

Guide pratique
pour la conservation des
CHAUVES-SOURIS
en milieu agricole





RÉDACTION

François Fabianek, Jeremy Froidevaux et Marie-Claude Provost,
Groupe Chiroptères du Québec (GCQ)

RÉVISION

Walter Bertacchi et Nathalie Desrosiers, Ministère des Forêts de la
Faune et des Parcs (MFFP)

André Vézina, professeur, institut de technologie agroalimentaire,
campus de La Pocatière

Gino Lévesque, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de
l'Alimentation (MAPAQ)

Michel Delorme, biologiste, chercheur et gestionnaire retraité du
Biodôme de Montréal

Jennifer Mallet, Union des Producteurs Agricoles (UPA) de la
région Abitibi-Témiscamingue

COLLABORATEURS

Caroline Charron, UPA de la Montérégie

Cassandra Hervieux-Gaudreau, UPA de la région Abitibi-
Témiscamingue

Sébastien Rioux, Fondation de la Faune du Québec

PRODUCTEURS AGRICOLES PARTICIPANTS

Christian Joncas, producteur laitier biologique

Sylvain Laquerre, producteur laitier

Sylvain Genest, producteur laitier à la retraite

CRÉDIT ILLUSTRATIONS

Pierre Fortin et Johanne Michaud, illustrateurs

CRÉDIT PHOTOS

François Fabianek, GCQ

Frédéric Lelièvre, MFFP

CONCEPTION GRAPHIQUE

Ruth Pelletier, graphiste

AUTORISATION DE REPRODUCTION

Aucune reproduction n'est autorisée à des fins commerciales ou de
traduction, en partie ou en totalité, sans l'autorisation expresse du
Groupe Chiroptères du Québec. La reproduction de ce document,
en partie ou en totalité, est autorisée à condition que la source
et les auteurs soient mentionnés de la manière suivante: *Groupe
Chiroptères du Québec. Guide pratique pour la conservation des
chauves-souris en milieu agricole, 2015, 34 pages.*

OÙ SE PROCURER LE GUIDE ?

Ce guide est disponible en version électronique sur les sites
Internet suivants :

<http://groupechiropteresquebec.org/>

<http://chauve-souris.ca/>

<https://www.agrireseau.net/>

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous les partenaires, producteurs agricoles,
ingénieurs agronomes, biologistes, membres d'organismes
gouvernementaux et non gouvernementaux, qui nous ont aidés
à orienter ce projet. Nous remercions particulièrement messieurs
Gino Lévesque et Walter Bertacchi pour leurs conseils avisés. Ce
projet a été réalisé dans le cadre du volet 4 du programme Prime-
Vert – Appui au développement et au transfert de connaissances
en agroenvironnement avec une aide financière du ministère de
l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

DÉPOT LÉGAL

Version PDF : ISBN-

Version imprimée : ISBN-

LES PARTENAIRES





Ce guide pratique pour la conservation des chauves-souris en milieu agricole a été conçu par le Groupe Chiroptères du Québec (GCO), organisme sans but lucratif dont les missions sont d’approfondir et de transmettre les connaissances relatives aux chauves-souris, à travers la mise en œuvre d’actions concrètes de conservation et de sensibilisation auprès de la communauté. L’élaboration du guide a reposé sur la collaboration de plusieurs partenaires issus du Ministère de l’Agriculture, Pêcheries et Alimentation du Québec (MAPAQ), du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), de la Fondation de la Faune du Québec (FFQ) et de l’Union des Producteurs Agricoles (UPA). Les conseils des agronomes et des producteurs agricoles qui ont bien voulu participer à l’élaboration du guide furent également pris en compte.

Ce guide s’adresse avant tout aux producteurs agricoles soucieux de préserver la diversité biologique et les bienfaits qu’elle procure aux cultures. Les propriétaires terriens, les personnes qui cultivent un petit potager et tous ceux qui s’intéressent aux chauves-souris y trouveront des informations leur permettant de s’investir pour leur conservation. L’objectif de ce guide est de proposer des aménagements qui soient à la fois bénéfiques pour les exploitants agricoles et nécessaires au maintien des habitats d’alimentation et de repos des chauves-souris en milieu agricole. Énormément d’insectes consommés chaque nuit par les chauves-souris sont

des ravageurs de cultures et des pestes pour l’industrie forestière. Favoriser leur présence pourrait donc s’avérer payant pour les exploitants agricoles et les propriétaires terriens désireux de privilégier des moyens de contrôle biologique contre les ennemis des cultures. La publication de ce document répond à deux besoins principaux : la mise en valeur et la préservation d’espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec et le maintien de la biodiversité en milieu agricole.

Les acteurs ciblés par le document prendront conscience de l’importance du maintien des milieux boisés, des bandes riveraines, des haies brise-vent et des arbres à valeur faunique pour les chauves-souris. Ils apprendront à construire et à planter des dortoirs artificiels pour les chauves-souris et sauront quelles mesures adopter en cas de présence avérée de chauves-souris dans leur habitation. Ils apprendront également à déloger ces dernières sans les mettre en péril et sauront quelle procédure suivre en cas de morsure. Une attention particulière a été portée sur les illustrations pour faciliter la compréhension des aménagements proposés. Une analyse des coûts et des bénéfices est présentée brièvement pour ces aménagements. Les coûts et les bénéfices ont été inclus dans le guide sans valeur monétaire associée lorsqu’ils sont difficilement quantifiables ou lorsque l’information à ce sujet n’est pas encore disponible.





Crédits et remerciements	II
Avant-propos, présentation du guide	III
Contenu	4

Partie 1 ► Survol de l'agriculture pratiquée au Québec 5

La production agricole Québécoise en quelques chiffres ²	5
1.1. Un paysage en mutation	6
1.2. La faune en milieu agricole	6

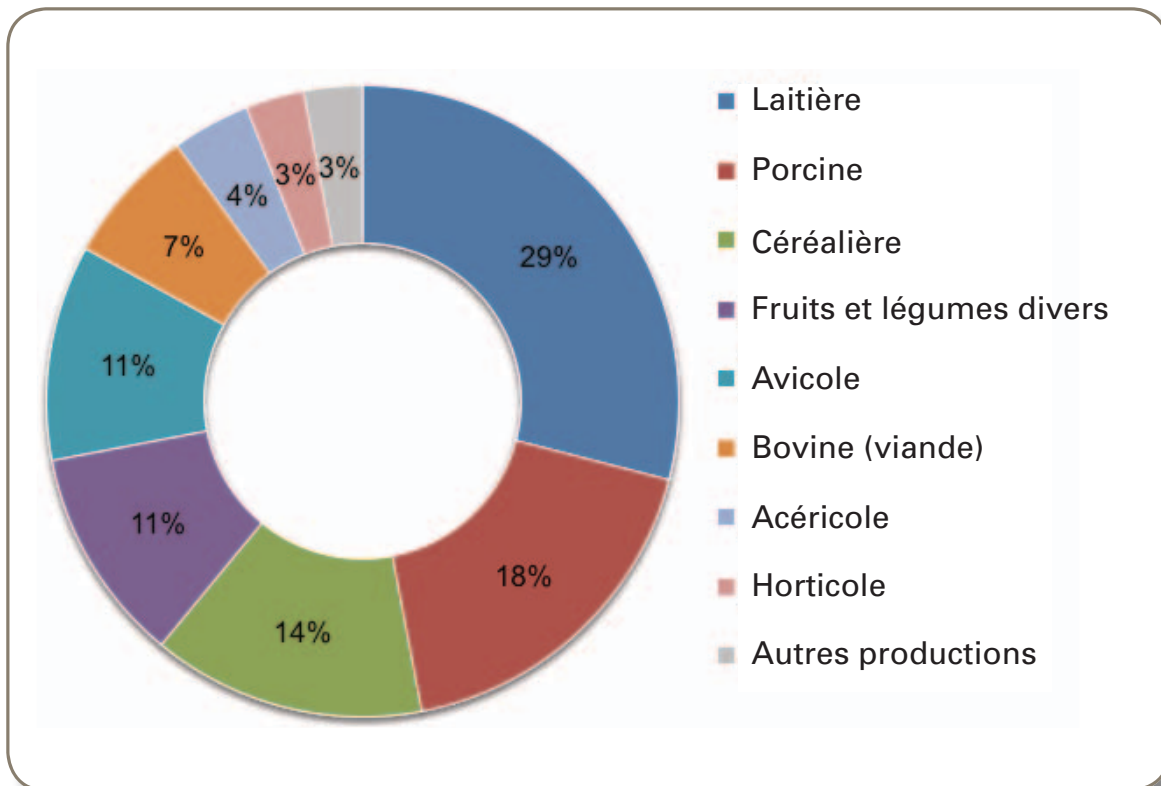
PARTIE 2 ► Une gestion favorable pour les agriculteurs et les chauves-souris 7

2.1. Les chauves-souris du Québec	8
2.2. Le service rendu par les chauves-souris en milieu agricole	11
2.3. Les chauves-souris dans le paysage agricole et forestier	12
2.4. Les îlots forestiers et les arbres morts sur pied	14
2.5. Les bandes riveraines et les haies brise-vent	17
2.6. Les milieux humides et les points d'eau	20

Partie 3 ► Des chauves-souris chez soi 21

3.1. Les bâtiments et les chauves-souris	21
3.2. Les dortoirs artificiels	23
3.3. Le guano comme engrais biologique	28
3.4. Déloger une colonie	29
3.5. Déloger une chauve-souris sans risque	30
3.6. Rage et chauves-souris	31
3.7. Voler au secours des chauves-souris : qui contacter ?	31

Références bibliographiques	32
-----------------------------	----



Portrait de l'industrie bioalimentaire du Québec par secteur de production¹

LA PRODUCTION AGRICOLE QUÉBÉCOISE EN QUELQUES CHIFFRES²

- Avec un nombre estimé à 42 000 exploitants, la province du Québec comptait près de 29 000 exploitations agricoles en 2014.
- Les fermes québécoises ont une superficie moyenne de 109 hectares, ce qui équivaut à environ 2 % de la superficie du Québec qui est consacrée à l'agriculture.
- Les trois grandes régions agricoles du Québec se situent dans le bas Saint-Laurent, les régions du Saguenay-Lac-Saint-Jean et de l'Abitibi-Témiscamingue.
- Les exploitations agricoles sont majoritairement familiales (67 %) et rassemblent plus d'une vingtaine de secteurs de production différents.
- Les grandes productions intensives représentent environ 14 % du nombre total d'exploitations.
- Avec environ 300 000 têtes, le Québec est la province qui dénombre le plus de vaches laitières au Canada. Cela représente 52 % des troupeaux de vaches laitières canadiens.
- Avec plus de 7 millions de têtes, le Québec est également le plus grand producteur porcin du Canada.
- Les productions céréalières et oléagineuses sont orientées vers les grandes cultures de maïs et de soja, principalement destinées à l'alimentation animale. C'est la région de la Montérégie qui produit le plus de maïs, avec 66 % de la production québécoise. Le Québec comble d'ailleurs 27 % de la production canadienne pour cette seule céréale.
- La province du Québec alimente annuellement près de 70 % de la production mondiale en sirop d'érable. Près de 90 % des entailles au Canada sont réalisées sur des érables à sucre québécois.
- Plus d'un millier d'exploitations sont certifiées ou en transition vers le modèle de production biologique. Cela représente près de 3,5 % du nombre total d'exploitations agricoles au Québec. Ce secteur est d'ailleurs en forte expansion.
- Environ 70 % de la production agricole est transformée en produits dérivés.
- La moitié de la production agricole est exportée à l'étranger chaque année, principalement les produits dérivés du porc et du soja.

¹ Source : Institut de la statistique Québec (2014). <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/agriculture/>

² Source : Ministère de l'Agriculture, Pêcheries et Alimentation du Québec (2014) Statistiques économiques de l'industrie bioalimentaire. <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/md/statistiques/Pages/statistiques.aspx>

1.1. UN PAYSAGE EN MUTATION

Les producteurs agricoles ont dû s'adapter à l'augmentation de la demande en denrées alimentaires à prix abordable. Ils ont amélioré leurs moyens de production, se sont spécialisés, ont dû prendre de l'expansion et augmenter leurs quotas, marquant ainsi la transition d'une agriculture traditionnelle vers un modèle plus intensif [1, 2]. Les pâturages et cultures fourragères extensives ont peu à peu cédé la place aux grandes cultures céréalières et oléagineuses dans les basses-terres du Saint-Laurent [2]. Les régions du Saguenay-Lac-Saint-Jean et de l'Abitibi-Témiscamingue restent surtout dédiées à l'exploitation laitière et à la production de bleuets du fait des conditions de culture et de croissance plus rigoureuses [2].

La concentration et l'intensification des activités agricoles n'ont pas été sans poser de problèmes environnementaux dans les secteurs les plus exploités [1]. Malgré l'adoption du Règlement sur les exploitations agricoles, certains de ces secteurs souffraient encore en 2004 d'un surplus de fumier, d'une dégradation des sols et de la qualité de l'eau [2]. Ces dégradations sont associées à l'emploi de fertilisants, à l'épandage de pesticides, au drainage des milieux humides, à la diminution et au morcellement du couvert forestier qui était traditionnellement associé aux fermes [1].

Depuis 2004, de nombreux progrès ont été réalisés en matière de lutte pour la protection de l'environnement en milieu agricole. Les producteurs sont soumis à des normes environnementales plus strictes et les pratiques agricoles les plus polluantes sont mieux encadrées [3]. Grâce à ces mesures, les concentrations de phosphore et d'azote retrouvées dans plusieurs bassins versants diminuent d'année en année [4]. Le bilan reste toutefois mitigé pour certains pesticides (p. ex., le glyphosate et les néonicotinoïdes) dont les concentrations restent importantes dans les cours d'eau des bassins versants à dominance de maïs et de soja [5].

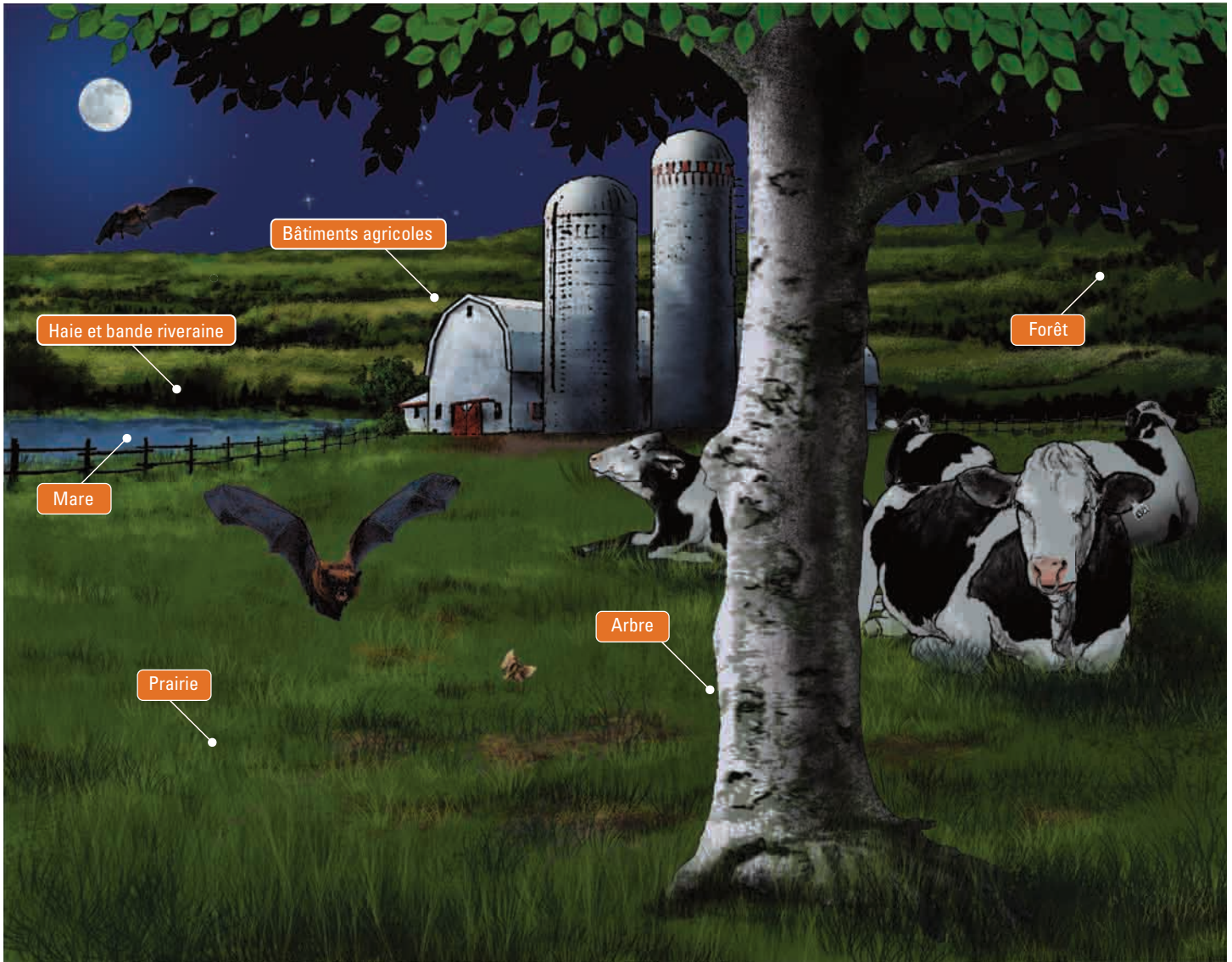
La réglementation en vigueur et une prise de conscience des problèmes environnementaux incitent néanmoins de plus en plus de producteurs à rationaliser leur usage des fertilisants et des pesticides. Ils sont également plus nombreux à s'investir dans des pratiques agricoles alternatives (tels que les systèmes de production biologique) permettant d'améliorer la conservation des sols et de la qualité de l'eau [6-8]. Une des pratiques en vogue actuellement consiste à favoriser le maintien ou le retour en milieu agricole d'espèces « bénéfiques » qui luttent naturellement contre les espèces nuisibles, considérées comme « les ennemis des cultures » [7].

