

---

## Etude de l'alimentation du blaireau commun (*Meles meles*) en Région Wallonne

**Auteur** : Richet, Julienne

**Promoteur(s)** : Libois, Roland; 1933

**Faculté** : Faculté des Sciences

**Diplôme** : Master en biologie des organismes et écologie, à finalité spécialisée en biologie de la conservation : biodiversité et gestion

**Année académique** : 2016-2017

**URI/URL** : <http://hdl.handle.net/2268.2/3263>

---

*Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

Août 2017

Julienne RICHET, Master 2 BOE- BCBG

Année académique 2016-2017

Département Biologie, Ecologie, Evolution

Faculté des Sciences



# Étude du régime alimentaire du blaireau européen (*Meles meles* L.) en Wallonie



Crédit photographie : Vinciane Schockert – 2016-2017

Mémoire réalisé à l'Unité de recherches zoogéographiques,

Université de Liège

Sous la direction de Mr. Roland LIBOIS

## **Remerciements**

Ce travail n'aurais jamais pu être achevé sans l'aide apportée par de nombreuses personnes.

Je tiens en premier lieu à remercier Mr. Roland Libois, pour m'avoir accueillie dans son unité de recherches zoogéographiques et pour m'avoir grandement aidée tout au long de ce mémoire, depuis la mise en place du protocole jusqu'à la relecture du texte final.

Je remercie chaleureusement Vinciane Schockert et Clotilde Lambinet, qui m'ont apporté une aide indispensable et m'ont soutenue jusqu'à la fin. La réalisation de ce travail aurait été impossible sans leur contribution.

Merci également à Mr. Grégory Motte pour avoir accepté de m'encadrer en tant que promoteur au sein du Service Public de Wallonie.

Un grand merci à Anne-Laure Geboes pour m'avoir proposé ce sujet de mémoire, et pour son soutien tout au long de l'année.

Merci aussi à Mr T.J. Roper et Mme Dorothée Denayer, pour leur contribution et leurs conseils sur les sujets abordés dans ce travail.

Enfin, je tiens à remercier mes amis et ma famille pour leur soutien durant ces mois de travail. Un remerciement spécial à Cyril et Nicolas, qui ont su m'aider à garder la tête froide dans les moments les plus difficiles.

## Résumé

Cette étude portant sur le régime alimentaire du blaireau européen *Meles meles* avait deux objectifs liés par leur thématique. En premier lieu, nous avons cherché à tracer l'inventaire complet des aliments consommés par le blaireau en Wallonie, en nous basant sur plusieurs études similaires réalisées dans d'autres pays d'Europe. Nous avons ainsi voulu contribuer aux connaissances déjà établies du régime alimentaire de cette espèce, qui selon les pays et les environnements peut se révéler différent. Dans un second temps, nous nous sommes intéressés un peu plus en détail à la consommation de céréales des individus étudiés, afin de voir si cet aliment prenait une place particulièrement grande dans le régime alimentaire de l'espèce. Nous voulions ainsi comparer les quantités de céréales effectivement consommées par les blaireaux wallons avec les chiffres de dégâts aux cultures rapportés pour cette espèce, et voir si les résultats coïncidaient.

Les résultats observés ont montré que le blaireau wallon avait un comportement d'opportuniste, consommant les proies les plus abondantes et changeant son alimentation principale en fonction des saisons et de la disponibilité en nourriture. Des céréales ont été retrouvées dans peu d'échantillons, mais dans des quantités assez fortes, laissant supposer que les blaireaux consomment rarement des céréales, mais en prélèvent une grande quantité en une seule fois. Globalement, les quantités retrouvées ne permettent pas d'appuyer les chiffres des dégâts recensés en région wallonne. Cependant, cette étude étant la première du genre en Wallonie, il est nécessaire de confirmer nos résultats par d'autres analyses, en prenant en considération des facteurs tels que le sexe, la corpulence et l'environnement dans lequel les individus évoluent.

Étude de l'alimentation du blaireau européen (*Meles meles L.*) en Wallonie – Julienne RICHET, Master 2 BOE- BCBG, 2016-2017

Unité de recherche zoogéographique, Université de Liège

Sous la direction de Mr. Roland LIBOIS

## Table des matières

Introduction.....	1
Matériel et méthodes .....	6
Aire d'étude et échantillonnage :.....	6
Analyse en laboratoire :.....	8
Analyses statistiques :.....	9
Résultats.....	10
Liste des items alimentaires :.....	10
Fréquences d'occurrence :.....	12
Biomasses des items :.....	19
Volumes moyens :.....	24
Discussion.....	27
Choix du mode d'analyse :.....	27
Régime alimentaire du blaireau wallon :.....	28
Spécialiste ou Généraliste ?.....	32
Consommation de céréales :.....	34
Limites de l'étude :.....	35
Conclusion .....	36
Bibliographie.....	38

## Introduction

Le blaireau européen *Meles meles* (Linné, 1758) est le plus grand représentant actuel de la famille des mustélidés. Dans leur « encyclopédie des carnivores de France », Henry, Lafontaine et Mouchès (1988) le décrivent comme un animal trapu, court sur pattes, possédant des griffes non rétractiles à l'avant en accord avec ses comportements de fouisseur. C'est un animal avec peu d'aptitude à la course, et qui peut donc difficilement suivre des proies vives. Il présente un museau légèrement allongé, des petits yeux et de petites oreilles, et se distingue facilement par son masque facial rayé blanc et noir. À l'âge adulte, c'est à dire à partir d'environ un an, les individus mesurent entre 60 et 90 cm, pour un poids variant de 6 à 20 kg (Neal & Cheesemean, 1996).

La croissance des populations est peu marquée actuellement. Les portées sont pourtant constituées de 1 à 5 petits, plus généralement 2 ou 3 mais les individus ne se reproduisent pas systématiquement tous les ans (Schockert *et al.*, 2016). Par ailleurs, des naissances ont lieu dans en moyenne un terrier sur trois seulement (Schockert *et al.*, 2014). Si l'espèce rencontre peu de prédateurs naturels à l'heure actuelle, elle paie cependant un lourd tribut à la circulation routière. Ceci génère globalement une certaine stabilité populationnelle.

C'est un animal social, vivant en clans familiaux dans des terriers entretenus et agrandis constamment au fil des générations (Anrrys, 1983 ; Henry *et al.*, 1988). On distingue deux types de terriers chez le blaireau : les principaux, occupés toutes l'année, et les secondaires, plus petits et occupés de façon discontinue.

