraignes ont un taux métabolique très élevé et elles réduisent leurs dépenses énergétiques en limitant au strict minimum le temps passé à l'activité (Churchfield, 1990). En général, les musaraignes passent donc peu de temps en activité le jour, leurs phases d'activité étant généralement brèves mais fréquentes, surtout durant la nuit (Buckner, 1964; Doucet et Bider, 1974; Vickery et Bider, 1978; Churchfield, 1990). La plupart des études ont toutefois été faites en captivité alors que les musaraignes étaient maintenues dans des conditions optimales de température et de nourriture. Dans ces conditions, les taux d'activité mesurés sont probablement plus faibles qu'en milieu naturel. Les conditions météorologiques influenceraient l'activité des musaraignes, ces dernières étant plus actives durant les nuits pluvieuses ou avec un couvert nuageux substantiel (Doucet et Bider, 1974; Vickery et Bider, 1978; McCay, 1996).

6.3. Hibernation

La Musaraigne cendrée n'hiberne pas; elle demeure active toute l'année.

6.4. Mue

Churchfield (1990) indique que dans les régions tempérées les musaraignes muent généralement deux fois par année, soit à l'automne et au printemps.

Tableau 5 - Activités périodiques

Activités	Spécifications	Étendue ou valeur observée	Aire géographie étudié	Références	Commentaires
Période de reproduction	Accouplement et mise bas	Avril-septembre	Québec	Wrigley, 1969	
	Accouplement et mise bas	Mai-juin	Pennsylvanie	Cawthorn, 1990	
	Accouplement et mise bas	Début de mai-mi-août	Manitoba	Buckner, 1966	L'auteur a observé quelques naissances en septembre et en octobre.
	Accouplement et mise bas	Mars-septembre	Géorgie et Caroline du Nord	McCay <i>et al.</i> , 1998	Les auteurs ont observé quelques naissances durant le reste de l'année.
	Accouplement Mise bas	Avril-mai Mai-juin	Montana	Foresman et Long, 1998	Les auteurs pensent que la période de reproduction pourrait s'étendre jusqu'en septembre.
	Accouplement et mise bas	Avril-octobre	Indiana	French, 1985	

Activités	Spécifications	Étendue ou valeur observée	Aire géographie étudié	Références	Commentaires
Activité journalière (% de temps passé à l'activité)		15	Manitoba	Buckner, 1964	L'auteur rapporte que l'espèce est nocturne.
Hibernation	Sans objet, puisque l'espèce demeure active durant toute l'année.				
Mue	Printemps Automne			Churchfield, 1990	Les musaraignes muent généralement deux fois par année, soit à l'automne et au printemps.

7. Références

- Banfield, A.W.F. 1977. *Les mammifères du Canada*. Deuxième édition. Les Presses de l'Université Laval, Québec, 406 p.
- Beaulieu, H. 1992. *Liste des espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Gouvernement du Québec, Québec, 107 p.
- Belloq, M.I., J.F. Bendell, and B.L. Cadogan. 1992. *Effects of the insecticide Bacillus thuringiensis on Sorex cinereus (masked shrew) populations, diet and prey selection in a jack pine plantation in northern Ontario*. Canadian Journal of Zoology 70: 505-510.
- Belloq, M.I., J.F. Bendell, and D.G.L. Innes. 1994. *Diet of Sorex cinereus, the masked shrew, in relation to the abundance of Lepidoptera larvae in northern Ontario*. American Midland Naturalist 132: 68-73.
- Blossom, P.M. 1932. *A pair of long-tailed shrews (Sorex cinereus cinereus) in captivity*. Journal of Mammalogy 13: 136-143.
- Buckner, C. 1964. *Metabolism, food capacity, and feeding behavior in four species of shrews*. Canadian Journal of Zoology 42: 259-279.
- Buckner, C.H. 1957. *Population studies on small mammals of southeastern Manitoba*. Journal of Mammalogy 38: 87-97.
- Buckner, C.H. 1966. *Populations and ecological relationships of shrews in tamarack bogs of southeastern Manitoba*. Journal of Mammalogy 47: 181-194.
- Chew, R.M. 1951. *The water exchanges of some small mammals*. Ecological Monographs 21: 215-225.
- Churchfield, S. 1990. *The natural history of shrews*. Cornell University Press, Ithaca, 180 p.
- Cridle, S. 1973. *The granivorous habits of shrews*. Canadian Field-Naturalist 87: 69-70.
- DeGraaf, R.M., D.P. Snyder, and B.J. Hill. 1991. *Small mammal habitat associations in poletimber and sawtimber stands of four forest cover types*. Forest Ecology and Management 46: 227-242.
- Doucet, G.J., and J.R. Bider. 1974. *The effect of weather on the activity of the masked shrew*. Journal of Mammalogy 55: 348-363.