1.2. LA FAUNE EN MILIEU AGRICOLE

Les pâturages, les champs en friche et les vergers offrent des milieux intéressants à une multitude d'animaux sauvages [1]. Contrairement aux idées reçues, de nombreux animaux sauvages présents en milieu agricole sont des alliés naturels des agriculteurs qu'il faudrait maintenir ou tenter de réintégrer. Pourtant, certains agriculteurs ont encore une mauvaise perception de la faune sauvage, celle-ci étant associée à un risque de nuisance pour les cultures. Il est vrai que le rat musqué, le cerf de Virginie et certains insectes, causent des dommages qui se traduisent par un impact négatif sur le revenu des producteurs [9]. Ces animaux, considérés comme « les ennemis des cultures », ont en fait tiré parti de l'expansion des terres agricoles au détriment des boisés et de l'absence de certains prédateurs y étant associés [9].

En effet, plusieurs prédateurs rendent un véritable service aux agriculteurs en limitant naturellement la présence des ennemis des cultures. C'est par exemple, le cas de la belette à longue queue, du renard roux et du vison d'Amérique, qui capturent les petits mammifères nuisibles aux cultures [9]. D'autres prédateurs débarrassent les cultures d'importantes quantités d'insectes ravageurs. C'est le cas de certains insectes, des oiseaux et tout particulièrement des chauves-souris qui raffolent d'insectes nocturnes [10]. Contrairement aux oiseaux, les chauves-souris sont victimes de leurs mœurs nocturnes et souffrent encore d'une mauvaise réputation auprès de la population.



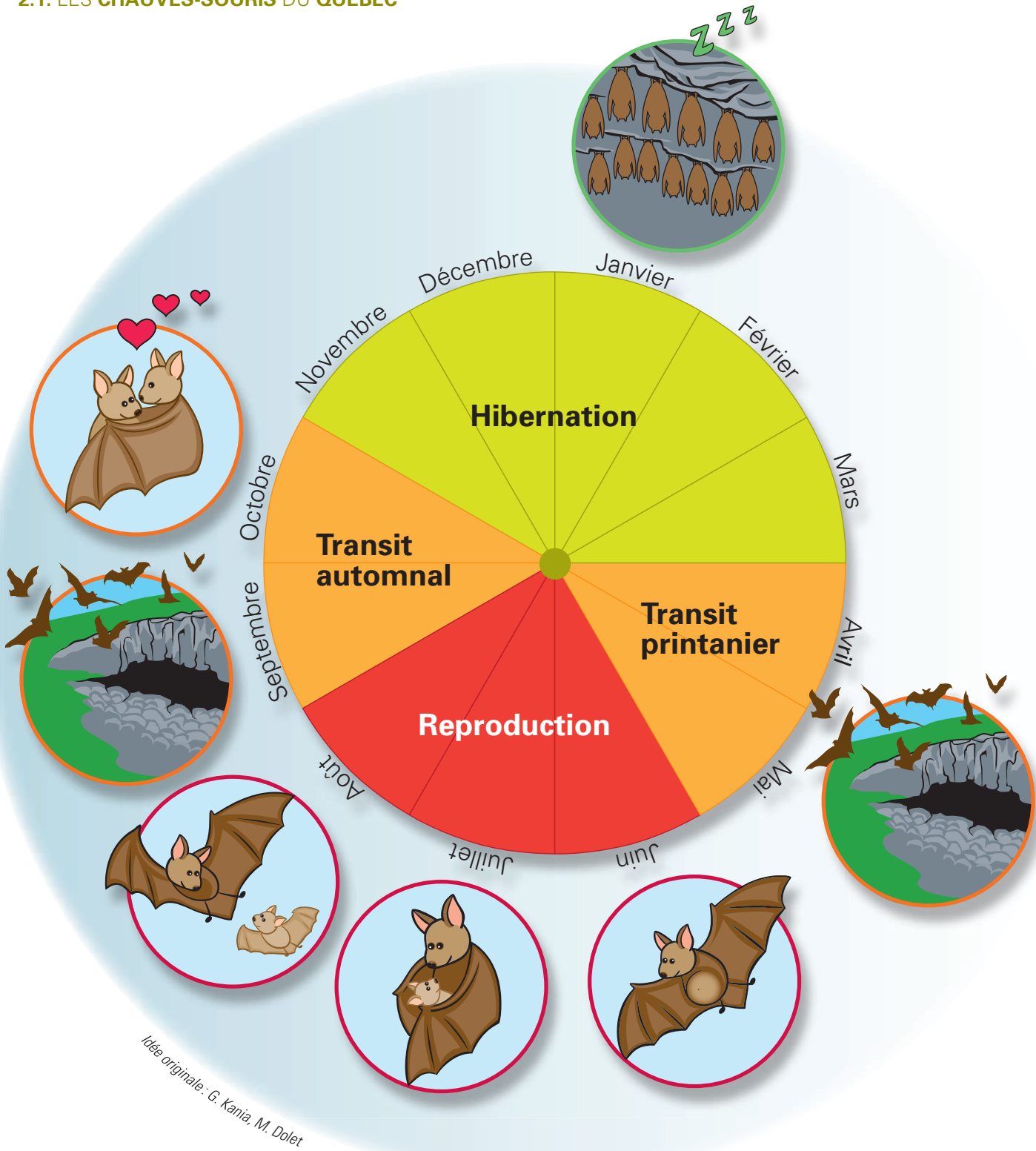


Idée originale: O. Loir

Paysage agricole idéal pour les chauves-souris



2.1. LES CHAUVES-SOURIS DU QUÉBEC



Cycle annuel des chauves-souris résidentes du Québec



Les chauves-souris du Québec, en bref !

- Huit espèces de chauves-souris sont recensées au Québec [12]. Elles sont toutes insectivores et vivent 20 ans en moyenne.
- Trois espèces sont des chauves-souris migratrices. Il s'agit de la chauve-souris rousse, de la chauve-souris cendrée et de la chauve-souris argentée. Elles arrivent tard au printemps et repartent tôt à l'automne en vue d'une longue migration vers le sud. Les routes migratoires et les distances parcourues en vol restent peu documentées.
- Les cinq autres espèces sont des chauves-souris résidentes qui vivent à l'année au Québec. Durant la saison froide, elles hibernent dans des grottes naturelles et des mines désaffectées, alors appelées des hibernacles. Il s'agit de la petite chauve-souris brune, de la chauve-souris nordique, de la chauve-souris pygmée de l'Est, de la pipistrelle de l'Est et de la grande chauve-souris brune.
- Les chauves-souris résidentes effectuent de courtes migrations printanières et automnales entre leurs sites de reproduction estivaux et leurs hibernacles. Ces derniers sont souvent situés dans l'écorégion des basses-terres du Saint-Laurent.
- La protection des hibernacles est essentielle à la conservation des chauves-souris, car ils regroupent parfois l'essentiel d'une population et plusieurs espèces peuvent y cohabiter.
- Seules quatre espèces de chauves-souris sont susceptibles de se retrouver dans votre grenier en été. Il s'agit surtout de la grande chauve-souris brune, de la petite chauve-souris brune et dans une moindre mesure, de la chauve-souris nordique et de la pipistrelle de l'Est. Les autres espèces préfèrent se réfugier la journée dans des fissures de roche, sous le feuillage, sous l'écorce et dans les cavités d'arbres creux, lorsque ces habitats sont disponibles.
- Il arrive quelques fois que des juvéniles de grande chauve-souris brune décident de passer l'hiver dans un grenier. C'est la seule espèce au Québec susceptible d'hiberner dans une habitation.
- Les femelles ont une portée de seulement un ou deux petits par an et la reproduction se déroule en été. C'est également durant cette période qu'elles peuvent être retrouvées dans une grange ou dans le grenier d'une habitation.
- Les nouveau-nés naissent au cours du mois de juin et apprennent rapidement à voler avant l'arrivée de l'automne [11].

SAVIEZ-VOUS QUE ?

Saviez-vous que quatre espèces de chauves-souris du Québec sont atteintes du syndrome du museau blanc ?

Le champignon microscopique responsable du syndrome du museau blanc a probablement été introduit d'Europe [13]. Depuis sa première mention en 2006 dans l'état de New York, l'infection s'est rapidement propagée à travers les états du Nord-Est américain et dans l'Est du Canada [14]. Dans la province du Québec, les premières mentions du syndrome ont été rapportées en 2010 [15]. Les chauves-souris infectées présentent des spores blanches qui se développent uniquement en hiver sur le museau et les ailes. L'inconfort et la déshydratation occasionnée par la croissance du champignon réveillent les chauves-souris en plein hiver. Les réveils prolongés et fréquents leur font dépenser une énorme quantité d'énergie. Celles-ci épuisent alors trop rapidement leurs réserves de graisse et finissent par mourir de faim avant l'arrivée du printemps [16]. Les chauves-souris sont les seuls animaux atteints par cette maladie dévastatrice responsable de la disparition de plus de 6 millions d'individus en l'espace d'une décennie [17]. Depuis 2014, la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est sont considérées en voie de disparition dans l'Est du Canada en raison du taux de mortalité sans précédent imputé par le syndrome du museau blanc [18]. Pour aider ces espèces à se remettre de cette épidémie dévastatrice, il faut éviter de les déranger en hiver comme en été.



© Frédéric Leitièvre



© François Fabianek



LES CHAUVES-SOURIS DU QUÉBEC



PETITE CHAUVÉ-SOURIS BRUNE ^P
Myotis lucifugus



CHAUVÉ-SOURIS NORDIQUE ^P
Myotis septentrionalis



CHAUVÉ-SOURIS PYGMÉE DE L'EST *
Myotis leibii



PIPISTRELLE DE L'EST ^P
Perimyotis subflavus



GRANDE CHAUVÉ-SOURIS
BRUNE
Eptesicus fuscus



CHAUVÉ-SOURIS ARGENTÉE*
Lasionycteris noctivagans



CHAUVÉ-SOURIS ROUSSE*
Lasiurus borealis



CHAUVÉ-SOURIS CENDRÉE*
Lasiurus cinereus

LÉGENDE:



ARBORICOLE



BÂTIMENT



MIGRATRICE



RÉSIDENTE

* Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Évaluation du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Liste des espèces de la faune susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec [En ligne]. <http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp> (Page consultée le 15 septembre 2015)

^P Gouvernement du Canada. Registre public des espèces en péril. Annexe 1 (paragraphe 2(1), 42(2) et 68(2)) liste des espèces en péril [En ligne]. http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/schedules_f.cfm?id=1 (Page consultée le 15 septembre 2015)



2.2. LE SERVICE RENDU PAR LES CHAUVES-SOURIS EN MILIEU AGRICOLE

Les chauves-souris du Québec sont de grandes prédatrices d'insectes nocturnes capables d'ingérer, chaque nuit, l'équivalent de leur propre poids en insectes. Les proies consommées sont majoritairement des coléoptères [19] et des petits papillons de nuit [20, 21]. Certains de ces papillons appartiennent à la famille des géométridés, des pyralidés et des noctuidés qui sont reconnus en tant qu'insectes nuisibles des cultures [22, 23]. Citons par exemple, le chrysomèle du concombre [24], la pyrale du maïs [20], la spongieuse, le ver gris-noir, le carpocapse et la livrée [22].

Vu l'importante quantité d'insectes consommée chaque nuit, les grandes colonies de chauves-souris contribuent probablement à l'interruption des cycles biologiques de certains de ces insectes [25]. Elles pourraient, de ce fait, agir en tant qu'auxiliaires naturels des agriculteurs pour la lutte biologique contre les ennemis des cultures [25-28].

Ce service procuré par les chauves-souris en milieu agricole a été évalué à 22,9 milliards de dollars par an en Amérique du Nord [10]. À cause du syndrome du museau blanc, la disparition soudaine de plusieurs espèces pourrait provoquer une perte de rendement agricole estimée à environ 3,7 milliards de dollars par an rien qu'aux États-Unis [10].

L'épandage d'insecticides permet de contrôler temporairement les ravages occasionnés par les insectes nuisibles aux cultures, mais cela se fait au détriment de la santé des agriculteurs, des écosystèmes agricoles³ et en particulier des chauves-souris. En plus d'avoir moins d'insectes à se mettre sous la dent, ces dernières consomment des insectes résistants aux insecticides, dont les résidus s'accumulent dans les graisses [29-31]. Cette accumulation de substances toxiques accroît les risques de mortalité des chauves-souris [31-33].

SAVIEZ-VOUS QUE ?

Saviez-vous que les chauves-souris retrouvées au Québec pèsent entre 4 et 40 grammes ? La chauve-souris pygmée de l'Est est la plus petite (4 g), alors que la chauve-souris cendrée est de loin la plus imposante (40 g).

On suppose qu'une saison de chasse estivale réussie pour une petite chauve-souris brune de 10 grammes représente environ 90 nuits à se remplir l'estomac. Sachant qu'une chauve-souris consomme presque l'équivalent de son propre poids en insectes chaque nuit, selon vous, quelle quantité d'insectes devrait être consommée chaque été par une colonie de 500 petites chauves-souris brunes ?

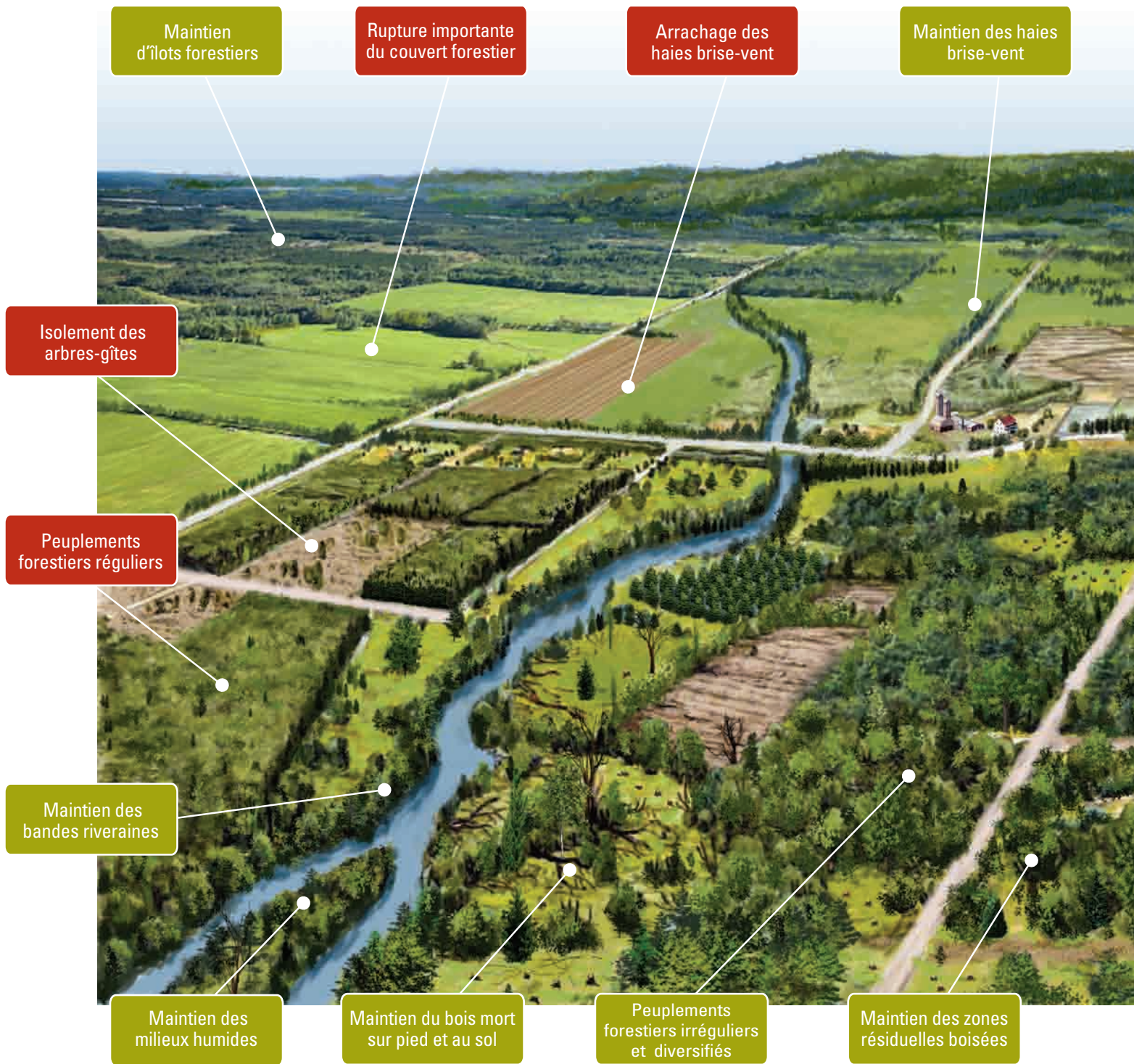
(1) 4,5 kilos; **(2)** 45 kilos; **(3)** 450 kilos d'insectes ?