Le blaireau est principalement nocturne. On le croise à la tombée de la nuit à la recherche de ses aliments, qu'il trouve principalement à même le sol ou en grattant la surface (Henry *et al.*, 1988).

On retrouve le blaireau partout en Europe, à l'exception de l'extrême nord des pays nordiques au climat trop rude et de la plupart des îles telles que la Corse ou la Sicile (Kranz *et al.*, 2016). Il est également présent dans une grande partie de l'Asie continentale, et occupe un panel varié de territoires différents allant des steppes aux flancs montagneux, bien qu'il soit connu pour préférer les prairies et surtout les bocages bien arborés et les forêts de feuillus où il peut facilement se



Figure 1 : Carte de répartition du blaireau européen *Meles meles* (données de l'IUCN).

soustraire aux regards ( Anrys, 1983 ; Henry *et al.*, 1988 ; Kranz *et al.*, 2016) (fig. 1).

Il est difficile de savoir avec précision depuis quand le blaireau européen tel que nous le connaissons est installé en Europe. On retrouve des fossiles de cette espèce datant pour les plus anciens du Pléistocène (Sommer & Benecke, 2004), et son ancêtre le plus proche *Meles thoralis* semblait déjà parcourir la France il y a deux millions d'années (Kurten, 1968). Il semble que les blaireaux, après la dernière glaciation aient recolonisé les pays plus au nord : quelques fossiles ont été trouvés dans les gisements tardiglaciaires (entre 17000 et 11000 B.P.), dans le nord de la France et en Thuringe (Allemagne), à une latitude correspondante à la Belgique (Sommer & Benecke, 2004).

Il existe peu d'informations historiques sur les densités de populations de cette espèce en Belgique. La plupart des données disponibles sont regroupées et synthétisées dans l'atlas provisoire des mammifères sauvages de Wallonie (Libois, 1982). Selon cette source, le blaireau européen était assez commun dans une grande partie du pays dans les années 1800, bien que dans certaines régions peu d'individus aient été signalés.

De 1880 à 1973, l'animal était classé comme espèce gibier en Belgique, et subissait donc de fortes pressions de chasse : sa viande était consommée, sa graisse utilisée comme onguent, et ses poils servaient à fabriquer les blaireaux de rasage. Des individus étaient aussi capturés vivants et envoyés à combattre contre des chiens à des fins d'amusement (Selys-Longchamps, 1842, selon Libois, 1982).

Au début des années 60, la rage a commencé à se répandre en Europe, touchant principalement le renard roux *Vulpes vulpes*. Afin de contrer ce phénomène, des campagnes de gazage systématiques de terriers ont été lancées à grande échelle dans toute l'Europe occidentale. Cependant, le renard roux et le blaireau partageant les mêmes types d'abris, ce dernier a été particulièrement victime des gazages. En parallèle, de 1967 à 1972, sa destruction a été encouragée par des primes de l'État belge, l'animal étant considéré nuisible et vecteur potentiel de la rage et d'autres maladies.

Au début des années 80, les populations belges de blaireaux n'étaient ainsi estimées qu'à 1000 individus environ (Libois, 1982 ; Libois & Paquot, 1986).

En 1973, en raison du déclin visible de l'espèce, la loi sur la Conservation de la Nature a fait passer le blaireau belge à l'annexe III de la Convention de Berne, rendant l'espèce partiellement protégée (mais exploitable si les populations le permettent). En 1982, les gazages de terriers ont été suspendus, offrant un répit aux populations de blaireaux.

En 1986, un programme de contrôle de la rage par vaccination orale a été initié avec succès. Il a été amplifié jusqu'au sud du sillon Sambre et Meuse. En trois campagnes déjà, la rage a pratiquement cessé de sévir depuis la fin de 1991 (Coppens *et al.*, 1992)

En 1992, une nouvelle loi a fait du blaireau une espèce intégralement protégée en région wallonne, même si ce statut a récemment été remis en cause et l'espèce est redevenue partiellement protégée (Loi pour la conservation de la nature, annexe III) (D'après le site « biodiversite.wallonie.be ») Tous ces changements ont permis aux populations wallonnes de blaireaux de se reconsolider à partir du début des années 90, malgré une croissance lente due à un taux de natalité faible et à un succès reproductif des femelles peu élevé : en moyenne, des naissances annuelles sont observées dans 33% des terriers principaux (Schockert *et al.* 2016). Le nombre d'individus a ainsi progressivement augmenté en Wallonie jusqu'à se stabiliser vers 2009. Entre 2009 et 2014 les populations estimées comptaient entre 3000 et 5000 individus (Schockert *et al.*, 2014).

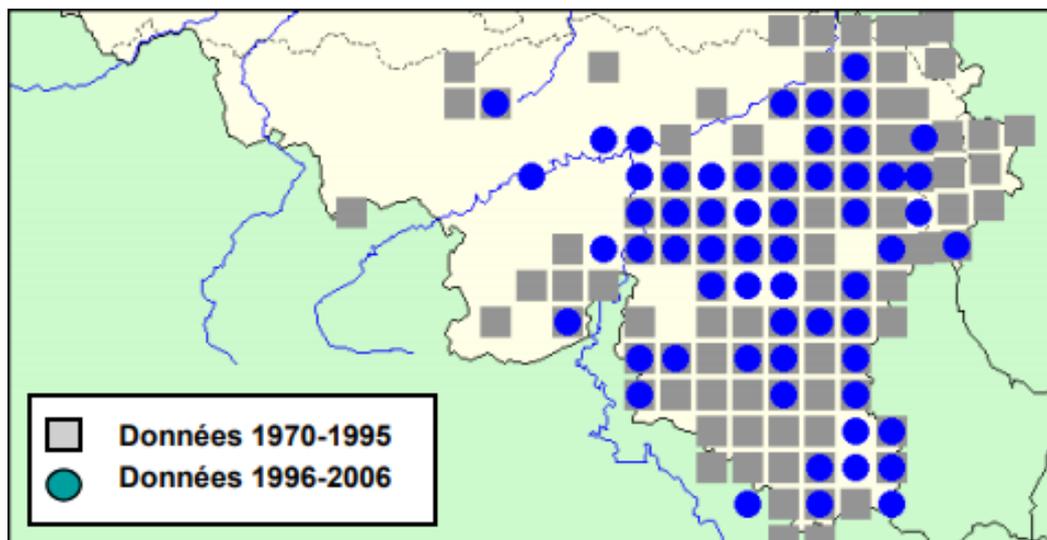


Figure 2 : Carte de répartition des populations de blaireaux en Belgique, entre 1970 et 1995 (carrés), et entre 1996 et 2006 (ronds). Illustration tirée de la publication de Libois (2006).