- Foresman, K.R., and R.D. Long. 1998. *The reproductive cycles of the vagrant shrew (Sorex vagrans) and the masked shrew (Sorex cinereus) in Montana*. American Midland Naturalist 139: 108-113.
- Forsyth, D.J. 1976. *A field study of growth and development of nestling masked shrews (Sorex cinereus)*. Journal of Mammalogy 57: 708-721.
- French, T.W. 1985. *Reproduction and age structure of three Indiana shrews*. Indiana Academy of Science 94: 641-644.
- Getz, L.L. 1961. *Factors influencing the local distribution of shrews*. American Midland Naturalist 65: 67-88.
- Godin, A.J. 1977. *Wild mammals of New England*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 304 p.
- Hamilton, W.J. 1930. *The food of the Soricidae*. Journal of Mammalogy 11: 26-39.
- Holling, C.S. 1959. *The components of predation as revealed by a study of small mammal predation of the European pine sawfly*. Canadian Entomologist 91: 293-320.
- Huntly, N., and R.S. Inouye. 1987. *Small mammal populations of an old-field chronosequence: Successional patterns and associations with vegetation*. Journal of Mammalogy 68: 739-745.
- Innes, D.G.L., J.F. Bendell, B.J. Naylor, and B.A. Smith. 1990. *High densities of the masked shrew, Sorex cinereus, in jack pine plantations in northern Ontario*. American Midland Naturalist 124: 330-341.
- McCay, T.S. 1996. *Response of masked shrews (Sorex cinereus) to precipitation in irrigated and nonirrigated forests*. American Midland Naturalist 135: 178-180.
- McCay, T.S., M.A. Menzel, J. Laerm, and L.T. Lepardo. 1998. *Timing of parturition of three long-tailed shrews (Sorex spp.) in the southern Appalachian*. American Midland Naturalist 139: 394-397.
- Merritt, J.F. 1995. *Seasonal thermogenesis and changes in body mass of masked shrews, Sorex cinereus*. Journal of Mammalogy 76: 1020-1035.
- Monthey, R.W., and E.C. Southiere. 1985. *Responses of small mammals to forests harvesting in northern Maine*. Canadian Field-Naturalist 99: 13-18.
- Moore, J.C. 1949. *Notes on the shrew, Sorex cinereus, in the southern Appalachians*. Ecology 30: 234-237.
- Morrison, P., F.A. Ryser, and A.R. Dawe. 1959. *Studies on the physiology in the masked shrew, Sorex cinereus*. Physiological Zoology 32: 256-271.
- Morrison, P.R. 1948. *Oxygen consumption in several small wild mammals*. Journal of Cellular and Comparative Physiology 31: 69-96.
- Morrison, P.R., M. Pierce, and F.A. Ryser. 1957. *Food consumption and body weight in the masked and short-tailed shrews*. American Midland Naturalist 57: 493-501.
- Palmer, R.S. 1947. *Notes on some Maine shrews*. Journal of Mammalogy 28: 13-16.
- Pasitschniak-Arts, M., and J. Gibson. 1989. *Distribution and abundance of small mammals in Lake Superior Provincial Park, Ontario*. Canadian Field-Naturalist 103: 70-74.

- Pasitschniak-Arts, M., and F. Messier. 1998. *Effects of edges and habitats on small mammals in a prairie ecosystem*. Canadian Journal of Zoology 76: 2020-2025.
- Pearson, O.P. 1947. *The rate of metabolism of some small mammals*. Ecology 28: 127-145.
- Pruitt, W.O. 1954. *Aging in the masked shrew, Sorex cinereus cinereus Kerr*. Journal of Mammalogy 35: 35-39.
- Short, H.L. 1961. *Fall breeding activity of a young shrew*. Journal of Mammalogy 42: 95.
- Simon, N.P.P., F.E. Schwab, E.M. Baggs, and G.I.M. Cowan. 1998. *Distribution of small mammals among successional and mature forest types in western Labrador*. Canadian Field-Naturalist 112: 441-445.
- Snyder, E.J., and L.B. Best. 1988. *Dynamics of habitat use by small mammals in prairie communities*. American Midland Naturalist 119: 128-136.
- Spencer, A.W., and D. Pettus. 1966. *Habitat preferences of five sympatric species of long-tailed shrews*. Ecology 47: 677-683.
- Van Zyll de Jong, C.G. 1980. *Systematic relationship of woodland and prairies of the common shrew, Sorex cinereus cinereus Kerr, and S. c. jaydeni Baird, in the Canadian Prairie provinces*. Journal of Mammalogy 61: 66-75.
- Van Zyll de Jong, C.G. 1983. *Les marsupiaux et les insectivores*. Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa, 217 p.
- Vickery, W.L., and J.R. Bider. 1978. *The effect of weather on Sorex cinereus activity*. Canadian Journal of Zoology 56: 291-297.
- Vispo, C.R. 1988. *An observation of a wild group of masked shrews, Sorex cinereus*. Canadian Field-Naturalist 102: 731-733.
- Whitaker, J.O. 1984. *Food of six species of sympatric shrews from New Brunswick*. Canadian Journal of Zoology 62: 622-626.
- Whitaker, J.O., and R.E. Mumford. 1972. *Food and ectoparasites of Indiana shrews*. Journal of Mammalogy 53: 329-335.
- Wrigley, R.E. 1969. *Ecological notes on the mammals of southern Québec*. Canadian Field-Naturalist 83: 201-211.
- Wrigley, R.E., J.E. Dubois, and H.W.R. Copland. 1979. *Habitat, abundance and distribution of six species of shrews in Manitoba*. Journal of Mammalogy 60: 505-520.
- Yahner, R.H., and H.R. Smith. 1991. *Small mammal abundance and habitat relationships on deciduous forested sites with different susceptibility to gypsy moth defoliation*. Environmental Management 13: 113-120.