Solution : $0,01 \text{ kilo} \times 500 \text{ chauves-souris} \times 90 \text{ nuits} = 450 \text{ kilos d'insectes}$
consommés chaque été, soit l'équivalent de 450 millions de moustiques !
(1 kilo = 1000 grammes)
(1 moustique = 0,001 gramme)



³ Un écosystème se définit par un ensemble de composants vivants et non vivants qui interagissent entre eux dans un milieu donné. Il peut s'agir d'un lac, d'une rivière, d'une forêt ou d'un champ cultivé.

2.3. LES CHAUVES-SOURIS DANS LE PAYSAGE AGRICOLE ET FORESTIER



Habitats favorables et défavorables aux chauves-souris

FAVORABLE
aux chauves-souris

DÉFAVORABLE
aux chauves-souris



Zones non exploitées

Monocultures

Intervention par petites trouées

Idée originale : B. Transinne

Il est possible de gérer les espaces agricoles et forestiers dans le but d'y maintenir les chauves-souris, sans forcément impliquer des contraintes techniques ou budgétaires majeures pour l'exploitant. Cette gestion, dite « intégrée », passe principalement par la création d'une mosaïque paysagère constituée d'habitats diversifiés (ou « hétérogènes »), connectés entre eux par des linéaires boisés tels que les haies brise-vent et les bandes riveraines. Pour s'établir durablement en milieu agricole, les chauves-souris ont besoin d'abris où passer la journée, de territoires de chasse qui abondent d'insectes et de points d'eau accessibles pour s'hydrater. En tant qu'hôte, vous devrez veiller à leur fournir le gîte et le couvert !

EN PRATIQUE

- Pour favoriser la présence d'un maximum d'espèces de chauves-souris, il est important de maintenir un paysage agricole hétérogène, c.-à-d. constitué d'une alternance de parcelles forestières résiduelles et de cultures.
- Il est préférable que les pâturages, les cultures céréalières et les champs en friche soient situés à proximité d'îlots forestiers de tailles importantes. Certaines chauves-souris, dites « forestières », dépendent du boisé pour se reposer, chasser et se déplacer.
- Les interventions par petites trouées sont à privilégier dans les sapinières humides et les érablières qui sont exploitées commercialement. Les ouvertures créées par les interventions sylvicoles de petites intensités profitent à de nombreuses espèces de chauves-souris qui évitent généralement de chasser dans les jeunes peuplements trop denses.
- Le maintien de zones résiduelles boisées au sein des parterres de coupe augmente la diversité en essences et en insectes disponibles pour les chauves-souris. De plus, les peuplements forestiers irréguliers ou « inéquiens », c.-à-d. composés d'arbres de différentes classes d'âges, fournissent de nombreux abris naturels. Un peuplement inéquien présente un nombre restreint de tiges de grand diamètre et un grand nombre de petites tiges en régénération. Les monocultures, les peuplements forestiers réguliers (ou « équiens ») et peu diversifiés présentent un moindre intérêt pour les chauves-souris.
- Pour garder une offre adéquate en abris naturels, il est préférable de maintenir un maximum de bois mort au sol et d'arbres morts sur pied aussi appelés « chicots ». Les cavités qui se forment dans le bois mort et les gros arbres creux servent d'abris pour au moins cinq espèces de chauves-souris retrouvées au Québec.
- Mieux vaut éviter de trop isoler les arbres morts sur pied et les arbres vivants qui seront retenus après le ramassage du bois de coupe. Les chauves-souris préfèrent se reposer la journée dans des peuplements qui concentrent plusieurs abris naturels au même endroit. Les grands parterres de coupes à blanc et autres ruptures importantes du couvert forestier sont évités par la majorité des espèces présentes au Québec.
- Les milieux humides caractérisés par les étangs, marais, marécages et tourbières, doivent être maintenus, tout comme les ruisseaux et autres petits cours d'eau linéaires. Ces habitats fournissent de l'eau et de nombreux insectes aux chauves-souris.
- Enfin, pour être utilisés, ces habitats favorables doivent être reliés entre eux par des « corridors aériens », c.-à-d. des éléments linéaires du paysage agricole tels que les haies brise-vent et les bandes riveraines, qui permettent à ces grandes prédatrices d'insectes nocturnes de se déplacer facilement des parcelles boisées aux cultures.

2.4. LES ÎLOTS FORESTIERS ET LES ARBRES MORTS SUR PIED

En été, les chauves-souris passent le plus clair de leur temps à manger et à dormir. La forêt regorge d'abris naturels et de territoires de chasse peuplés d'une grande diversité d'insectes. Le paysage agricole est quant à lui constitué de petites parcelles forestières morcelées et parfois isolées entre elles. Ces fragments, aussi appelés îlots forestiers résiduels, contiennent une flore et une faune moins diversifiées comparativement aux parcelles forestières de plus grandes tailles [34, 35]. Les îlots forestiers résiduels de petite taille et relativement isolés contiennent peu d'insectes disponibles et sont difficilement accessibles pour la plupart des chauves-souris [34].

En effet, la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique sont des espèces, dites « forestières », c.-à-d. qu'elles sont adaptées pour chasser des insectes en sous-bois [36, 37]. Avec un vol lent et erratique, elles se déplacent un peu à la manière d'un papillon. Ces espèces ont besoin d'îlots forestiers de grande taille et connectés entre eux pour chasser leurs proies en milieu agricole [38].

La chauve-souris cendrée et la grande chauve-souris brune exploitent surtout les insectes présents dans les pâturages et dans les ouvertures du couvert forestier [39]. Elles se distinguent des espèces précédentes par leur vol rectiligne et souvent en altitude. Comparées aux espèces forestières, la grande chauve-souris brune et la chauve-souris cendrée sont moins dépendantes du boisé pour chasser [37]. Toutefois, elles empruntent volontiers les bordures de boisés pour se déplacer et évitent de chasser dans les grandes étendues complètement déboisées [39].



Les chauves-souris habituées à se déplacer en milieu fermé ont besoin d'îlots forestiers pour persister en milieu agricole

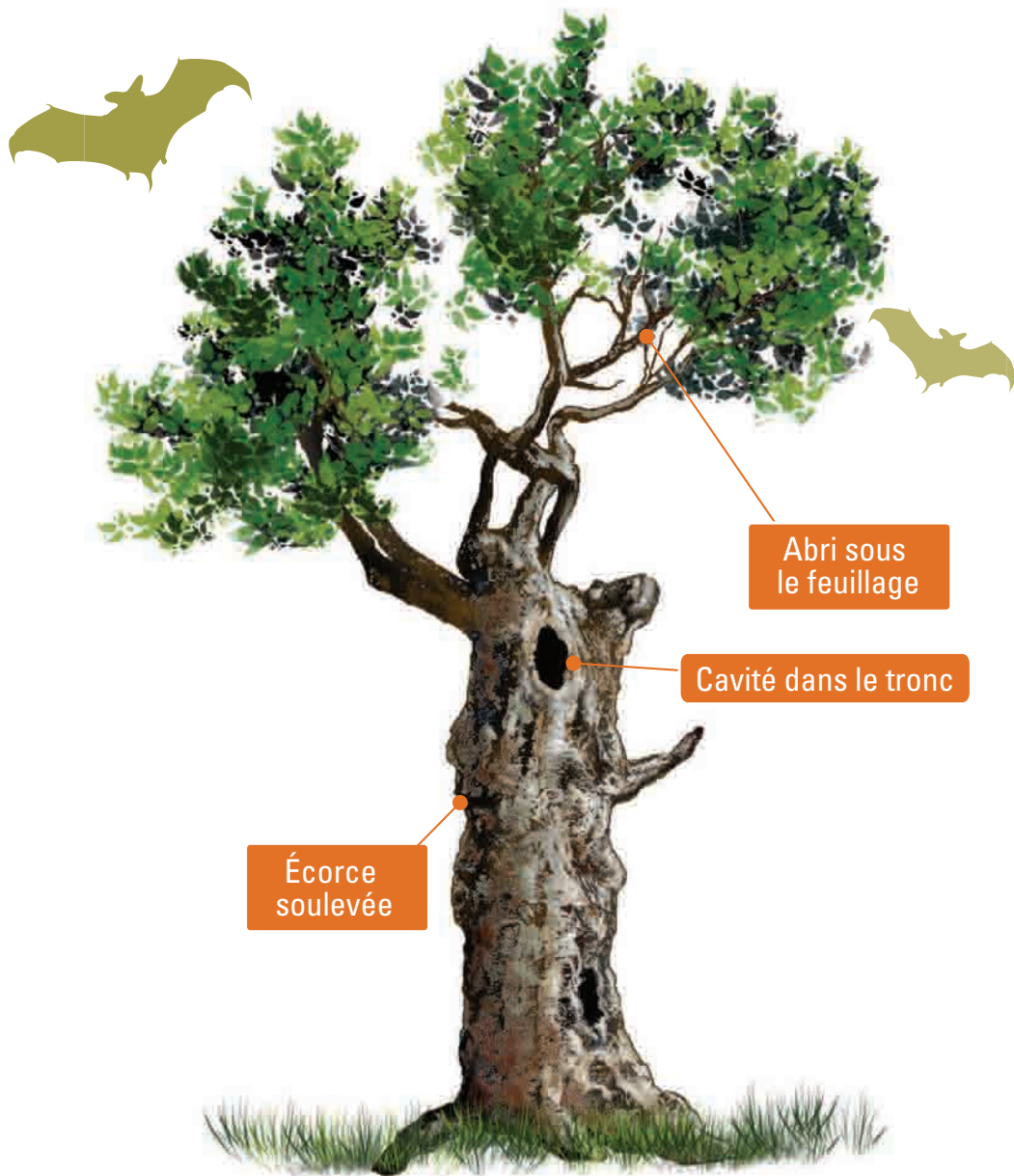
LÉGENDE



Habitat fermé : petite chauve-souris brune et chauve-souris nordique



Habitat ouvert : grande chauve-souris brune et chauve-souris cendrée



Un arbre source de vie

SAVIEZ-VOUS QUE ?

Saviez-vous que sept des huit chauves-souris présentes au Québec utilisent des arbres pour s'abriter tout l'été ? La chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse, sont des espèces qui s'abritent surtout dans le feuillage des arbres durant la journée [40, 41]. Hormis la chauve-souris pygmée de l'Est, les cinq autres espèces sont considérées comme des chauves-souris « cavicoles ». Ces espèces s'abritent dans des cavités excavées par les pics, dans les fissures de tronc d'arbres, mais aussi sous l'écorce exfoliée qui pendouille encore sur le tronc [41, 42]. Les gros arbres morts sur pied et les vieux arbres vivant présentant du bois en décomposition (sur certaines branches ou dans le tronc), sont très prisés par les chauves-souris cavicoles [42]. Ces arbres fournissent une multitude d'abris, ils servent aussi de lieux de mise-bas et de maternage pour les femelles. Certaines chauves-souris se nourrissent même des insectes présents sous l'écorce.



Les chauves-souris sont à la recherche d'abris qui procurent un microclimat stable, c.-à-d. dans lesquels les fluctuations de température entre le jour et la nuit sont fortement amenuesées [43, 44].

Lorsque les températures dans un abri ne sont plus adéquates, les chauves-souris se réfugient dans des abris alternatifs situés à proximité. C'est en partie pour cette raison qu'elles privilégient les îlots de sénescences, c'est-à-dire, les zones boisées contenant une importante densité de chicots au mètre carré [45]. Les peuplements surannés [46], les lisières de boisé après un chablis ou une coupe [47] et les étangs de castor [48] sont des endroits propices à la formation de ces îlots indispensables aux chauves-souris. Ces dernières privilégient aussi les peuplements qui présentent de petites ouvertures de la canopée et une faible densité d'arbres [45], probablement pour bénéficier de l'ensoleillement journalier. La chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse sont également à la recherche d'emplacements ensoleillés dans le feuillage, généralement situés à la cime des arbres [49]. Elles vont privilégier les boisés composés d'une grande diversité d'essences feuillues et résineuses pour se reposer.

Il faut savoir que les chauves-souris ne s'attaquent pas toutes à un seul groupe d'insectes. La grande chauve-souris brune consomme davantage de coléoptères [19], alors que d'autres espèces, comme la chauve-souris rousse, se sont plutôt spécialisées dans la poursuite des papillons de nuit [20, 22]. Plusieurs espèces de chauves-souris qui chassent au même endroit consommeront un large éventail d'insectes nuisibles et rendront, ensemble, un plus grand service aux exploitants agricoles.



EN PRATIQUE

- Éviter les coupes à blanc sur de grandes surfaces. En plus de faire fuir les chauves-souris forestières, les coupes trop importantes peuvent avoir un effet néfaste sur la santé des tiges résiduelles et sur l'écosystème forestier. Selon Poisson et Boulet [50], la surface terrière minimum à conserver dans une érablière doit être d'au moins 20 m²/ha.
- Privilégier les peuplements diversifiés aux plantations mono-spécifiques qui procurent une faible diversité de proies et peu d'abris disponibles pour les chauves-souris.
- Privilégier la formation de peuplements pluristratifiés ou « inéquiens », c.-à-d. composés d'essences de classes d'âge, de hauteurs et de diamètres différents.
- Éviter la formation de peuplements trop denses et maintenir des petites ouvertures dans le couvert forestier, qu'elles soient naturelles ou induites par une coupe de jardinage, une coupe pré-commerciale ou la récolte de tiges. Selon Poisson et Boulet [50], la surface terrière doit être d'au moins 26 m²/ha dans une érablière avant d'y réaliser une coupe.
- Éliminer les tiges commerciales qui dépérissent ou présentent des défauts durant la coupe d'assainissement, tout en veillant à maintenir une certaine quantité de bois mort au sol.
- Maintenir les arbres morts sur pied et les parties mortes sur les arbres sains, à moins qu'ils soient vecteurs de maladies ou qu'ils représentent une source de danger.
- Conserver des îlots de sénescence de 0,1 ha, surtout s'ils sont situés à proximité d'un plan d'eau [45].
- Préserver dans la mesure du possible quelques gros arbres vivants sur la propriété.
- Favoriser la régénération naturelle dans les parcelles forestières non exploitées commercialement.

Bénéfices pour l'exploitant

- Éliminer les tiges malades ou présentant des défauts importants favorise la croissance des tiges résiduelles et ce faisant, accroît le potentiel acéricole de la parcelle et la production de billes de qualité [50].
- Conserver une diversité d'essences permet de maintenir un pH équilibré et des éléments nutritifs disponibles dans le sol. Poisson et Boulet [50] recommandent par exemple de conserver un minimum de 10 % d'essences compagnes dans les érablières.
- Planter des essences compagnes à valeur commerciale peut assurer un revenu supplémentaire aux acériculteurs [50].
- Récolter périodiquement de petits volumes de bois ($\leq 20\%$ du volume total de bois) améliore la croissance des tiges résiduelles et permet aux acériculteurs de tirer un revenu supplémentaire régulier. Toujours selon Poisson et Boulet [50], 20 % du volume total de bois dans une érablière correspondrait en moyenne à 40 mètres cubes de bois à l'hectare.
- Favoriser une structure inéquienne dans une érablière favorise le remplacement rapide des arbres abattus par de jeunes pousses en bonne santé.
- Réaliser les coupes de jardinage ou d'assainissement au même moment que le renouvellement de la tubulure soit environ aux 15 ans [50].