Bien que l'animal ne soit aujourd'hui plus chassable, la stabilité de ses populations encore fragiles en Belgique est menacée par certains autres facteurs : en premier lieu, la réduction de ses habitats préférés tels que les prairies au profit de zones de cultures, mais également la circulation routière particulièrement meurtrière pour cette espèce, et dans une moindre mesure quelques actes de braconnages encore persistants dans certaines régions.

La recrudescence des populations de blaireaux en Belgique n'est pas toujours bien vue : dans le monde agricole, l'animal est encore aujourd'hui considéré comme un important prédateur, car connu pour être un consommateur friand de céréales et surtout de maïs.

En Wallonie, si les dégâts causés aux cultures par les cerfs ou les sangliers sont de la responsabilité des organismes de chasse, le blaireau qui est intégralement protégé depuis 1992 ne peut pas être régulé et géré de la même manière. Les plaintes des agriculteurs à l'encontre de l'animal s'étant multipliées en parallèle de sa population, le gouvernement wallon a mis en place en 1998 un système de remboursement des dégâts causés par les espèces protégées, pour le blaireau dans les champs cultivés. La procédure fait intervenir des experts privés requis par le Service Public de Wallonie (SPW). Ces experts ont pour mission de constater et quantifier les dégâts dus au blaireau dans les champs de céréales afin de pouvoir effectuer les remboursements adéquats. Cependant une incohérence survenue en 2012 a éveillé des soupçons quant à la justesse de ces expertises : bien que les populations de blaireaux se soient stabilisées vers 2009 comme évoqué précédemment, les rapports chiffrés du SPW ont montré que les remboursements pour dégâts de blaireaux en culture de maïs étaient passés de 100 000 à 400 000 euros entre 2011 et 2012 (Schockert & Delangre, 2013 ; Schockert & Lambinet. 2016) ce qui suggérait à tort une « explosion » de population du mustélide entre les deux années Cette incohérence a donné lieu à une contre-expertise (Schockert & Delangre, 2013), qui a pu mettre en lumière les problèmes suivants :

- Certains experts ont visiblement éprouvé des difficultés à différencier les dégâts dus au blaireau de ceux dus au sanglier, les premiers étant souvent surévalués (à noter que la responsabilité des dégâts est différente en fonction des espèces, les indemnités liées au blaireau étant prises en charge par le SPW, celles liées aux sangliers par le locataire du droit de chasse).

- Le travail d'expertise étant long et fastidieux, certains experts appliquaient un prorata dans les dommages entre espèces sans différencier directement dans la parcelle la part causée par chaque espèce. En présence de dégâts importants de sanglier, cette méthode a le désavantage de grandement surévaluer les dégâts dus au blaireau.

- En raison des difficultés pour certains agriculteurs d'être remboursés de la part de dégâts dus aux ongulés, certains experts surévaluaient de bonne grâce la part de dommages due au blaireau par empathie pour l'inégalité auquel l'agriculteur était confronté.

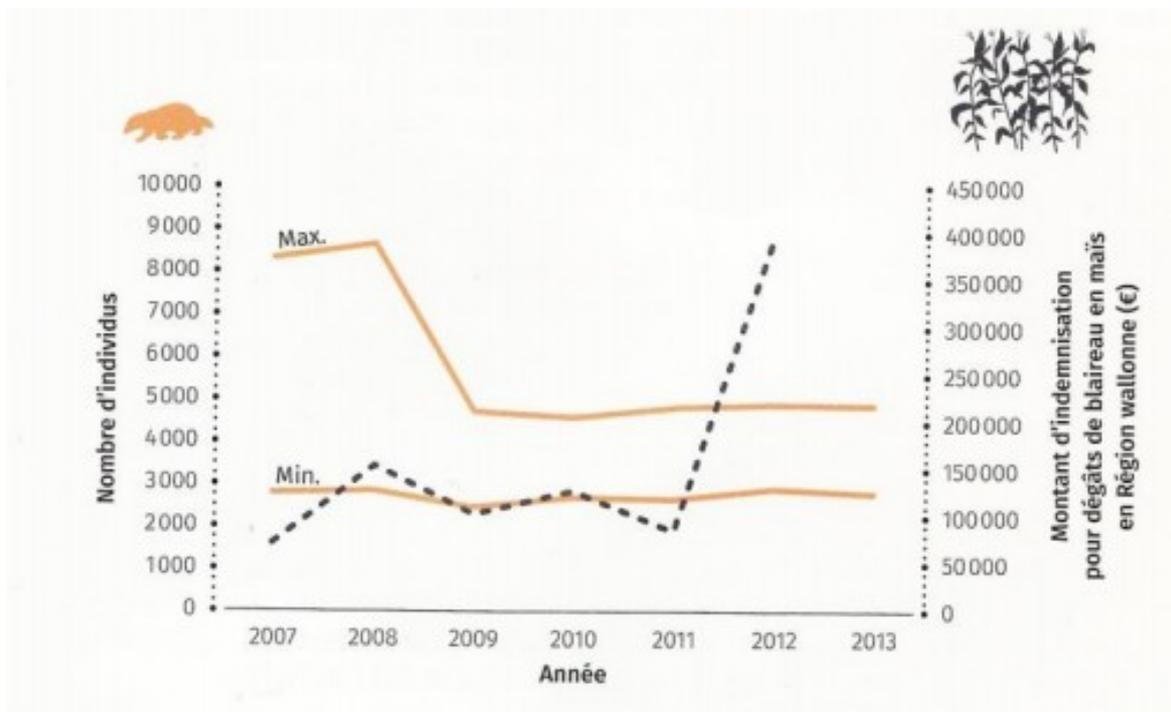


Figure 3 : Graphique montrant le parallèle entre le nombre de blaireaux estimés en Wallonie (lignes oranges) et le montant des remboursements de dégâts de cultures (pointillés noirs) en fonction des années. Graphique tiré de la publication de Schockert *et al.*, 2016.

Ces décalages dans l'expertise des dégâts ont été remis en perspective par des suivis de dégâts par parcelle pour le blaireau et les ongulés au cours des années 2013 à 2016 (Schockert *et al.*, 2016). Néanmoins, ils contribuent à un questionnement plus global de la connaissance que nous avons de l'espèce et de ses préférences alimentaires. En effet, l'attribution d'une consommation de céréales au blaireau plus élevée qu'elle l'est réellement, fausse les représentations sur cet animal, lui fabriquant une image galvaudée de nuisible, notamment auprès des cultivateurs,. Qu'en est-il de la consommation réelle de maïs par le blaireau wallon ?