Coût des opérations

- Le prix d'achat des végétaux nécessaires au reboisement varie entre 2 \$ et 4 \$ par plant.



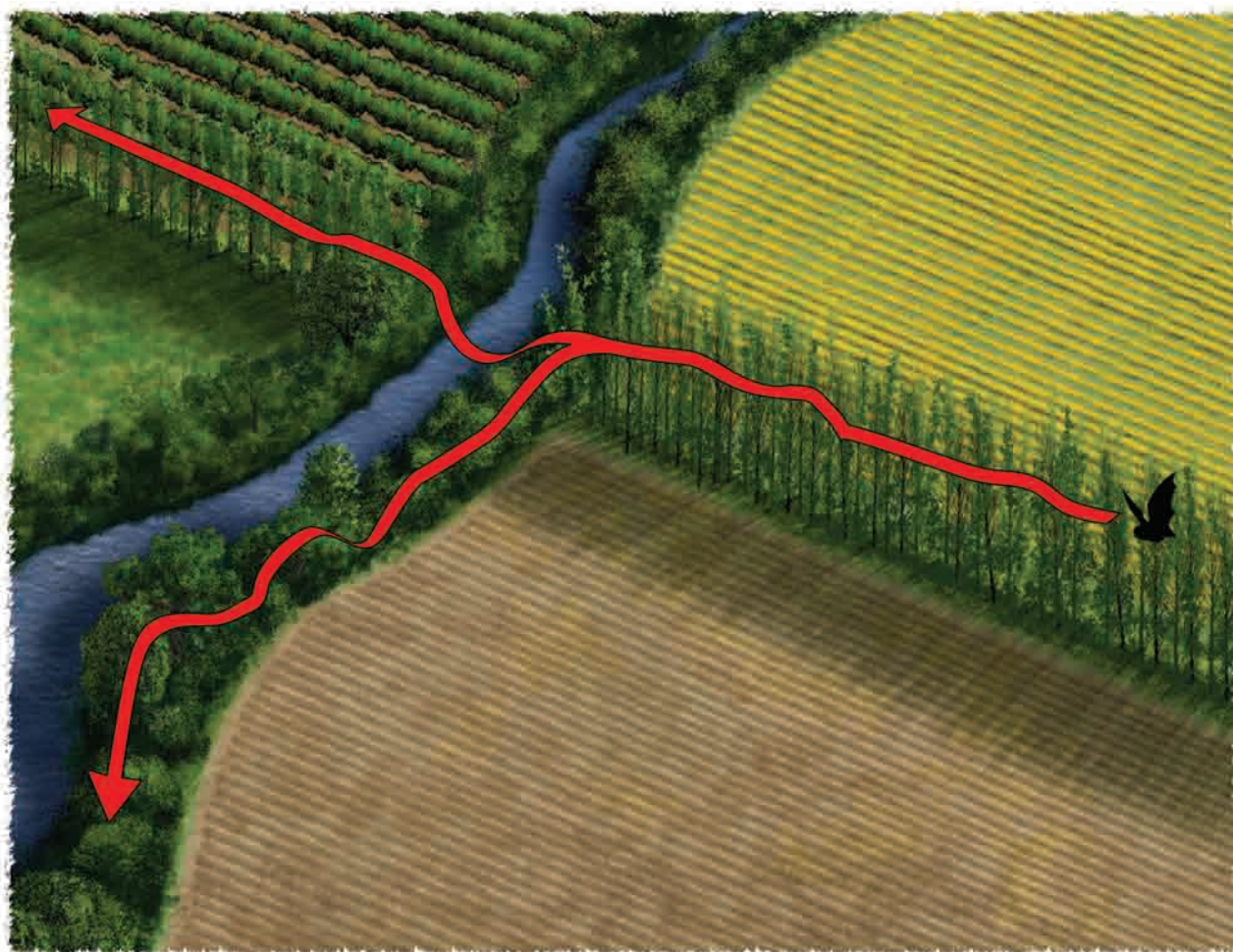
2.5. LES BANDES RIVERAINES ET LES HAIES BRISE-VENT

Les linéaires boisés tels que les haies brise-vent, les bandes riveraines et les bordures de boisés sont des éléments clés du paysage pour les chauves-souris [51, 52], particulièrement pour les espèces habituées à chasser en sous-bois, comme la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique [38]. Les linéaires boisés servent de points de repère [53] et sont empruntés régulièrement par les chauves-souris pour se déplacer d'un endroit à un autre [38, 52]. Les chauves-souris vont également profiter des conditions de vol améliorées par l'atténuation des vents violents [54]. Elles affectionnent particulièrement les haies brise-vent hautes et denses (c.-à-d. de plus d'un mètre de large), constituées de plusieurs rangées d'arbres, au détriment des haies basses, généralement coupées mécaniquement [55, 56].

En plus de servir de voies navigables, les linéaires boisés sont de véritables oasis de nourriture pour les chauves-souris, car elles

contiennent naturellement plus de plantes et d'insectes non nuisibles que les cultures céréalières et pâturages adjacents [57, 58]. Dans un milieu agricole principalement composé de champs ouverts, de nombreux insectes se retrouvent piégés contre les haies brise-vent et sont consommés par les chauves-souris [47].

Le succès d'utilisation des linéaires boisés par les chauves-souris va aussi dépendre de la manière dont ils sont implantés dans le paysage agricole. En effet, les boisés linéaires ne doivent pas être considérés comme des éléments isolés du paysage, mais au contraire, comme des éléments favorisant la connexion avec d'autres milieux importants pour les chauves-souris [51]. Les haies brise-vent doivent être connectées entre elles, mais également aux parcelles forestières résiduelles et aux bandes riveraines. De cette manière, les chauves-souris pourront se déplacer facilement d'un habitat à un autre [51, 59].

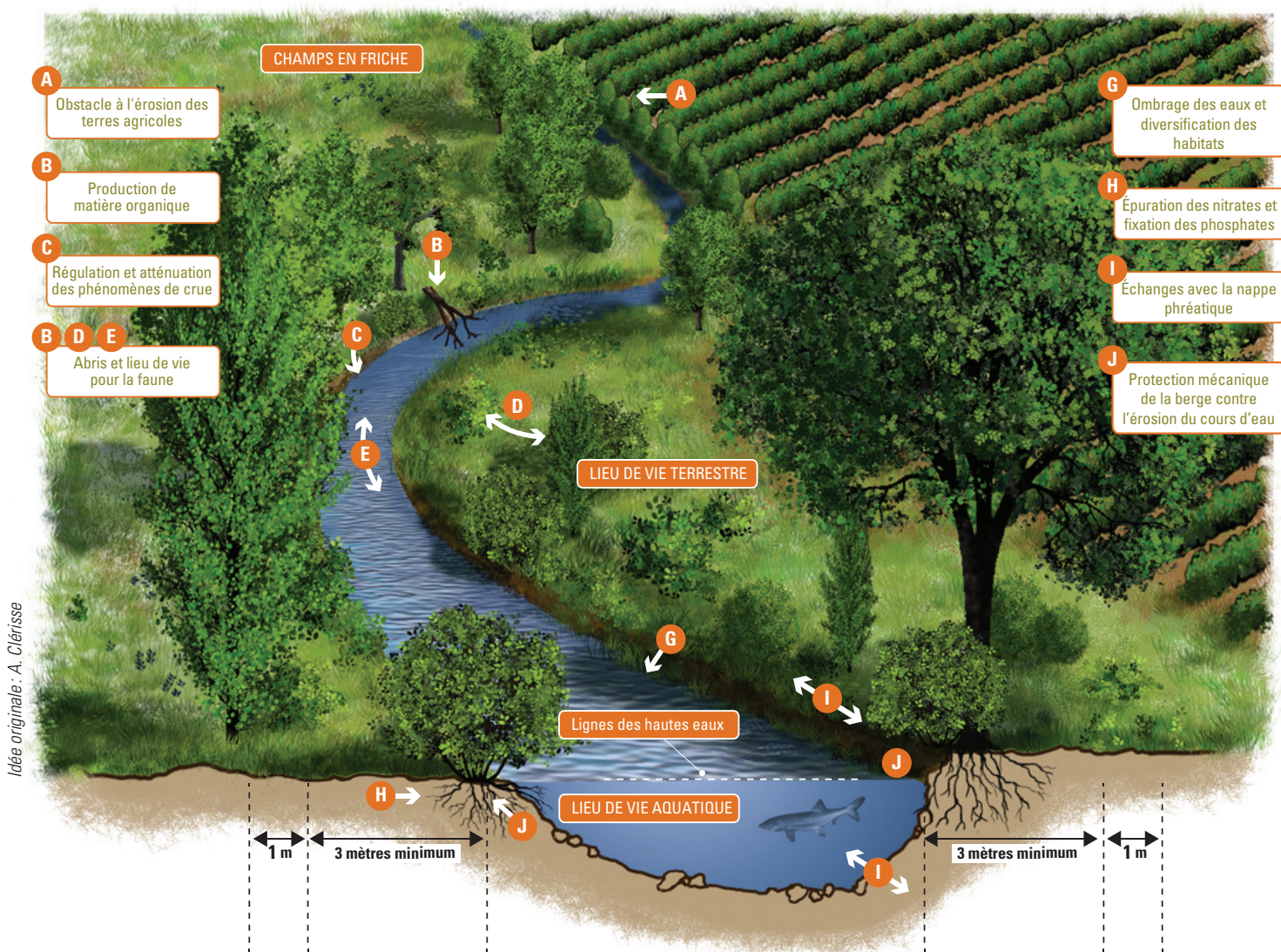


Trajet des chauves-souris le long des linéaires boisés

L'intérêt écologique des linéaires boisés n'est plus à démontrer [60-62]. Ces bandes végétales remplissent plusieurs fonctions essentielles à la préservation des terres agricoles et au maintien de la qualité des cours d'eau dont dépendent les agriculteurs. Pour réduire les pertes d'espace cultivable, la bande riveraine est souvent réduite au minimum légal (3 m). Or, une bande riveraine plus large rendrait de plus grands services environnementaux aux exploitants. Par ailleurs,

la bande riveraine et la haie brise-vent peuvent aussi constituer des habitats fauniques intéressants. L'implantation d'une bande riveraine peut, par exemple, favoriser le retour du vison d'Amérique en milieu agricole, principal prédateur du rat musqué. L'implantation de linéaires boisés peut aussi se justifier économiquement si l'on plante des végétaux à valeur ajoutée.

Les services écologiques de la bande riveraine



Idée originale : A. Clérisse

La **bande riveraine** doit avoir un minimum de 3 mètres de large de chaque côté de la rive. Il faut rajouter un mètre supplémentaire sur le replat du talus lorsque le haut du talus se trouve à moins de 3 mètres de la ligne des hautes eaux.



EN PRATIQUE

- Favoriser les haies brise-vent hautes avec une largeur minimale d'un mètre et composées de plusieurs strates (arboricole, arbustive et herbacée). Si possible, orienter la haie brise-vent sur un axe perpendiculaire au vent dominant.
- Dans le cas d'une bande riveraine, planter les arbres sur le replat du talus, les arbustes en talus et maintenir un accès pour le nettoyage des cours d'eau sur au moins un côté.
- Diversifier les essences avec une alternance de feuillus et de résineux ou d'arbres et d'arbustes.
- Privilégier les essences indigènes, particulièrement le bois noble (noyer, chêne, érable), le bois de chauffage (érable, saule) et les arbres ou arbustes fruitiers (pin pignon, pacanier, noisetier, aronia noir).
- Choisir les essences selon ses objectifs de protection (maintien du couvert de neige au sol ou réduction du vent), en tenant compte du type de sol, des conditions du milieu et du besoin en eau.
- Connecter les haies entre elles, aux boisés environnants et aux bandes riveraines.
- Prévoir les plantations durant le printemps et l'automne. Voir également au bon entretien des arbres et arbustes (www.wbvecan.ca).

Bénéfices pour les exploitants

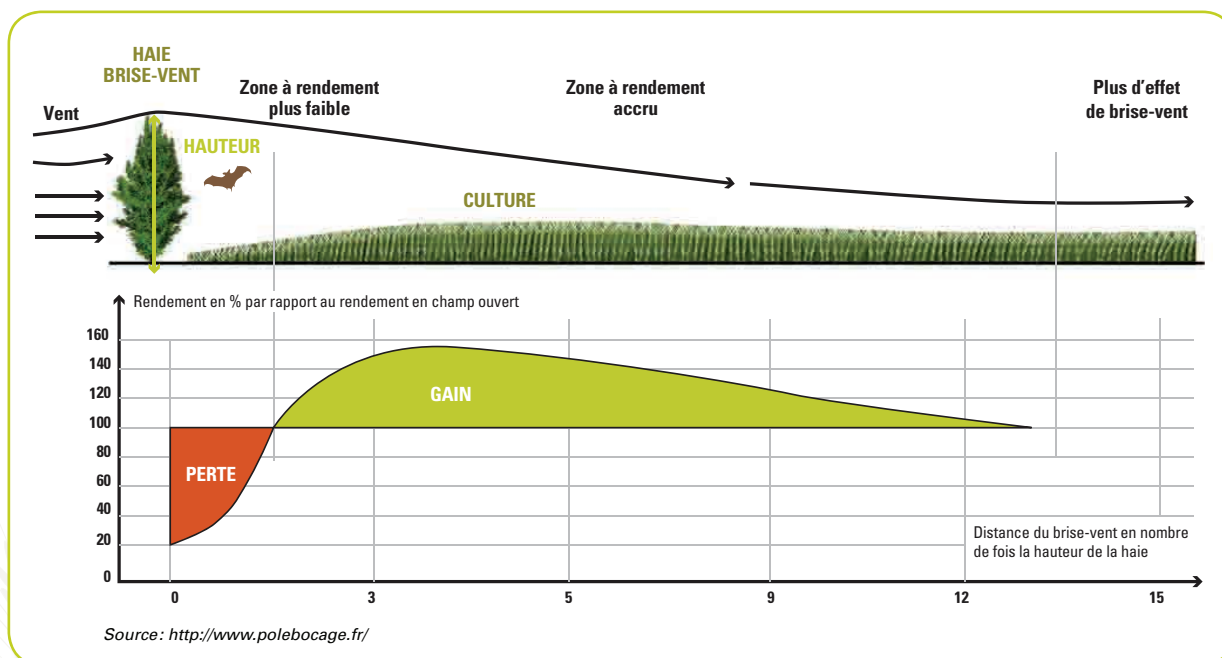
- La plantation de plusieurs essences augmente la diversité et l'abondance en insectes auxiliaires, utiles pour les cultures.
- Possibilité de récolter des petits fruits et de la biomasse.

- Les racines des arbres et arbustes créent un système d'ancrage qui réduit l'érosion des sols et des berges dans le cas des bandes riveraines.
- Diminution des coûts de chauffage et de déneigement lorsque les haies brise-vent et les bandes riveraines sont situées à proximité des habitations.
- Maintien d'un couvert de neige supérieur pour la protection des sols et des cultures (fourragères, ornementales, maraîchères et fruitières).
- Diminution de l'assèchement éolien des cultures en été dans le cas où les linéaires boisés sont perpendiculaires aux vents dominants. Cela permet d'améliorer le rendement de certaines cultures.
- Meilleure rétention des sédiments issus des terres adjacentes dans le cas des bandes riveraines, ce qui restreint l'apport en nutriments dans les cours d'eau, tels que le phosphore et l'azote.
- Les zones végétalisées augmentent la valeur paysagère des terres agricoles et diminuent la propagation des odeurs issues des élevages.

Coût des opérations

- Environ 2\$/m en plantation sur paillis de plastique à quoi il faut rajouter le prix des végétaux qui varie entre 2\$ et 4\$ par plant (Vézina A., comm. pers.).
- Vérifier s'il existe des subventions couvrant une partie des frais d'implantation des haies brise-vent et des bandes riveraines. Le programme Prime-Vert du MAPAQ, par exemple.
- Un simulateur économique (www.wbvecan.ca) permet d'évaluer l'impact économique des bandes riveraines et des haies brise-vent en milieu agricole, en fonction des végétaux implantés et des cultures présentes.

Schéma de la haie brise-vent



2.6. LES MILIEUX HUMIDES ET LES POINTS D'EAU

La nuit tombée, vous observerez surtout les chauves-souris chasser leurs proies au-dessus ou en bordure des plans d'eau et des milieux humides. Les lacs, les rivières, les mares et les étangs doivent donc être préservés. Ces habitats sont privilégiés parce qu'ils offrent de nombreux insectes terrestres et aquatiques comparativement aux habitats adjacents [63-65].

Chasser au-dessus de l'eau rend également la vie plus facile aux chauves-souris, car elles n'ont plus à se soucier d'éviter les branches et autres obstacles pouvant rendre le vol périlleux [66, 67]. Les chauves-souris vont s'abreuver à la pénombre avant de rejoindre leurs terrains de chasse préférés [68]. Les femelles en lactation auront grandement besoin d'une source d'eau potable à proximité de leur maternité [69].

En milieu agricole, les zones humides et les ruisseaux sont parfois asséchés au profit de terres fertiles alors mises en culture [35]. Ces zones contiennent moins d'insectes et deviennent, par conséquent, moins attractives pour les chauves-souris.

La bonne nouvelle pour les agriculteurs est que la majorité de ces insectes ne sont pas nuisibles aux cultures, bien au contraire. Certains jouent un rôle important dans la pollinisation des vergers, par exemple. D'autres insectes, tels que les coccinelles, les chrysopes, les syrphes et certaines guêpes braconides, sont même des insectes prédateurs des pestes agricoles [7]. Ces insectes prédateurs sont de véritables auxiliaires des producteurs agricoles puisqu'ils assurent une protection naturelle des cultures [7]. Maintenir des zones humides et des sources d'eau pérenne contribue à garder des écosystèmes agricoles en santé [35], permettant aux agriculteurs de tirer profit des nombreux services qu'ils procurent naturellement aux cultures.



EN PRATIQUE

- Maintenir les ruisseaux, les étangs et les marais déjà présents et remettre en eau d'anciens tronçons de cours d'eau asséchés pour rendre le site plus attractif aux chauves-souris.
- Vérifier que les entrées d'eau des ponceaux ne sont pas colmatées par la présence de débris, particulièrement après les crues de printemps [70].
- Privilégier les sites d'abreuvement et clôturer les abords des cours d'eau pour en interdire l'accès au bétail [70]. Les abreuvoirs extérieurs de 1000 litres et plus peuvent aussi être utilisés par les chauves-souris une fois la nuit tombée.
- Aménager, si possible, un bassin en rétention d'eau supplémentaire en bordure de cours d'eau selon les normes en vigueur.
- Surveiller l'apparition d'espèces végétales envahissantes dans les bassins de rétention et limiter leur expansion le cas échéant [70].
- Garantir la qualité des cours d'eau en rationalisant l'usage des fertilisants et des pesticides [70].

Lorsqu'aucun point d'eau n'est présent sur la propriété :

- Créer un bassin ou une mare artificielle d'au moins 1,5 m de largeur x 3 m de longueur pour que les chauves-souris puissent s'y abreuver. De préférence, implanter ce plan d'eau artificiel à moins de 500 m d'une maternité de chauve-souris, en bordure de boisé et dans une zone protégée du vent.
- Favoriser l'accès à l'eau pour les chauves-souris en taillant les arbustes sur une petite portion du bassin (< 2 m). Noter que certaines municipalités exigent un permis pour l'élagage des arbres.

Bénéfices pour l'exploitant

- Les marais et étangs agissent naturellement comme des filtres qui réduiront les apports de fertilisant dans le bassin versant.
- Les bassins de rétention d'eau contribuent à améliorer la qualité de l'eau en retenant les sédiments érodés.

Coût des opérations

- Perte éventuelle de surface cultivable au profit d'une zone inondée.
- Travaux d'entretien divers (dégagement des débris dans les tronçons, contrôle des espèces botaniques envahissantes dans les bassins de rétention, etc.).





3.1. LES BÂTIMENTS ET LES CHAUVES-SOURIS

Les chauves-souris que l'on retrouve durant la journée dans les bâtiments se réfugiaient autrefois sous l'écorce et dans le tronc de gros arbres à cavités, avant que ceux-ci ne se raréfient avec l'abattage des vieilles forêts. Les chauves-souris se sont accommodées à la présence de l'homme en s'introduisant dans les bâtiments qui offrent des conditions semblables aux gros arbres à tronc creux.

La grande chauve-souris brune, la petite chauve-souris brune et dans une moindre mesure, la pipistrelle de l'Est et la chauve-souris nordique, sont des espèces qui peuvent s'abriter dans diverses structures des bâtiments au Québec. Les avant-toits, les cloisons des murs et les greniers sont des exemples de structures susceptibles d'abriter ces espèces en été.

Les chauves-souris sont capables de se faufiler à travers un interstice d'à peine 1,3 cm. Les moustiquaires trouées, les interstices des portes et des fenêtres, les fissures dans la toiture, les jointures murales (avec la cheminée ou avec l'avant-toit) et les bouches d'aération du grenier sont autant de voies d'accès dans les bâtisses. De ce fait, ce sont surtout les vieilles habitations qui sont colonisées, toutefois, l'implantation d'une colonie n'est pas systématique [71]. Pour s'installer, une colonie de chauves-souris a besoin d'un espace qui soit à l'abri des prédateurs et des intempéries et qui procure une température stable tout au long de l'été [71]. Il faut savoir que les femelles sont très fidèles à leurs abris, c'est-à-dire qu'elles retourneront chaque été aux mêmes emplacements, qu'ils soient situés dans un arbre creux ou dans un bâtiment.



Source : www.batcon.org

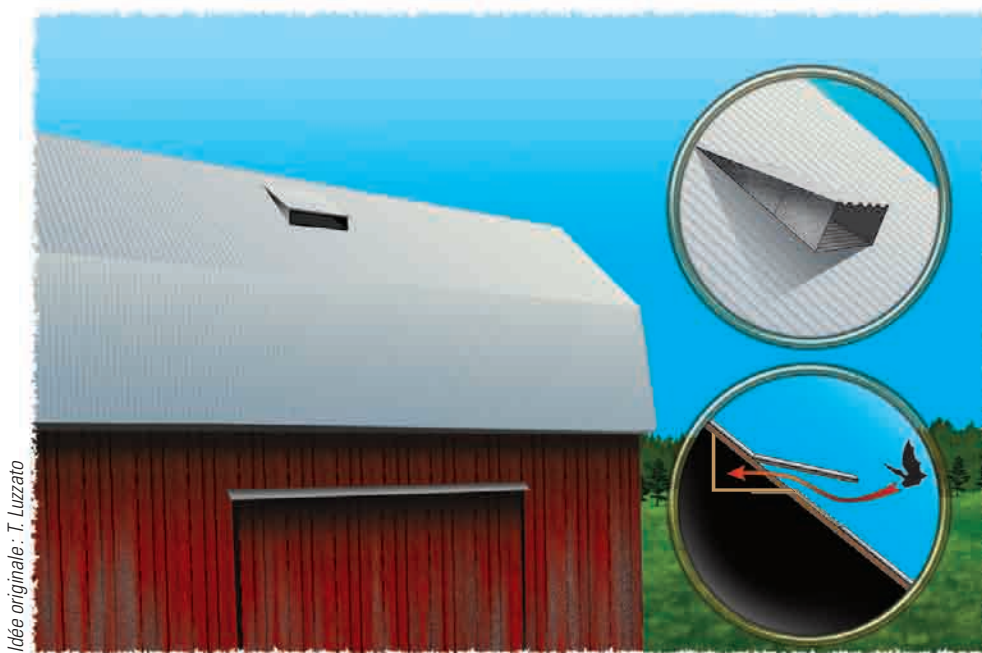
Structures d'un bâtiment pouvant abriter des chauves-souris



Pour rendre un bâtiment attractif, il est possible de conserver les abris existants ou d'en créer de nouveaux, grâce à des aménagements artificiels spécialement conçus pour accueillir les chauves-souris. L'aménagement peut être réalisé pour abriter ces dernières dans les parties externes (par exemple dans l'espace entre le mur et la charpente) ou internes des bâtiments (p. ex. dans le grenier).

Dans le cas où l'accès à l'intérieur du bâtiment est inexistant, il est possible de laisser des espaces libres dans l'avant-toit où les chauves-souris peuvent s'agripper. Ces petits abris installés

directement dans la charpente doivent être scellés hermétiquement pour éviter que les chauves-souris ne se fauillent dans d'autres parties du bâtiment. L'installation d'une « chiroptière » peut également permettre le passage des chauves-souris à l'intérieur du bâtiment. Une chiroptière est un accès au toit spécialement créé pour y faire entrer les chauves-souris. L'accès doit déboucher vers un caisson en bois hermétique ou un dortoir artificiel installé à l'intérieur du bâtiment, directement sous la toiture. De cette manière, les chauves-souris ne pourront pas coloniser l'ensemble du grenier, les dépôts de guano seront localisés dans le dortoir artificiel et le froid hivernal ne pourra pas pénétrer dans le bâtiment par courant d'air via la chiroptière.



Chiroptière aménagée sur le toit d'une grange

EN PRATIQUE

- Conserver les habitats déjà existants à moins qu'ils ne posent un problème d'isolation, d'étanchéité ou de salubrité.
- Créer de nouveaux habitats (dortoirs artificiels).
- Pour que les chauves-souris puissent s'installer à l'intérieur du bâtiment (grenier, cave), le plus important est d'en favoriser l'accès. De manière générale, l'accès doit avoir une hauteur de 15 cm pour une largeur d'au moins 40 cm.
- Favoriser une diversité de dortoirs internes et externes au bâtiment.
- Demander conseil au **Groupe Chiroptères du Québec** : <http://groupechiropteresquebec.org>

Bénéfices pour l'exploitant

- Maintien du service de lutte biologique contre les ennemis des cultures prodigué par les chauves-souris.
- La création d'accès confinés et réservés exclusivement aux chauves-souris permet aux exploitants de les héberger en toute sécurité.
- Les dépôts successifs de guano sont localisés et peuvent être contrôlés plus facilement.

Coût des opérations

- Variable selon le type d'aménagement désiré (chiroptière, dortoir posé sur le mur ou intégré dans la charpente).



3.2. LES DORTOIRS ARTIFICIELS

Les dortoirs artificiels ont pour vocation d'offrir des alternatives aux chauves-souris pour se reposer et se reproduire (dans le cas d'une maternité) ou de remplacer les abris naturels lorsque ceux-ci sont détruits [72]. Différents types de dortoirs existent avec des prix variables, selon les matériaux de construction utilisés et l'emplacement qui lui est destiné. Le dortoir peut être suspendu à un arbre, accroché en façade ou incrusté directement dans le bâti. Un dortoir artificiel de taille importante pourra accueillir une colonie de chauves-souris pouvant parfois compter quelques centaines d'individus. Il peut être acheté auprès d'organismes à but non lucratif, d'entreprises spécialisées, ou construit à l'aide de plans.

Au Québec, les dortoirs artificiels sont surtout destinés à combler les besoins des chauves-souris cavicoles qui nichaient autrefois dans des cavités naturelles d'arbres vivants et d'arbres morts sur pied. Les chauves-souris qui se camouflent dans le feuillage des arbres durant la journée seront moins susceptibles d'utiliser un dortoir artificiel pour se reposer. Les dortoirs sont colonisés vers la fin du printemps et durant la période estivale, soit de la mi-mai à la fin août. Vers la fin du mois d'août et le début de septembre, elles quittent les dortoirs afin de passer l'hiver dans des grottes naturelles et des mines désaffectées. Les dortoirs peuvent accessoirement être utilisés durant les périodes de transit aux sites d'hibernation [73].

La saison estivale au Québec est de courte durée et ponctuée d'importantes variations de température entre le jour et la nuit. Le printemps y est souvent tardif et les baisses de température automnales se font sentir rapidement, entraînant avec elles une raréfaction des insectes. Les chauves-souris ont très peu de temps pour se gaver d'innombrables insectes afin de constituer des réserves de graisse suffisantes pour passer un hiver long et rigoureux en état d'hibernation.

Pour garantir des conditions optimales aux chauves-souris et ainsi augmenter les chances de colonisation, il faut avant tout offrir un dortoir adapté aux rigueurs du climat estival québécois. Il doit avoir la capacité d'emmagasiner et de retenir la chaleur accumulée durant le jour. Il doit être bien isolé de la pluie, des fluctuations de températures extérieures et être exposé le plus longtemps possible au soleil [71]. Il faut aussi penser à minimiser le risque de prédation, la distance aux terrains de chasse et aux points d'eau environnants [71]. Il faut maximiser l'accessibilité au dortoir et si possible, offrir plusieurs dortoirs alternatifs à proximité. Placer de

nombreux dortoirs au même endroit augmentera l'attractivité du site, car les chauves-souris utilisent un véritable réseau de dortoirs pour se déplacer régulièrement d'un dortoir à l'autre [71].

Un dortoir qui ne vient pas en remplacer un ancien ou ne se situe pas déjà dans un site de maternage exploité par des chauves-souris, a peu de chance d'être occupé par des femelles. Ce sont surtout des mâles solitaires qui sont retrouvés dans les dortoirs au Québec. Même avec des conditions idéales, il faut s'armer de patience et parfois attendre deux ou trois ans avant de voir arriver les premières chauves-souris. À ce jour, aucun leurre ne permet vraiment de les attirer et seules les qualités thermiques du dortoir et de l'habitat environnant permettront d'augmenter le taux d'occupation.

EN PRATIQUE

POUR CONSTRUIRE UN DORTOIR À 4 CHAMBRES

Les matériaux de construction

- Une planche 1,5 m x 1,2 m x 1,3 cm de plywood (contreplaqué) non traité
- 25 à 35 vis inoxydables à tête plate de 2,5 cm de longueur minimum
- Un litre de peinture noire extérieure non toxique à base d'eau
- Un tube de latex pour le calfeutrage des jointures
- Un bardeau d'asphalte noir ou en métal galvanisé pour la toiture (facultatif)

Les outils recommandés

- Un ruban à mesurer
- Une scie circulaire pour un découpage de précision
- Une perceuse électrique polyvalente ou un tournevis manuel
- Un marteau
- Un pistolet à calfeutrer
- Des cisailles (facultatives)
- Une ponceuse (facultative)
- Une ou deux pinces à étau (facultative)

Bénéfices pour l'exploitant

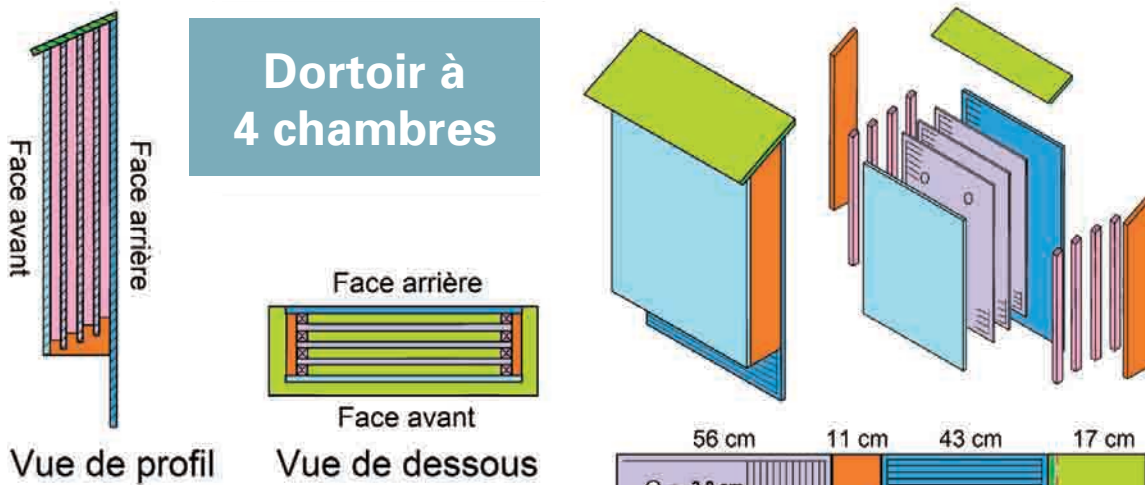
- Contrôle biologique des insectes nuisibles aux cultures évalué entre 5 \$ et 71 \$ US par hectare de culture aux États-Unis [10].
- Prédation des maringouins et des insectes ennemis des cultures
- Récupération du guano de chauves-souris pour fertiliser les petits potagers

Coût des opérations

- Le prix d'achat d'un dortoir artificiel varie entre 40 \$ et 240 \$ au Québec
- La construction d'une maternité à 4 chambres en bois contreplaqué brut coûte environ 60 \$.