Cette étude présente un but double : d'une part, contribuer à la connaissance générale du régime alimentaire du blaireau européen *Meles meles*, de part une analyse exhaustive des contenus stomacaux d'individus prélevés en Wallonie qui pourra être comparée à des études similaires faites dans d'autres pays d'Europe. D'autre part, elle va permettre de rendre compte de la proportion de céréales réellement consommée par les blaireaux sur le territoire wallon, et ainsi de préciser et remettre en contexte l'impact de cette espèce en culture.

Depuis les années 80, le régime alimentaire du blaireau européen a fait l'objet de nombreuses études en Europe méditerranéenne (Mouchès, 1981 ; Kruuk & Parish, 1981 ; Henry, 1983 ; Neal, 1988 ; Shepherdson *et al.*, 1990 ; Martin *et al.*, 1994 ; Neal & Cheeseman, 1996 ; ...). Souvent considéré

comme un omnivore généraliste et opportuniste, il a été décrit comme un prédateur spécialiste occasionnel des vers de terres dans certaines études (Kruuk & Parish, 1981 ; Virgòs *et al.*, 2004), la quantité de lombrics retrouvée dans le bol alimentaire restant constante selon les saisons et la quantité disponible dans certains habitats . Malgré le nombre important d'études faite sur le sujet, peu se sont intéressées directement au contenu stomacal (Roper & Lüps, 1995, Cleary *et al.*, 2001), la plupart des analyses ayant été faites sur les laissées (Boesi & Binacardi, 2001, Klare *et al.*, 2011, Hipolito *et al.*, 2016,...), où les items alimentaires sont plus difficiles à analyser et la plupart sont perdus par la digestion.

En région wallonne, aucune étude sur le régime alimentaire du Blaireau n'avait encore été réalisée.

## **Matériel et méthodes**

### Aire d'étude et échantillonnage :

La région wallonne présente un climat tempéré, avec des hivers humides et peu de variations d'altitude. On y retrouve une gradation de l'acidité des sols et des différences dans l'aménagement du territoire selon les grandes régions naturelles que sont la région Limoneuse, le Condroz, l'Ardenne, la Fagne-Famenne, et la Lorraine. Ces zones regroupent différents habitats appréciés du blaireau tels que les forêts et bocages, les prairies et les bords boisés proches des zones agricoles (Henry *et al.*, 1988), mais également de grandes zones urbaines et des habitats non favorables contribuant à une répartition non uniforme des populations (Ferrari, 1998).

Entre 2014 et 2016, l'équipe de l'Unité de recherches zoogéographiques de l'Université de Liège (ULg) travaillant sur la convention « Mammifères » pour le Service Public de Wallonie (SPW) , et coordonnée par le Département de l'Étude du Milieu naturel et agricole (DEMNA) a prélevé des échantillons sur les corps de blaireaux victimes de collision retrouvés en Région wallonne. Les individus ont été majoritairement récoltés au sud du sillon Sambre-Meuse par les agents du Département Nature et Forêts (DNF) ainsi que par certains agents du DEMNA et de l'équipe ULg chargée de mission. La zone de prélèvement concerne des altitudes situées entre 200 et 600 mètres, et présente des territoires largement boisés et de nombreuses zones rurales agricoles.

Les individus ont été autopsiés par l'équipe de la Convention « Mammifères » à la faculté de médecine vétérinaire de l'ULg et leurs estomacs ont été stockés pour une analyse de leur contenu. Après incision de chaque estomac, le bol alimentaire a été ponctionné, pesé sur une balance électronique et son volume mesuré dans un Becher gradué. Il a ensuite été placé dans un bocal

hermétique pour être conservé au congélateur à  $-18^{\circ}\text{C}$ , ou sous alcool (éthanol à 70%). Bien que ce soit une méthode de conservation efficace, l'action de l'alcool altère les items alimentaires et rend leur identification plus difficile. De plus, une dégradation est tout de même observée qui, ajoutée à l'odeur, rend les analyses bien plus désagréables à réaliser que par la méthode de conservation par congélation.

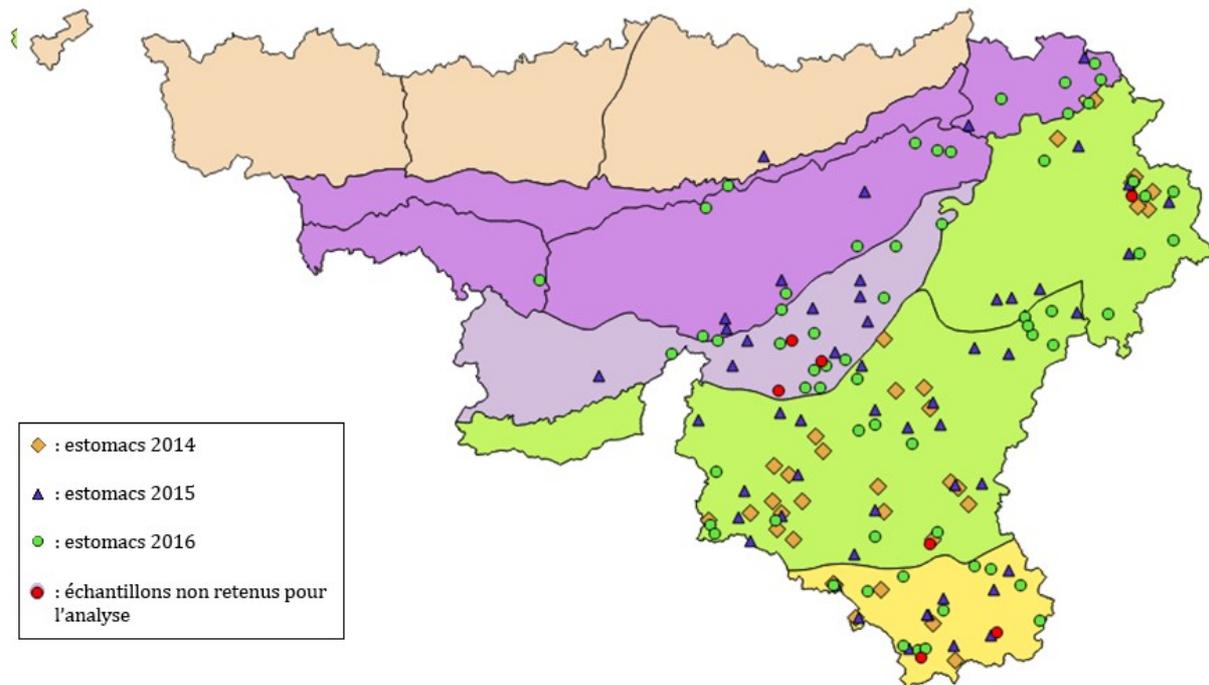


Figure 4 : Carte de répartition des échantillons sélectionnés pour l'étude. Ceux marqués en rouge ont été écartés de l'analyse, car trop dégradés pour être étudiés convenablement.