Diagramme pour la construction d'un dortoir artificiel à 4 chambres



Vue de profil Vue de dessous

- Toit = 51 x 17 cm
- Espacements = 51 x 1,9 cm
- Face arrière = 79 x 43 cm
- Face avant = 43 x 43 cm
- Côté avant = 58 x 11 cm
- Côté arrière = 63 x 11 cm
- Panneaux internes = 56 x 40 cm
- Diamètre Trous = 3,8 cm
- Rainures espacées de 1,9 cm
- Coupes en biseau à 25 degrés

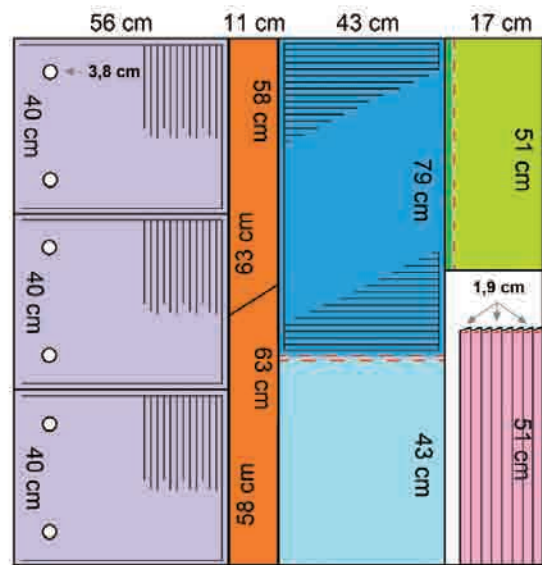


Planche contreplaqué 150 x 120 x 1,3 cm

Source : www.batcom.org

LA CONCEPTION

- Le bois contreplaqué traité sous pression contient des produits chimiques qui pourraient s'avérer toxiques pour les chauves-souris. **Par principe de précaution, il est recommandé d'utiliser des planches de contreplaqué non traitées.** Les planches de bois brut en cèdre ou de peuplier sont idéales, mais plus dispendieuses.
- L'utilisation d'un bois dense et épais permettra à votre dortoir de mieux emmagasiner la chaleur du soleil et de l'irradier plus longtemps durant la nuit. Il faudra prendre soin d'ajuster les dimensions du dortoir selon l'épaisseur des panneaux pour garder des espacements internes de 2 cm.
- L'espace entre les panneaux peut être de 1,2 à 2,5 cm selon l'espèce de chauve-souris. Nous avons opté pour un espace de 2 cm pour qu'un maximum d'espèces puisse exploiter les dortoirs. Un espace plus important entre les panneaux risquerait d'attirer d'autres animaux tels que les écureuils ou les guêpes.
- **La taille est importante:** les dortoirs artificiels doivent avoir un minimum de 50 cm de haut, pour 36 cm de large pour favoriser l'occupation par des femelles. Le dortoir que nous proposons fait 43 cm de large, mais il pourrait aussi faire 61 cm, voir 91 cm. Nous recommandons d'augmenter le nombre de chambres internes pour avoir des dortoirs volumineux, capables de mieux retenir la chaleur et mieux tempérer les variations extérieures de température entre le jour et la nuit. Ces derniers seront plus attractifs pour les chauves-souris, en particulier pour les femelles.
- Deux trous dans chaque panneau interne permettront à l'air et aux chauves-souris de circuler à l'intérieur du dortoir. Lors des journées chaudes, elles iront se réfugier dans les parties les plus froides.
- La zone d'atterrissage l'arrière doit faire un minimum de 7,6 cm. Les panneaux internes doivent également disposer d'un espace suffisant pour faciliter la sortie par le dessous.



- Les deux surfaces des panneaux internes et la surface interne du panneau arrière doivent être entièrement rainurées pour permettre aux chauves-souris de s'y accrocher sans effort. L'espace entre les rainures doit idéalement être de 0,6 cm et ne devra pas excéder 1,3 cm. La profondeur des rainures devrait être d'à peine 0,1 cm et ne devra pas excéder 0,3 cm. La pose d'une maille interne en métal n'est pas recommandée, d'autant qu'avec l'usure, le maillage pourrait blesser les chauves-souris. La fibre de verre est également déconseillée. **Les rainures faites dans du bois brut restent l'idéal.**
- L'ajout des fentes d'aération latérale et d'une fente frontale de 1,3 cm est recommandé uniquement où les températures moyennes estivales sont supérieures à 29°C, ce qui n'est pas le cas au Québec. Nous avons donc opté pour des dortoirs sans fente horizontale et latérale, par ailleurs, plus faciles à construire.
- Toutefois, lorsque deux dortoirs sont montés dos à dos sur un poteau, une fente d'aération horizontale de 1,9 cm d'épaisseur peut être ajoutée au milieu de chaque panneau arrière. Cette fente permettra aux chauves-souris de passer d'un dortoir à l'autre, sans avoir à s'exposer en pleine journée, ce qu'elles n'aiment guère.
- Des vis d'extérieur à tête plate en acier inoxydable doivent être utilisées à la place des clous pour l'assemblage des panneaux. Elles garantiront une plus grande durée de vie du dortoir.
- Une fois les panneaux assemblés, les jointures doivent être calfeutrées avec un enduit au latex non toxique. Le calfeutrage augmentera considérablement la durée de vie du dortoir. Cela évitera les infiltrations d'eau qui déforment le bois, diminuent la température interne et font fuir les chauves-souris. Le toit peut être recouvert de protections additionnelles pour augmenter sa longévité et diminuer le risque d'infiltration.
- **Les panneaux externes et en particulier la toiture doivent être peints avec de la peinture noire non toxique à base d'eau.** Une peinture hydrofuge dépourvue d'additifs est idéale, mais attention à ne pas utiliser de produits à base d'huile. Trois couches de peinture seront nécessaires pour garantir une meilleure absorption. La peinture noire permettra au bois d'emmagasiner davantage de chaleur du rayonnement solaire et protégera le bois des intempéries.

LA CONSTRUCTION

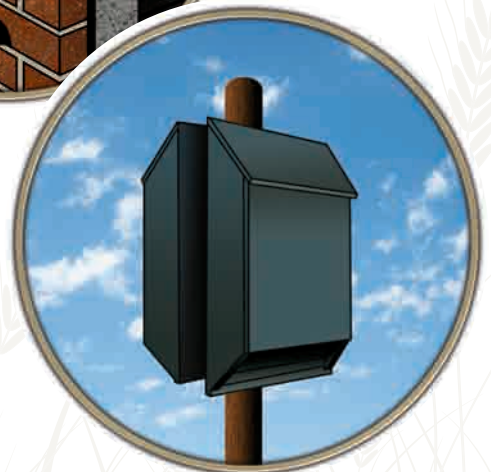
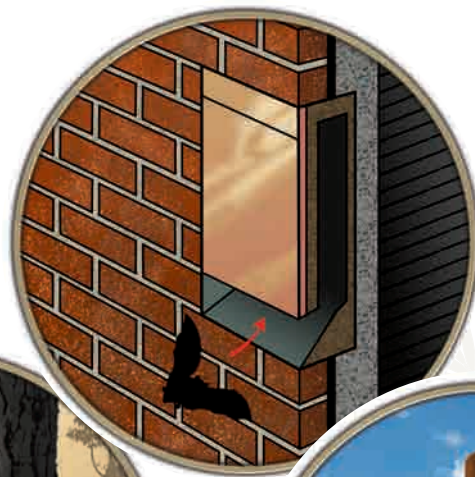
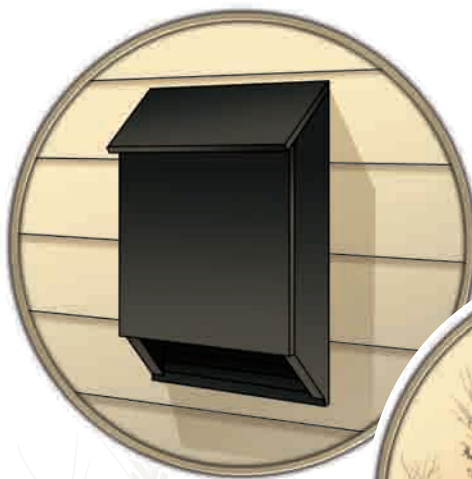
- Mesurer, marquer et découper les pièces de bois en suivant le plan de sciage. Ne pas oublier de découper les rebords de certaines planches en biseau, en suivant un angle de 25°C.
- Rainurer les deux surfaces des panneaux internes et la surface interne de la planche arrière uniquement. Les rainures peuvent se faire à l'aide d'un tournevis et d'un marteau ou idéalement, avec une scie électrique circulaire. Veiller à ce que la zone d'atterrissage à l'arrière du dortoir soit bien rainurée.
- Assembler les pièces de bois selon le diagramme en commençant par visser les deux côtés (oranges) sur le panneau arrière (bleu foncé), suivi des panneaux internes (mauves) sans oublier les espacements (roses) entre les panneaux.
- Visser les panneaux entre eux au fur et à mesure. Attention d'utiliser des vis de longueurs adéquates et de les maintenir bien droites durant le vissage pour éviter qu'elles ne transpercent les pièces de bois. Terminer l'assemblage du dortoir par le panneau avant (bleu clair), puis la toiture (vert).
- Poncer si nécessaire le dessus des panneaux de bois pour assurer un parfait assemblage avec la toiture.
- Calfeutrer les jointures à l'aide du pistolet avec l'enduit au latex, avant de passer les trois couches de peinture sur les parties externes du dortoir. Veiller à ce que la zone d'atterrissage à l'arrière soit également recouverte. Attendre que la première couche soit sèche avant de passer la suivante.
- Visser dans la mesure du possible un bardeau d'asphalte noir ou en métal galvanisé pour renforcer l'étanchéité de la toiture.
- Poser des crampons à l'arrière du dortoir pour l'accrocher convenablement aux parois d'un mur ou sur le tronc d'un arbre. De longues vis peuvent être utilisées à cet effet.



PLUSIEURS INSTALLATIONS POSSIBLES DES DORTOIRS

- Les dortoirs doivent être installés au printemps, idéalement entre mars et avril.
- Ils peuvent être installés sur les bâtiments (murs des maisons, granges et chalets), sur les troncs d'arbres ou sur des poteaux. Selon les recherches effectuées par le Bat Conservation International [71], les dortoirs installés sous la toiture des bâtiments ont un plus grand succès de colonisation, car ils sont moins exposés aux intempéries et aux prédateurs.
- Les dortoirs doivent recevoir quotidiennement un minimum de sept heures d'ensoleillement direct. Dix heures d'ensoleillement direct sont recommandées au Québec. **Une orientation sud permettra de capter un maximum d'ensoleillement estival.** Un dortoir trop froid risque d'être uniquement colonisé par des chauves-souris mâles.
- Les sites plus abrités du soleil à midi, sous l'avant-toit ou le porche d'une grange à proximité de la toiture, peuvent être utilisés du moment que la chaleur absorbée par le bâti puisse se transférer adéquatement au dortoir. Lorsque deux dortoirs sont montés dos à dos, celui orienté vers le nord, plus frais, sera colonisé durant les épisodes de fortes chaleurs.
- Les dortoirs doivent être installés à 3 m de hauteur au minimum pour faciliter l'envol des chauves-souris et limiter le risque de prédation. La proximité du toit est recommandée lorsque le dortoir est installé à même le bâtiment. Éviter également les emplacements proches des fils électriques ou au-dessus des entrées et des fenêtres.
- Il est possible d'installer un ou deux dortoirs dos à dos sur un poteau qui sera bien ancré au sol. Les dortoirs montés sur un poteau instable ne seront pas colonisés. Un collier en métal galvanisé de 20 cm de longueur pourra être posé sur le pourtour du poteau afin d'empêcher les prédateurs éventuels (rats, rats-laveurs) de grimper jusqu'au dortoir. Les poteaux avec un diamètre inférieur à 10 cm seront moins accessibles pour les gros prédateurs.
- Lorsque le dortoir est installé sur un tronc d'arbre, il faut privilégier les emplacements libres de branches ou tout autre obstacle pouvant réduire l'accessibilité ou l'insolation. Il faut garder en tête que les dortoirs à l'ombre et peu accessibles auront moins de chance d'être colonisés.

Différentes installations de dortoirs





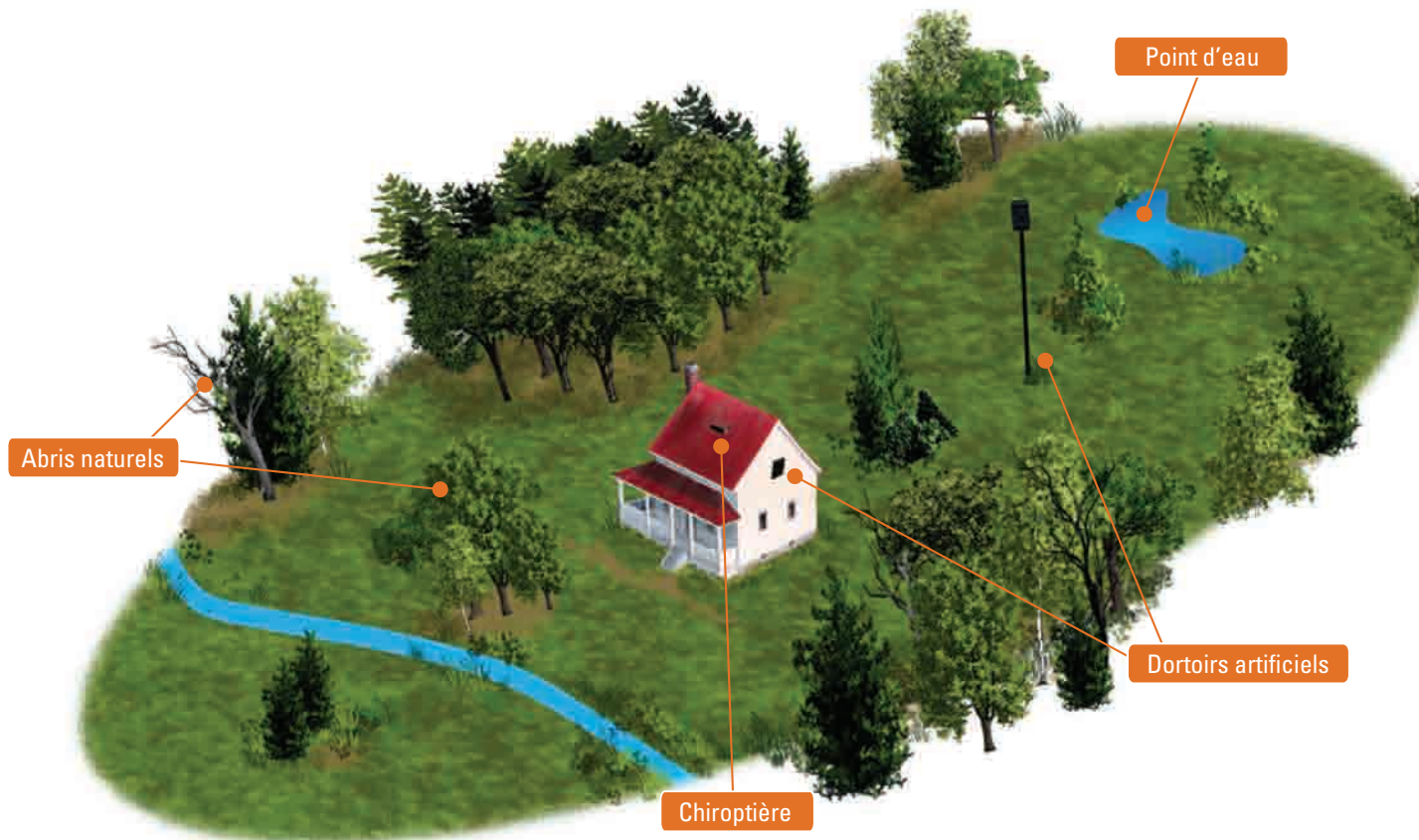
L'HABITAT IDÉAL

- Les chauves-souris ont besoin d'eau pour s'hydrater et pour profiter des fortes concentrations d'insectes. **Les dortoirs doivent être situés à moins de 500 m d'une étendue d'eau permanente** (p. ex., une mare ou un étang de castor). Ils peuvent aussi être installés à proximité des ruisseaux et des rivières qui sont utilisés comme corridors de déplacement et de migration par les chauves-souris. Les zones d'eau particulièrement turbulentes, telles que les rapides de rivière, doivent toutefois être évitées puisque les chauves-souris fréquentent peu ces secteurs.
- Le succès de colonisation du dortoir va augmenter avec la proportion de forêts, la diversité d'essences disponibles et particulièrement avec la présence d'arbres morts sur pied (ou chicots). **Les zones agricoles relativement boisées et diversifiées**, comme c'est souvent le cas autour des vergers, sont **particulièrement appréciées des chauves-souris**.
- Les chauves-souris changent régulièrement de dortoirs et ont, par conséquent, besoin de plusieurs dortoirs disponibles situés à moins de 500 m les uns des autres. Deux dortoirs peuvent être installés côte à côte sur la façade extérieure du bâtiment. **Un minimum de deux dortoirs artificiels doit être installé dans un rayon de 500 m**, si l'offre en abris naturels (arbres morts sur pied, gros arbres à cavités) est jugée insuffisante.