Pour cette étude, 150 estomacs ont été analysés (34 en 2014, 56 en 2015 et 60 en 2016). Les échantillons ont été sélectionnés de manière à garder une homogénéité dans les lieux et les dates de découverte, et ceux retrouvés en trop mauvais état ont été écartés de notre analyse. Aucun critère d'âge, de sexe ou de tout autre facteur physique n'a été utilisé dans la sélection des échantillons.

Afin de vérifier les changements d'alimentation qui surviennent chez le blaireau au cours d'une année, nous avons sélectionné des échantillons sur quatre saisons de trois mois : les échantillons d'hiver concernent la période de janvier à mars, les échantillons de printemps d'avril à juin, ceux d'été de juillet à septembre et ceux d'automne d'octobre à décembre.

### Analyse en laboratoire :

L'analyse a été effectuée selon une version adaptée du protocole décrit par Kruuk & Parish (1981). Chaque bol alimentaire a été passé dans un tamis d'un maillage de 100 microns et rincé à l'eau claire. L'eau de rinçage a été récupérée dans un bocal placé sous le tamis pour une analyse ultérieure des micro-éléments. Une fois rincés, les différents items ont été triés et identifiés selon plusieurs grandes catégories : mammifères, reptiles et batraciens, oiseaux (dont coquilles d'œufs), annélides, mollusques, géotrupes, autres coléoptères, fourmis, autres hyménoptères (dont larves et cocons), larves et chenilles, fruits secs, baies, autres fruits, maïs, autres céréales, nourriture d'origine humaine (déchets alimentaires) et matière végétale. Une identification plus avancée des espèces a été effectuée dans la mesure du possible, grâce à l'utilisation de clés de détermination pour les lombrics (Cluzeau, 2008) et les mollusques (Vilvens *et.al*, 2014) et de comparaisons avec des collections disponibles pour les autres items.

Le volume de chaque item a été mesuré avec une précision de 0,1 ml à l'aide d'un tube gradué, et a ensuite été pesé sur une balance électronique précise au centième de gramme. Après cela, les items ont été mis à sécher à l'air libre sur des plateaux durant quelques jours, en intérieur. Une fois secs, une seconde analyse a été effectuée à la loupe binoculaire sur les items n'ayant pas pu être reconnus à l'œil nu.

L'eau de rinçage mise de côté a été utilisée pour vérifier la présence de soies d'annélides dans le bol alimentaire, lorsque la digestion était avancée et qu'il était impossible de dissocier les restes de lombrics d'un autre item à l'œil nu (plantes et feuilles, débris organiques de mammifères). Un volume de 1,5ml d'eau de rinçage a été prélevé au fond du bocal et versé dans une boîte de pétri, et on y a ajouté une goutte de solution de bleu d'Alcian à 3 %. Celle-ci colore les soies en bleu et les rend ainsi mieux visibles. Au microscope (grossissement x40), on a ensuite compté le nombre de soies sur 3 lames comprenant chacune 1 goutte de la solution.

Le nombre de vers présents dans l'estomac a été calculé à partir du nombre de soies retrouvées, selon Baliestrieri *et al.* (2004) :

$$2 * \text{volume d'eau de rinçage (ml)} * \text{moyenne du nombre de soies} *$$

nombre de lombrics =

1,31 (erreur moyenne)

---

400 (nombres moyen de soies chez 1 individu de *Lumbricus terrestris*)

### Analyses statistiques :

La composition alimentaire a été analysée par des mesures de fréquence d'occurrence ( « FO » = pourcentage d'estomacs dans lequel un certain item a été retrouvé) et en pourcentage du volume de biomasse fraîche (« PB » = pourcentage de biomasse d'un certain item par rapport à la biomasse totale) (Kruuk & Parish, 1981). Sur le modèle d'études précédentes (Ruper & Lüps, 1995 ; Cleary *et al.*, 2007), nous avons attribué à ces pourcentages de biomasse un coefficient de variance (Cv) afin de constater l'étendue des variations des volumes de chaque item donné. La formule utilisée pour calculer ce coefficient est :

$$Cv = \frac{\text{écart type par saison (ou par année)} \times 100}{\text{moyenne du volume de l'item}}$$

Les fréquences d'occurrence ont été traitées par saison, mais également par région naturelle afin de voir si les mêmes aliments étaient accessibles au blaireau dans ces différentes zones. Un G-test a été appliqué sur les fréquences d'occurrence afin vérifier si les proportions d'items étaient réparties de manière homogène, avec un seuil de p-value de 0,05 (Sokal & Rohlf, 1981).

Afin de vérifier si le régime alimentaire des blaireaux est considéré comme général ou spécialisé, nous avons mesuré l'équitabilité des items retrouvés à partir de l'indice de Shannon. Plus l'indice d'équitabilité est proche de 1, plus les items alimentaires sont équitablement répartis, et plus le régime alimentaire est considéré généraliste. A l'inverse, une équitabilité proche de 0 indique qu'un item alimentaire est largement plus représenté, et que le régime alimentaire est spécialisé.

Les volumes de biomasse ont été comparés entre les saisons et entre les années par l'utilisation de tests non paramétriques adapté à des échantillons indépendants, selon le modèle d'une étude similaire (Cleary *et al.*, 2011). Un test Kruskal-Wallis a donc été appliqué, suivi par des tests par paires U de Mann-Whitney lorsqu'une différence significative était observée, avec un seuil de p-

value de 0,05.

## Résultats

### Liste des items alimentaires :

La liste complète exhaustive des aliments ingérés par les individus que nous avons étudiés est présentée dans la table 1.

- Les « plats d'origine humaine » correspondent à des restes de plats cuisinés que les individus ont très probablement récoltés parmi des déchets domestiques (composts).
- Nous avons retrouvé à une occasion un morceau isolé de queue d'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), *a priori* adulte, ce qui semble assez atypique de l'alimentation du blaireau d'Europe. Aucun autre indice de présence de cette espèce n'a été retrouvé (os, autres parties du corps), ce qui semble indiquer que le blaireau n'a pas consommé l'animal en entier mais en a seulement prélevé une partie, très probablement sur une carcasse.
- La totalité des individus de *Microtus sp.* retrouvés étaient des juvéniles, dont la plupart n'avaient pas plus de quelques jours. Ils ont été rencontrés en grand nombre dans certains estomacs, correspondant très probablement à des nichées entières.

Pour la suite de nos résultats, nous avons choisi de regrouper certains des items alimentaires selon les grandes catégories évoquées dans la partie « matériel et méthodes », afin de faciliter l'analyse et l'exploitation des données. Pour les hyménoptères, nous avons séparé les couvains de bourdons et les fourmis. La guêpe indéterminée, trouvée dans un seul échantillon et donc anecdotique, a été classée avec les couvains.

# Animaux

## Invertébrés

annelidés - oligochètes		mollusques terrestres		Insectes																					
Anéciques		Endogé		Ordre Stylommatophora		Ordre Coleoptera				Ordre Hymenoptera		Ordre Lepidoptera													
Epigés		Epigés		Arionidae		Limacidae		Carabidae		Silphidae		Géotrupidae		Scarabeidae		Apidae		Sous-ordre apocrita		chenille ind.		tipules (larves)			
lombric rose ( <i>Lumbricus rubellus</i> )		vers de fumier ( <i>Eisenia fetida</i> )		grande loche ( <i>Arion rufus</i> )		limace léopard ( <i>Limax maximus</i> )		carabe doré ( <i>Carabus auratus</i> )		nécrophore ensevelisseur ( <i>Necrophorus humator</i> )		géotrupe de fumier ( <i>Geotrupes stercorarius</i> )		hanneton ( <i>Melolontha melolontha</i> ) (larves)		bourdons ( <i>Bombus sp.</i> ) (couvains)		guêpe ind. (imago)		fourmis ind.		Autres coléoptères ind.		famille Formicidae	
vers de terre commun ( <i>Lumbricus terrestris</i> )		épigés ind.				carabidae sp.																			

## vertébrés

mammifères		batraciens		giseaux	
Ordre Rodentia		Ordre Anura		Ordre Galliformes	
Genre <i>Microtus</i>		Bufo		poule domestique ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ) (chair et oeufs)	
campagnol agreste ( <i>Microtus agrestis</i> )		crapaud commun ( <i>Bufo bufo</i> )		grenouille ( <i>Rana sp.</i> )	
autres <i>Microtus sp.</i>		Autres Rodentia			

## Végétaux

fruits		céréales		Litrière végétale (herbe et feuilles)	
baies		froment		Autres	
cerises		maïs		Litière végétale (herbe et feuilles)	
merises		céréale ind.		Autres Rodentia	
baies de sureau		autres fruits		Sciuridae	
framboises		pommes		écureuil roux ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	
mûres		prunes		Autres Rodentia	
fraises		autres fruits		Sciuridae	
cornouilles ( <i>Cornus mas</i> )		autres fruits		écureuil roux ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	
samarre (fruit d'érable)		autres fruits		écureuil roux ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	
fruit de charme		autres fruits		écureuil roux ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	
Autres		autres fruits		écureuil roux ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	
plats d'origine humaine		autres fruits		écureuil roux ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	

Table 1 : liste complète des items alimentaires retrouvés dans les estomacs analysés.

### fréquences d'occurrence :

Les tables 2 à 4 représentent des fréquences d'occurrence des items alimentaires retrouvés dans les estomacs analysés. Elles sont organisées en niveaux de précision des aliments, du plus large au plus précis. La fréquence absolue représente le nombre d'échantillons où l'aliment était présent et la fréquence relative exprime une proportion d'échantillons ayant contenu l'item alimentaire. Le nombre noté « N » indique le nombre d'échantillons par catégorie. L'item noté « aliments non naturels » reprend les plats d'origine humaine, et ne compte dans aucune des grandes catégories alimentaires « ANIMAL » et « VEGETAL ».

Afin de vérifier que les blaireaux étudiés avaient accès à des ressources relativement équivalentes sur tout le territoire étudié, nous avons calculé les fréquences d'occurrence des items alimentaires selon la région d'où provenaient les individus. Nos échantillonnages présentaient une dissymétrie de la répartition : il y avait quatre fois plus d'individus venant d'Ardenne que des trois autres régions (81 individus pour une vingtaine dans les autres). De ce fait, la fréquence relative qui exprime une proportion donne une information plus intéressante que la fréquence absolue.

Les résultats de cette analyse sont répertoriés dans la table 2.

item	Ardenne		Condroz		Fagne-Famenne		Lorraine	
	Fréquence absolue	N=81 Fréquence relative	Fréquence absolue	N=22 Fréquence relative	Fréquence absolue	N=20 Fréquence relative	Fréquence absolue	N=27 Fréquence relative
<b>ANIMAL</b>	46	56,79%	15	68,18%	13	65,00%	12	44,44%
<b>VEGETAL</b>	59	72,84%	14	63,64%	14	70,00%	18	66,67%
<b>Vertébrés</b>	11	13,58%	5	22,73%	2	10,00%	2	7,41%
<b>Invertébrés</b>	41	50,62%	13	59,09%	13	65,00%	12	44,44%
<b>Fruits</b>	17	20,99%	8	36,36%	7	35,00%	2	7,41%
<b>Céréales</b>	2	2,47%	3	13,64%	4	20,00%	1	3,70%
<b>Matière végétale</b>	47	58,02%	6	27,27%	6	30,00%	16	59,26%
Mammifères	9	11,11%	3	13,64%	2	10,00%	1	3,70%
Oiseaux et œufs	1	1,23%	1	4,55%	0	0,00%	0	0,00%
Anoures	1	1,23%	1	4,55%	0	0,00%	1	3,70%
Coléoptère	11	13,58%	0	0,00%	2	10,00%	4	14,81%
Géotrupes	7	8,64%	3	13,64%	3	15,00%	6	22,22%
Hyménoptères	3	3,70%	1	4,55%	1	5,00%	1	3,70%
Larves	6	7,41%	4	18,18%	5	25,00%	4	14,81%
Fourmis	0	0,00%	0	0,00%	2	10,00%	0	0,00%
Lombrics	21	25,93%	8	36,36%	6	30,00%	5	18,52%
Mollusques	3	3,70%	1	4,55%	2	10,00%	2	7,41%
Fruits secs	8	9,88%	5	22,73%	4	20,00%	2	7,41%
Baies	9	11,11%	3	13,64%	2	10,00%	0	0,00%
Autres fruits	2	2,47%	4	18,18%	2	10,00%	0	0,00%
Maïs	1	1,23%	3	13,64%	3	15,00%	1	3,70%
Autres céréales	1	1,23%	0	0,00%	1	5,00%	0	0,00%
Aliments non naturels	1	1,23%	1	4,55%	0	0,00%	0	0,00%

Table 2 : Fréquences d'occurrence absolues et relatives des différents items alimentaires, en fonction des régions.