- Différents types de dortoirs (de différentes taille, couleur et forme) peuvent être installés à proximité afin de garantir une gamme diversifiée de conditions pour les chauves-souris.
- Enfin, éviter d'installer un dortoir proche d'une antenne relais ou de lignes à haute tension qui génèrent des ultrasons et induisent en général un comportement d'évitement des chauves-souris.

Nettoyage et entretien

- L'entretien des dortoirs ne devrait pas être nécessaire les trois premières années s'ils ont été soigneusement calfeutrés et peints avant d'être installés. Un calfeutrage et l'application d'une nouvelle couche de peinture noire pourront être faits préventivement la quatrième année.
- La réimperméabilisation doit être réalisée lorsque les chauves-souris ont déserté les lieux (soit d'octobre à mars).
- Le nettoyage d'un dortoir est inutile à moins qu'il soit colonisé par un nid de guêpes.



Habitat idéal comprenant plusieurs abris naturels et dortoirs artificiels

3.3. LE GUANO COMME ENGRAIS BIOLOGIQUE

L'excrément de chauves-souris, également appelé « guano », possède des propriétés chimiques qui permettent d'enrichir le sol [74]. Le guano est généralement riche en azote, en phosphore et moindrement en potassium, avec un rapport N-P-K (azote – phosphore - potassium) moyen de 6-8-2. Le guano contient tous les micronutriments essentiels au bon développement des plantes et possède également une diversité microbienne permettant de contrôler les champignons et les nématodes présents dans le sol [75].

Reconnu pour ses propriétés fertilisantes, le guano de chauves-souris était autrefois largement commercialisé en tant qu'engrais naturel, avant d'être remplacé par les engrais chimiques, moins onéreux et plus faciles à produire en grande quantité [76]. Aujourd'hui, le prix des engrais biologiques à base de guano de chauve-souris varie entre 15\$ et 25\$ le kilo, selon le rapport N-P-K du produit commercialisé [25].

Sous certaines conditions de chaleur et d'humidité, les dépôts importants de guano peuvent être colonisés par un champignon microscopique responsable d'une infection pulmonaire appelée l'histoplasmose [77, 78]. Cette infection est sans doute mieux connue des éleveurs de volaille, puisque les déjections provenant des poulaillers sont une source importante de transmission de l'histoplasmose aux êtres humains [79]. Du fait de sa forte teneur en azote, le guano de chauves-souris accumulé dans les grottes et les mines désaffectées peut également être colonisé par ce champignon [78]. Toutefois, les greniers chauds et secs n'offrent pas les conditions idéales permettant à ce champignon de se développer [78]. Il en va de même pour les dépôts extérieurs de guano de chauves-souris, qui comportent un moindre risque de transmission. Il est toutefois recommandé de porter un masque filtrant lorsqu'il est question de manipuler du guano.

EN PRATIQUE

LA RÉCUPÉRATION ET L'UTILISATION DU GUANO :

- Installer une bâche en plastique ou tout autre système de récupération en dessous de la colonie, si possible, avant l'arrivée des individus au printemps (au mois d'avril). Idéalement, le système de récupération ne doit pas être sujet aux intempéries, car les lavages successifs occasionnés par les pluies diminuent les propriétés fertilisantes du guano. Une bâche en plastique peut aussi être installée dans un grenier.
- Idéalement, ramasser le guano lorsque les chauves-souris ont déserté le dortoir généralement à la fin octobre.
- Porter un masque de protection respiratoire à filtres à particules¹ lorsque l'on manipule du guano accumulé dans un grenier ou à l'extérieur.
- Pour être commercialisé en tant qu'engrais biologique et afin répondre aux normes sanitaires en vigueur², le guano de chauve-souris doit être exposé à une température de 55°C durant une période minimale de 4 jours consécutifs ou détenir un taux de salmonelle inférieur à 3 NPP (Nombre le Plus Probable) / 4 g à l'état sec.
- Stocker le guano séché dans une boîte hermétique tout l'hiver en attendant son utilisation au printemps.
- Mélanger le guano à du compost, le diluer dans de l'eau ou l'épandre directement au sol par bêchage ou griffage. La quantité recommandée de guano à appliquer est minimalement de 50 grammes (ou l'équivalent d'un quart de tasse) par mètre cube de terre³.

Bénéfices pour l'exploitant

- Éviter l'accumulation du guano responsable des mauvaises odeurs dans le grenier.
- Engrais naturel de bonne qualité pour fertiliser les petits potagers.
- Commercialisable en tant qu'engrais biologique entre 15\$ et 25\$ le kilo, selon le rapport N-P-K du guano.

Coût des opérations

- Installation d'un dispositif de récupération et de séchage du guano.

1. Pour plus de renseignements à ce sujet: <http://www.prot.resp.csst.qc.ca/Guide231a.shtml>

2. Norme Ecocert Canada & office des normes générales du Canada pour les systèmes de production biologiques

3. Cette quantité peut varier du simple au double selon le type de culture envisagé



3.4. DÉLOGER UNE COLONIE

Une colonie établie dans un grenier comprend habituellement entre 5 et 500 chauves-souris [11]. Les colonies importantes sont surtout constituées de femelles et de nouveau-nés à partir du mois de juillet. Quelques mâles peuvent être présents à l'occasion, mais ils ne passent généralement pas l'été en compagnie des femelles et lorsque c'est le cas, ils sont tenus à l'écart de la maternité. Les femelles donnent naissance à seulement un ou deux petits par portée, ce qui rend la protection de ces maternités essentielle à la survie des chauves-souris.

Lorsque la colonie est importante, il peut arriver que les dépôts successifs de guano occasionnent des mauvaises odeurs dans le grenier. Cette nuisance n'est pas une raison valable pour exterminer les chauves-souris, d'autant qu'une bâche en plastique étanche peut facilement être installée pour récupérer ce guano. Les mythes dont elles sont victime et les craintes qu'elles suscitent poussent certains propriétaires à s'en débarrasser. Au lieu de les faire exterminer, nous proposons de suivre quatre étapes pour déloger une colonie sans trop nuire aux chauves-souris :

EN PRATIQUE

1. Profiter de la présence des chauves-souris pour les observer

- Les plus petites chauves-souris peuvent se faufiler par un interstice de seulement 1,3 cm pour passer confortablement la journée dans le bâtiment. Elles profitent généralement des espaces qui se forment dans les toitures, les trous dans les grilles d'aération, dans le mur, les rives et dans l'avant-toit.
- Le succès d'une condamnation réussie des voies d'accès passe par l'observation des chauves-souris lorsqu'elles sortent chasser à la pénombre.
- Une fois les principales voies d'accès repérées, il faudra inspecter l'ensemble du bâtiment afin de s'assurer que d'autres ouvertures ne fournissent pas un accès potentiel. Ces ouvertures risquent d'être utilisées comme alternative lorsque les voies d'accès principales seront condamnées.

2. Installer un dortoir artificiel comme alternative

- Afin d'encourager les chauves-souris à ne plus se frayer un chemin à travers votre toiture, il faudra leur proposer une alternative attrayante : un dortoir artificiel.

- Sans endroit où nicher, les chauves-souris expulsées iront trouver refuge dans la maison d'un voisin et courront le risque d'être exterminées.
- Il conviendra d'installer un dortoir artificiel avant de reboucher les voies d'accès. Ce dortoir sera de préférence installé à proximité des voies d'accès. De cette manière, les chauves-souris ne seront pas prises au dépourvu lorsqu'elles reviendront le printemps prochain.
- Installer un dortoir artificiel fournira aux chauves-souris un emplacement situé à l'extérieur du bâti, tandis le propriétaire continuera à bénéficier du contrôle biologique prodigué par ces dernières contre les insectes nuisibles.

3. Bien choisir la période des travaux

- En effectuant les travaux durant la période de reproduction, soit de mai à août, il y a un gros risque de dérangement de la colonie, ou pire, d'emprisonner les nouveau-nés encore incapables de voler. Les carcasses d'animaux morts occasionneront des mauvaises odeurs et un problème de salubrité important dans le bâtiment. Les femelles emprisonnées cherchant un moyen de s'enfuir risquent d'entrer dans les parties habitables du bâti et celles qui se seront échappées essayeront à tout prix de rejoindre les nouveau-nés restés emprisonnés à l'intérieur.
- Une solution simple est d'attendre que les chauves-souris soient parties en direction de leur site d'hibernation au début de l'automne. Il faudra patienter jusqu'à la fin octobre avant de réaliser les travaux d'entretien de la toiture et de condamner les voies d'accès des chauves-souris.
- La plupart des chauves-souris auront quitté les lieux avant la fin septembre, mais il faudra patienter jusqu'à la fin octobre pour que la grande chauve-souris brune fasse de même. Pour cette dernière, il arrive quelques fois que des juvéniles restent dans les bâtiments pour y passer l'hiver. lorsque les voies d'accès seront condamnées. **Il faudra impérativement s'assurer qu'il ne reste aucune chauve-souris à l'intérieur lorsque les voies d'accès seront condamnées.**

4. En cas de doute ou pour de plus amples renseignements

- Consulter le site Web : <http://chauve-souris.ca/>
- Contacter le Groupe Chiroptères du Québec : <http://groupechiropteresquebec.org>

3.5. DÉLOGER UNE CHAUVÉ-SOURIS SANS RISQUE

Les chauves-souris ont beau gîter dans nos habitations, elles n'en sont pas moins des animaux sauvages qui évitent le contact avec les humains. Il arrive qu'elles pénètrent accidentellement dans les parties habitables des maisons via une anfruosité ou par une fenêtre laissée ouverte à la pénombre. Lorsque cela se produit, il faut éviter de faire des grands gestes qui ne feront qu'effrayer davantage la chauve-souris. Il est préférable d'ouvrir les fenêtres et les portes de la pièce où se trouve cette dernière afin qu'elle puisse sortir et rejoindre le milieu naturel d'elle-même.

Les étapes pour déloger la chauve-souris



Source : www.batton.org

Lorsqu'elle ne trouve pas la sortie, la chauve-souris va chercher à se réfugier dans un recoin sombre et en hauteur, c'est-à-dire derrière un tableau, une porte ou un rideau. Il faut éviter de capturer une chauve-souris à la main, car elle risque d'infliger une morsure pour se défendre. Il faudra éviter tout contact direct et veiller à porter des gants épais par mesure de précaution. Le meilleur moyen de déloger l'intruse sans la blesser est de la contenir dans une boîte. Il faudra également utiliser un morceau de carton plat et suffisamment grand pour obstruer complètement l'ouverture de la boîte.

EN PRATIQUE

Attention, seules les personnes vaccinées contre la rage, munies de gants et détentrices d'un permis spécial ont le droit d'entrer en contact direct avec une chauve-souris.

Toutefois, une chauve-souris peut être capturée sans contact direct en suivant scrupuleusement ces étapes :

1. Attendre que la chauve-souris se soit immobilisée durant au moins 5 minutes sur un des murs de votre habitation.
2. Se munir de gants épais et recouvrir rapidement la chauve-souris avec une boîte. Une petite boîte et un morceau de carton qui fera office de couvercle sont idéals. Il faudra veiller à ce que le morceau de carton soit plus grand que l'ouverture de la boîte et veiller à maintenir la boîte fermement contre le mur.
 - Placer ensuite le morceau de carton contre le mur, sous la boîte, puis faites lentement glisser la boîte sur le mur en direction du morceau de carton. Cette opération fera tomber la chauve-souris en douceur à l'intérieur de la boîte.
3. Décoller l'ensemble du mur une fois l'ouverture complètement recouverte par le morceau de carton. Prendre soin de maintenir une petite pression avec la main sur le dessus de la boîte, pour éviter que la chauve-souris ne s'en échappe. Cette opération est délicate, mais ne devrait pas poser de problème en restant calme et en agissant avec précaution.
4. Aller à l'extérieur de l'habitation avant d'ouvrir la boîte pour laisser la chauve-souris prendre son envol. Il est aussi possible de déposer la boîte et enlever le couvercle avant de s'éloigner. Idéalement, la boîte sera placée en hauteur pour faciliter l'envol de la chauve-souris.
 - Attention ! Si la chauve-souris semble incapable de voler ou reste immobile plusieurs heures après l'ouverture de la boîte, il se peut qu'elle soit blessée ou malade. Dans ce cas, refermer la boîte de façon sécuritaire pour éviter tout contact avec la chauve-souris et appeler le Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs au 1-877-346-6763 afin de suivre les instructions.



3.6. RAGE ET CHAUVES-SOURIS

La prudence est toujours de mise

La rage est une maladie mortelle causée par un virus qui affecte tous les mammifères, incluant la faune sauvage, les animaux domestiques et les humains. Le virus de la rage est présent dans la salive d'un animal infecté. Celui-ci peut être transmis par une morsure, une griffure, lors d'une simple exposition des muqueuses (des yeux, de la bouche et des cavités nasales) ou lors de l'exposition d'une plaie à la salive ou à toute autre partie infectieuse de l'animal infecté. Contrairement aux croyances populaires, seul un faible pourcentage de chauves-souris est réellement porteur de ce virus. Le taux de prévalence est estimé aux alentours de 1 % en Amérique du Nord, ce qui n'est pas bien différent des autres mammifères sauvages [80]. Néanmoins, les chauves-souris infligent de petites morsures qui paraissent bénignes (qui passent même inaperçues), mais qui sont susceptibles de transmettre la rage sans forcément impliquer de saignement. **Il ne faut jamais toucher à une chauve-souris à main nue, qu'elle soit vivante, moribonde ou morte.** En cas de doute, il est préférable de consulter un médecin et de conserver la chauve-souris responsable du contact à des fins d'analyses en laboratoire. Ces analyses permettront de vérifier si la chauve-souris qui vient de mordre est porteuse du virus la rage.

EN PRATIQUE

QUE FAIRE EN CAS DE CONTACT ?

Une blessure infligée par une chauve-souris peut passer inaperçue. C'est pourquoi, toute personne ayant touché ou été touchée par une chauve-souris doit rapidement :

- Nettoyer la peau à l'eau courante et au savon pendant 10 minutes.
- Contacter le service Info Santé (811) qui pourra vous guider vers les services appropriés et entreprendre les démarches pour faire analyser la chauve-souris si cela s'avère nécessaire.
- Si possible, conserver l'animal responsable de la morsure dans une boîte.
- Il faut veiller à faire vacciner vos animaux domestiques contre la rage et contacter immédiatement leur vétérinaire en cas de contact avec une chauve-souris.

3.7. VOLER AU SECOURS DES CHAUVES-SOURIS : QUI CONTACTER ?

La présence de chauves-souris peut être observée visuellement en sortie de gîte à la pénombre ou grâce aux dépôts de guano sur le sol. Les excréments de chauves-souris ont la forme d'un grain de riz basmati de couleur noir qui tend vers le gris en vieillissant. Contrairement aux excréments de souris, le guano est extrêmement friable et les cuticules d'insectes, observables à la loupe, lui donnent un aspect brillant particulier. Les chauves-souris qui se déplacent entre les parois du mur et du grenier peuvent parfois être entendues en journée.

Le Groupe Chiroptères du Québec (GCQ) et le Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs (MFFP) peuvent vous indiquer la marche à suivre en cas de découverte d'une colonie de chauves-souris dans votre habitation. Depuis peu, le MFFP sollicite la collaboration des citoyens pour localiser et suivre les maternités de chauves-souris à travers la province de Québec. Vous pouvez prendre part à cette initiative en signalant votre colonie de chauves-souris. Pour plus de renseignements à ce sujet, vous pouvez consulter le site <http://chauve-souris.ca/>.

EN PRATIQUE

EN CAS DE DÉCOUVERTE D'UNE COLONIE DE CHAUVES-SOURIS

- Éviter de déranger la colonie
- Inscrire la colonie sur le site : <http://chauve-souris.ca/>
- Contacter le Groupe Chiroptères du Québec : <http://groupechiropteresquebec.org>
- Contacter le Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs au 1-877-346-6763

EN CAS DE DÉCOUVERTE D'UNE CHAUVES-SOURIS VIVANTE OU BLESSÉE

- Contacter le Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs au 1-877-346-6763
- Le personnel du ministère se chargera d'évaluer que la chauve-souris blessée ne représente pas un risque pour la santé humaine et le cas échéant, se chargera de contacter le centre de réhabilitation de la faune sauvage dans votre région.