En Ardenne, en Lorraine et en Fagne-Famenne, on retrouve une plus grande proportion d'échantillons contenant des végétaux que d'échantillons contenant des animaux (avec un écart supérieur à 15 % dans les trois régions). Dans le Condroz, la tendance s'inverse (68,1 % d'échantillons contenant des animaux pour 63,6 % d'échantillons contenant des végétaux).

C'est en Lorraine que la proportion d'individus ayant consommé des aliments d'origine animale est la plus faible (44,4 % des individus). A l'inverse, le Condroz compte le plus de blaireaux ayant ingéré des aliments carnés (68,1%).

Parmi les proies consommées, on retrouve le plus fréquemment des invertébrés dans les quatre régions (items présents dans 44,4 % à 65 % des échantillons).

Des fruits ont été retrouvés dans 7,4 % des estomacs de Lorraine, alors que ce pourcentage est supérieur à 20 % en Ardenne et supérieur à 35 % dans le Condroz et en Fagne-Famenne.

Le calcul du G-test sur les items de second niveau « vertébrés, invertébrés, fruits, céréales et matière végétale » est significatif, avec une valeur de 21,76 et une p-value inférieure à 0,05 (la limite de significativité est de 21,02). Ce résultat est uniquement dû à l'item « matière végétale » (valeur de 9,10 ; p-value < 0,05, 3ddl), qui n'est donc pas trouvé dans les mêmes proportions entre les quatre régions. En effet, on peut voir dans le tableau que cette proportion est de 58 % à 59 % en Ardenne et en Lorraine, mais seulement de 27,2 % à 30 % dans le Condroz et en Fagne-Famenne.

Les vertébrés sont peu représentés dans nos échantillons pour les quatre régions (dans 7,4 % à 22,7 % des estomacs). Parmi les vertébrés recensés, les petits mammifères sont les plus largement représentés, et concernent environ 10 % des échantillons de chaque région (sauf la Lorraine où ils ne se trouvent que dans un seul estomac). Les autres vertébrés (oiseaux et batraciens) n'ont qu'une seule occurrence par région, sauf en Fagne-Famenne où il n'y en a eu aucun.

Parmi les insectes retrouvés dans les échantillons, les géotrupes sont l'espèce avec le plus d'occurrences en Lorraine (22,2%). En Ardenne, ce sont les autres coléoptères qui sont plus représentés (13,6 %), et les larves d'insectes sont plus fréquemment consommées dans le Condroz et la Fagne-Famenne (18,2 % et 25 % respectivement). Cependant, ces différences ne sont pas significatives (G-test, valeur de 2,71, 21 ddl).

Les lombrics constituent une part importante des invertébrés retrouvés, avec une fréquence d'occurrence relative de 18,5 à 36,3% en fonction des régions naturelles. Ils ont une fréquence d'occurrence plus forte que les insectes dans tous les cas sauf en Lorraine où les géotrupes sont plus représentés.

C'est dans la Fagne-Famenne qu'on retrouve la plus grande proportion d'individus ayant consommé des céréales (20%). La proportion d'individus ayant consommé des céréales est par contre très faible en Ardenne (2,5%), malgré le grand nombre d'échantillons.

L'indice d'équitabilité a une valeur comprise entre 0,84 et 0,96 pour les quatre régions. Les items alimentaires sont donc équitablement répartis.

La table 3 présente les fréquences d'occurrences des items selon l'année de prélèvement des échantillons. Il est ainsi possible de voir s'il existe une évolution des habitudes alimentaires des blaireaux de Région wallonne. Une colonne « total » a été ajoutée, donnant les fréquences d'occurrences relatives et absolues des items pour tous les échantillons de toutes années, saisons et régions

item	2 014 N=34		2 015 N=56		2 016 N=60		Total Fréquence absolue	N=150 Fréquence relative
	Fréquence absolue	Fréquence relative	Fréquence absolue	Fréquence relative	Fréquence absolue	Fréquence relative		
<b>ANIMAL</b>	13	38,24%	28	50,00%	45	75,00%	86	57,33%
<b>VEGETAL</b>	28	82,35%	31	55,36%	46	76,67%	105	70,00%
<b>Vertébrés</b>	2	5,88%	9	16,07%	9	15,00%	20	13,33%
<b>Invertébrés</b>	12	35,29%	24	42,86%	43	71,67%	79	52,67%
<b>Fruits</b>	7	20,59%	13	23,21%	14	23,33%	34	22,67%
<b>Céréales</b>	0	0,00%	3	5,36%	7	11,67%	10	6,67%
<b>Matière végétale</b>	26	76,47%	22	39,29%	27	45,00%	75	50,00%
Mammifères	2	5,88%	6	10,71%	7	11,67%	15	10,00%
Oiseaux et œufs	0	0,00%	1	1,79%	1	1,67%	2	1,33%
Anoures	0	0,00%	2	3,57%	1	1,67%	3	2,00%
Coléoptère	1	2,94%	8	14,29%	8	13,33%	17	11,33%
Géotrupes	2	5,88%	8	14,29%	9	15,00%	19	12,67%
Hyménoptères	2	5,88%	3	5,36%	1	1,67%	6	4,00%
Larves	4	11,76%	3	5,36%	12	20,00%	19	12,67%
Fourmis	0	0,00%	1	1,79%	1	1,67%	2	1,33%
Lombrics	5	14,71%	8	14,29%	27	45,00%	40	26,67%
Mollusques	0	0,00%	3	5,36%	5	8,33%	8	5,33%
Fruits secs	2	5,88%	7	12,50%	10	16,67%	19	12,67%
Baies	5	14,71%	4	7,14%	5	8,33%	14	9,33%
Autres fruits	1	2,94%	2	3,57%	5	8,33%	8	5,33%
Maïs	0	0,00%	1	1,79%	7	11,67%	8	5,33%
Autres céréales	0	0,00%	2	3,57%	0	0,00%	2	1,33%
Aliments non naturels	0	0,00%	2	3,57%	0	0,00%	2	1,33%

Table 3 : Fréquences d'occurrence absolues et relatives des différents items alimentaires en fonction de l'année de prélèvement.