1. Paquet B, Lafond R, Letendre M, Trecia G, Verreault R, Dumas G, *et al.* La conservation des habitats fauniques en milieu agricole. *Le Naturaliste Canadien*. 2004;128(1):82-90.
2. Jobin B, Beaulieu J, Grenier M, Bélanger L, Maisonneuve C, Daniel B, *et al.* Les paysages agricoles du Québec méridional. *Le Naturaliste Canadien*. 2004;128(2):93-8.
3. Beaulieu R, Bérubé M-E. Guide de référence du Règlement sur les exploitations agricoles. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Québec, QC;2014. 182 p.
4. Patoine M, D'Auteuil-Potvin F. Tendances de la qualité de l'eau de 1999 à 2008 dans dix bassins versants agricoles au Québec. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Québec, QC;2013. 29 p.
5. Giroux I. Présence de pesticides dans l'eau au Québec: portrait et tendances dans les zones de maïs et de soya – 2011 à 2014. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Québec, QC;2015. 52 p.
6. Fondation de la Faune du Québec (FFQ), Union des Producteurs Agricoles (UPA). Manuel d'accompagnement pour la mise en valeur de la biodiversité des cours d'eau en milieu agricole. 2011. 122 p.
7. Lambert N. Lutte biologique aux ravageurs: applicabilité au Québec. Sherbrooke, QC: Université de Sherbrooke; 2010. 87 p.
8. Boutin D, Sanscartier R, Brunelle J-A, Richardson M, Debailleul G. Contribution des systèmes de production biologique à l'agriculture durable. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Québec, QC;2011. 140 p.
9. Bourget G. Stratégie de gestion de la faune déprédatrice en milieu agricole. Direction générale du Bas-Saint-Laurent. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts. Québec, Qc;2010. 77 p.
10. Boyles JG, Cryan PM, McCracken GF, Kunz TH. Economic importance of bats in agriculture. *Science*. 2011;332(6025):41-2.
11. Kunz TH, Fenton MB. *Bat Ecology*. Chicago, IL: University of Chicago Press; 2006. 779 p.
12. Banfield AWF. *The mammals of Canada*. University of Toronto press for the National Museum of Natural Sciences, National Museums of Canada, editor. Toronto, ON: University of Toronto press; 1974. 438 p.
13. Warnecke L, Turner JM, Bollinger TK, Lorch JM, Misra V, Cryan PM, *et al.* Inoculation of bats with European *Geomyces destructans* supports the novel pathogen hypothesis for the origin of white-nose syndrome. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2012;109(18):6999-7003.
14. Lorch JM, Muller LK, Russell RE, O'Connor M, Lindner DL, Blehert DS. Distribution and environmental persistence of the causative agent of white-nose syndrome, *Geomyces destructans*, in bat hibernacula of the eastern United States. *Applied and Environmental Microbiology*. 2012;79(4):1293-301.
15. Fabianek F, Provost M-C. Inventaire acoustique des chiroptères: une découverte préoccupante. *Bulletin de Conservation* 2013-2014. Parcs Québec, Sépaq. 2013;14-7.
16. Cryan PM, Meteyer CU, Boyles JG, Blehert DS. Wing pathology of white-nose syndrome in bats suggests life-threatening disruption of physiology. *BMC Biology*. 2010;8(1):135.
17. Frick WF, Pollock JF, Hicks AC, Langwig KE, Reynolds DS, Turner GG, *et al.* An emerging disease causes regional population collapse of a common North American bat species. *Science*. 2010;329(5992):679-82.
18. Gouvernement du Canada. Registre public des espèces en péril. Annexe 1 (paragraphe 2(1), 42(2) et 68(2)) liste des espèces en péril. http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/schedules_f.cfm?id=12014 [consulté le 2015 15 septembre].
19. Clare EL, Symondson WOC, Fenton MB. An inordinate fondness for beetles? Variation in seasonal dietary preferences of night-roosting big brown bats (*Eptesicus fuscus*). *Molecular Ecology*. 2014;23:3633-47.
20. Clare EL, Symondson WOC, Broders H, Fabianek F, Fraser EE, MacKenzie A, *et al.* The diet of *Myotis lucifugus* across Canada: assessing foraging quality and diet variability. *Molecular Ecology*. 2013:1-15.
21. Patterson BD, Willig MR, Stevens RD. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. Dans: Kunz TH, Fenton MB, editors. *Bat Ecology*. Chicago, IL: University of Chicago Press; 2003. p. 536-79.
22. Clare EL, Fraser EE, Braid HE, Fenton MB, Hebert PDN. Species on the menu of a generalist predator, the eastern red bat (*Lasiurus borealis*): using a molecular approach to detect arthropod prey. *Molecular Ecology*. 2009;18(11):2532-42.
23. Dodd LE, Chapman EG, Harwood JD, Lacki MJ, Rieseke LK. Identification of prey of *Myotis septentrionalis* using DNA-based techniques. *Journal of Mammalogy*. 2012;93(4):1119-28.
24. Whitaker JO. Food of the big brown bat *Eptesicus fuscus* from maternity colonies in Indiana and Illinois. *Am Midland Naturalist*. 1995;134(2):346-60.
25. Kunz TH, Braun de Torrez E, Bauer D, Lobova T, Fleming TH. Ecosystem services provided by bats. *Ann N Y Acad Sci*. 2011;1223:1-38.



26. Federico P, Hallam TG, McCracken GF, Purucker ST, Grant WE, Correa-Sandoval AN, *et al.* Brazilian free-tailed bats as insect pest regulators in transgenic and conventional cotton crops. *Ecological Applications*. 2008;18(4):826-37.
27. Cleveland CJ, López JDJ, Westbrook JK, Betke M, Federico P, McCracken GF, *et al.* Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2006;4(5):238-43.
28. Jay M, Boreau De Roincé C, Ricard J-M, Garcin A, Mandrin J-F, Lavigne C, *et al.* Les chauves-souris consomment-elles des ravageurs ? *Infos CTIFL*. 2012;286:28-34.
29. Clark DR, Lamont TG. Organochlorine residues in females and nursing young of big brown bat (*Eptesicus fuscus*). *Bulletin Environmental Contamination Toxicology*. 1976;15(1):1-8.
30. Clark DR. Uptake of dietary PCB by pregnant big brown bats (*Eptesicus fuscus*) and their fetuses. *Bulletin Environmental Contamination Toxicology*. 1978;19(6):707-14.
31. Clark DR, Krynskiy AJ. DDE in brown and white fat of hibernating bats. *Environmental Pollution Series A-ecological Biological*. 1983;31(4):287-99.
32. Clark Jr DR, Kunz TH, Kaiser TE. Insecticides applied to a nursery colony of little brown bats (*Myotis lucifugus*): lethal concentrations in brain tissues. *Journal of Mammalogy*. 1978;59(1):84-91.
33. Kunz TH, Anthony ELP, Ramage Iii WT. Mortality of little brown bats following multiple pesticide applications. *Journal of Wildlife Management*. 1977;41(3):476-83.
34. Fuentes-Montemayor E, Goulson D, Cavin L, Wallace JM, Park KJ. Fragmented woodlands in agricultural landscapes: The influence of woodland character and landscape context on bats and their insect prey. *Agriculture Ecosystems & Environment*. 2013;172:6-15.
35. Comité de Gestion Intégrée des Ressources en Milieu Agricole (COGIRMA). La biodiversité en milieu agricole au Québec : état des connaissances et approches de conservation. *Faune Québec*; 2010. 152 p.
36. Broders HG, Forbes GJ, Woodley S, Thompson ID. Range extent and stand selection for roosting and foraging in forest-dwelling northern long-eared bats and little brown bats in the Greater Fundy ecosystem, New Brunswick. *Journal of Wildlife Management*. 2006;70(5):1174-84.
37. Schnitzler HU, Kalko EKV. Echolocation by insect-eating bats. *Bioscience*. 2001;51(7):557-69.
38. Henderson LE, Broders HG. Movements and resource selection of the northern long-eared myotis (*Myotis septentrionalis*) in a forest-agriculture landscape. *Journal of Mammalogy*. 2008;89(4):952-63.
39. Loeb SC, O'Keefe JM. Bats and gaps: the role of early successional patches in the roosting and foraging ecology of bats. Dans: Greenberg C, Collins B, Thompson III F, editors. *Sustaining Young Forest Communities. Managing Forest Ecosystems*. 21. New York, NY: Springer, New York; 2011. p. 167-89.
40. Tremblay JA, Jutras J. Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec: synthèse et perspectives. *Le Naturaliste Canadien*. 2010;134(1):29-40.
41. Kunz TH, Lumsden LF. Ecology of cavity and foliage roosting bats. Dans: Kunz TH, Fenton MB, editors. *Bat Ecology*. Chicago, IL: University of Chicago Press; 2003. p. 3-19.
42. Barclay RMR, Kurta A. Ecology and behavior of bats roosting in tree cavities and under bark. Dans: Lacki MJ, Hayes JP, Kurta A, editors. *Bats in Forests*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press; 2007. p. 17-60.
43. Boyles JG. Describing roosts used by forest bats: the importance of microclimate. *Acta Chiropterologica*. 2007;9(1):297-303.
44. Lacki MJ, Johnson JS, Baker MD. Temperatures beneath bark of dead trees used as roosts by *Myotis volans* in forests of the Pacific Northwest, USA. *Acta Chiropterologica*. 2013;15(1):143-51.
45. Fabianek F, Simard MA, Racine B. E, Desrochers A. Selection of roosting habitat by male *Myotis* bats in a boreal forest. *Canadian Journal of Zoology*. 2015;(0):539-46.
46. Lee P. Dynamics of snags in aspen-dominated midboreal forests. *Forest Ecology and Management*. 1998;105(1-3):263-72.
47. Pettit TW. Bat activity in forest margins: canopies, edges, seasonality, and competition. Waco, TX: Dissertation, Baylor University; 2011. 91 p.
48. Nummi P, Kattainen S, Ulander P, Hahtola A. Bats benefit from beavers: a facilitative link between aquatic and terrestrial food webs. *Biodivers Conserv*. 2011;20(4):851-9.
49. Klug BJ, Goldsmith DA, Barclay RMR. Roost selection by the solitary, foliage-roosting hoary bat (*Lasiurus cinereus*) during lactation. *Canadian Journal of Zoology*. 2012;90(3):329-36.
50. Poisson V, Boulet B. L'aménagement forestier de l'érablière: comment sélectionner les tiges à abattre ? *Journées acéricoles 2011*. Lac-Mégantic, QC: Club acéricole du Granit; 2011. 16 p.
51. Frey-Ehrenbold A, Bontadina F, Arlettaz R, Obrist MK, Pocock M. Landscape connectivity, habitat structure and activity of bat guilds in farmland-dominated matrices. *Journal of Applied Ecology*. 2013;50(1):252-61.
52. Kelm DH, Lenski J, Kelm V, Toelch U, Dziok F. Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. *Acta Chiropterologica*. 2014;16(1):65-73.



53. Schnitzler HU, Moss CF, Denzinger A. From spatial orientation to food acquisition in echolocating bats. *Trends in Ecology & Evolution*. 2003;18(8):386-94.
54. Verboom B, Spoelstra K. Effects of food abundance and wind on the use of tree lines by an insectivorous bat, *Pipistrellus pipistrellus*. *Canadian Journal of Zoology* 1999;77(9):1393-401.
55. Bates FS. The impact of hedgerow management on organic and conventional farms on small mammals, bats and their insect prey. Bristol, UK: University of Bristol; 2010.
56. Brandt G, Blows L, Linton D, Paling N, Prescott C. Habitat associations of British bat species on lowland farmland within the upper Thames catchment area. *Centre for Wildlife Assessment & Conservation E-Journal*. 2007;1:10-9.
57. Macdonald DW, Johnson PJ. The relationship between bird distribution and the botanical and structural characteristics of hedges. *Journal of Applied Ecology*. 1995;32(3):492-505.
58. Thomas CFG, Marshall EJP. Arthropod abundance and diversity in differently vegetated margins of arable fields. *Agriculture Ecosystems & Environment*. 1999;72(2):131-44.
59. Boughey KL, Lake IR, Haysom KA, Dolman PM. Improving the biodiversity benefits of hedgerows: how physical characteristics and the proximity of foraging habitat affect the use of linear features by bats. *Biological Conservation*. 2011;144(6):1790-1798.
60. Vezina A, Lebel F, Rivest C. Analyse des coûts et bénéfices reliés à l'implantation de bandes riveraines boisées. Fédération de l'UPA de la Mauricie; 2009. 6 p.
61. Gagnon E, Gangbazo G. Efficacité des bandes riveraines: analyse de la documentation scientifique et perspective. 2007. 17 p.
62. Vézina A, Lebel F, Rivest C. Analyse des coûts et bénéfices reliés à l'aménagement d'écrans boisés autour des bâtiments d'élevage porcin. Syndicat des producteurs de porcs de la Mauricie; 2007. 6 p.
63. Grindal SD, Morissette JL, Brigham RM. Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevational gradient. *Canadian Journal of Zoology*. 1999;77: 972-7.
64. Fukui D, Murakami M, Nakano S, Aoi T. Effect of emergent aquatic insects on bat foraging in a riparian forest. *Journal of Animal Ecology*. 2006;75(6):1252-8.
65. Wickramasinghe LP, Harris S, Jones G, Vaughan Jennings N. Abundance and species richness of nocturnal insects on organic and conventional farms: effects of agricultural intensification on bat foraging. *Conservation Biology*. 2004;18(5):1283-92.
66. Mackey RL, Barclay RMR. The influence of physical clutter and noise on the activity of bats over water. *Canadian Journal of Zoology*. 1989;67(5):1167-70.
67. Adams RA, Hayes MA. Water availability and successful lactation by bats as related to climate change in arid regions of western North America. *Journal of Animal Ecology*. 2008;77:1115-21.
68. Seibold S, Buchner J, Baessler C, Mueller J. Ponds in acidic mountains are more important for bats in providing drinking water than insect prey. *Journal of Zoology*. 2013;290:302-8.
69. Kurta A, Bell GP, Nagy KA, Kunz TH. Water balance of free-ranging little brown bats (*Myotis lucifugus*) during pregnancy and lactation. *Canadian Journal of Zoology*. 1989;67(10):2468-72.
70. Ministère du Développement Durable de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). Guide synthèse des bonnes pratiques à l'égard des plans d'eau touchés par les algues bleu-vert. Québec, QC; 2009. 7 p.
71. Tuttle MD, Kiser M, Kiser S. The bat house builder's Handbook. Bat Conservation International, editor. Austin, TX;2013. 50 p.
72. Brittingham MC, Williams LM. Bat boxes as alternative roosts for displaced bat maternity colonies. *Wildlife Society Bulletin*. 2000;68:197-207.
73. McGuire LP, Guglielmo CG, Mackenzie SA, Taylor PD. Migratory stopover in the long-distance migrant silver-haired bat, *Lasionycteris noctivagans*. *Journal of Animal Ecology*. 2012;81(2):377-85.
74. Duchamp JE, Sparks DW, Swihart RK. Exploring the "nutrient hot spot" hypothesis at trees used by bats. *Journal of Mammalogy*. 2010;91(1):48-53.
75. Shetty S, Sreepada KS, Bhat R. Effect of bat guano on the growth of *Vigna radiata* L. *International Journal of Scientific and Research Publications* 2013;3(3).
76. Tuttle MD, Moreno A. Cave-dwelling bats of northern Mexico: their value and conservation needs. Austin, TX: Bat Conservation International; 2005. 49 p.
77. Ferreira MS, Borges AS. Histoplasmosis. [Histoplasmose]. *Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical*. 2009;42(2):192-8.
78. Goodman NL, Larsh HW. Environmental factors and growth of *Histoplasma capsulatum* in soil. *Mycopathologia Et Mycologia Applicata*. 1967;33(2):145-56.
79. Emmons CW. Histoplasmosis: animal reservoirs and other sources in nature of pathogenic fungus, *Histoplasma*. *American Journal of Public Health and the Nation's Health*. 1950;40(4):436-40.
80. Klug BJ, Turmelle AS, Ellison JA, Baerwald EF, Barclay RMR. Rabies prevalence in migratory tree-bats in Alberta and the influence of roosting ecology and sampling methods on reported prevalence of rabies in bats. *Journal of Wildlife Diseases*. 2011;47(1):64-77.