La fréquence d'occurrence relative des items de catégorie « animale » est passée de 38,2 % à 75 % entre 2014 et 2016, celle des items de catégorie « végétale », de 82,3 % à 55,4 % entre 2014 et 2015, et est remontée à 76,7 % en 2016.

Parmi les animaux consommés, les invertébrés sont majoritaires sur les trois ans et leur fréquence a

augmenté de 35,3 % à 71,7 % entre 2014 et 2016. Les vertébrés sont passés d'une fréquence de 5,9 % à 15 %.

La proportion d'individus ayant consommé de la matière végétale a diminué entre 2014 et 2015 (76 % à 39,3%), et a un peu augmenté entre 2015 et 2016 (39,3 % à 45%).

Moins de 15% des blaireaux collectés en 2014 et en 2015 ont consommé des lombrics. En 2016, cette proportion s'élève cependant à 45 %.

Sur les trois années, les invertébrés étaient les items alimentaires les plus souvent rencontrés dans les estomacs analysés. 50 % des individus autopsiés ont ingéré des invertébrés durant cette période.

Quelle que soit l'année, environ 1 blaireau sur 5 avait consommé des fruits (secs ou charnus) au moment de sa mort.

Le résultat du G-test avec les items de second niveau « vertébrés, invertébrés, fruits, céréales et matière végétale » est non significatif, avec une valeur de 14,39, et une p-value supérieure à 0,05 (la limite est de 15,5). Cela signifie que ces items présentent des proportions statistiquement semblables au cours des années. En 2014, le G-test partiel (4 ddl) est au seuil de la significativité, avec une valeur de 9,27 (9,49 étant la limite à atteindre pour avoir une p-value en dessous de 5 %). Si l'on fait un G-test partiel par item, on s'aperçoit que c'est la matière végétale qui présente des proportions différentes des autres items (2ddl, 6,6 ;  $p < 0,05$ ). Il y a donc statistiquement plus de matière végétale que de tous les autres items alimentaires consommée en 2014.

Si l'on fait un nouveau G-test en découpant les invertébrés (items : vertébrés, coléoptères, autres insectes, mollusques, annélides, fruits, céréales et matière végétale), le résultat est significatif (valeur de 31,26 ;  $p < 0,005$ , 14 ddl). Encore une fois, c'est l'année 2014 qui se démarque (19,53 ;  $p < 0,01$ , 7 ddl) avec significativement plus de matière végétale (9,74 ;  $p < 0,01$ , 2ddl) et également significativement moins d'annélides (6,19 ;  $p < 0,05$ , 2 ddl).

La proportion d'individus ayant ingéré des plantes cultivées est anecdotique, particulièrement pour des céréales comme le froment. Il n'y a qu'en 2016 que la consommation de maïs par le blaireau s'est avérée plus importante, 7 individus sur 60 en ayant ingéré avant d'être percutés par un véhicule.

Cette proportion reste assez faible par rapport aux résultats supposés, le blaireau étant, comme nous l'avons dit dans l'introduction de ce travail, souvent considéré comme un déprédateur majeur des plantations de maïs sur pied.

L'indice d'équitabilité a une valeur comprise entre 0,78 et 0,92 pour les trois ans. Cela implique que les items alimentaires ont été retrouvés dans des proportions assez semblables, témoignant d'un régime alimentaire varié. Il est le plus faible en 2014, la matière végétale étant consommé un peu plus fréquemment que les autres items, mais l'indice ne passant pas en dessous de 0,5 l'inégalité n'est pas significative.

La table 4 présente les fréquences d'occurrences des items classés par saison (pour rappel, une saison correspond à trois mois : hiver = janvier à mars, printemps = avril à juin, été = juillet à septembre et automne = octobre à décembre). Ces résultats nous permettent de savoir si, en Région wallonne les blaireaux changent leurs habitudes alimentaires au cours d'une année, selon les conditions climatiques et les aliments disponibles.

item	Printemps N=38		Eté N=35		Automne N=31		Hiver N=46	
	Fréquence absolue	Fréquence relative						
<b>ANIMAL</b>	26	68,42%	25	71,43%	16	51,61%	19	41,30%
<b>VEGETAL</b>	24	63,16%	23	65,71%	23	74,19%	35	76,09%
<b>Vertébrés</b>	7	18,42%	9	25,71%	4	12,90%	0	0,00%
<b>Invertébrés</b>	23	60,53%	23	65,71%	14	45,16%	19	41,30%
<b>Fruits</b>	6	15,79%	11	31,43%	11	35,48%	6	13,04%
<b>Céréales</b>	1	2,63%	4	11,43%	3	9,68%	2	4,35%
<b>Matière végétale</b>	19	50,00%	11	31,43%	13	41,94%	32	69,57%
Mammifères	4	10,53%	7	20,00%	4	12,90%	0	0,00%
Oiseaux et œufs	2	5,26%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Anoures	1	2,63%	2	5,71%	0	0,00%	0	0,00%
Coléoptère	8	21,05%	5	14,29%	2	6,45%	2	4,35%
Géotrupes	10	26,32%	6	17,14%	2	6,45%	1	2,17%
Hyménoptères	2	5,26%	4	11,43%	0	0,00%	0	0,00%
Larves	5	13,16%	2	5,71%	7	22,58%	5	10,87%
Fourmis	1	2,63%	0	0,00%	1	3,23%	0	0,00%
Lombrics	10	26,32%	8	22,86%	9	29,03%	13	28,26%
Mollusques	3	7,89%	5	14,29%	0	0,00%	0	0,00%
Fruits secs	3	7,89%	4	11,43%	9	29,03%	3	6,52%
Baies	3	7,89%	6	17,14%	3	9,68%	2	4,35%
Autres fruits	1	2,63%	5	14,29%	1	3,23%	1	2,17%
Maïs	1	2,63%	3	8,57%	3	9,68%	1	2,17%
Autres céréales	0	0,00%	1	2,86%	0	0,00%	1	2,17%
Aliments non naturels	2	5,26%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Table 4 : Fréquences d'occurrence absolues et relatives des différents items alimentaires en fonction des saisons.

La fréquence relative des items de type « animal » est plus importante que la fréquence relative des items de type « végétal » au printemps et en été (différences d'occurrence respectives de 5,2 % et 5,7%). En automne et en hiver, la tendance est inverse : on trouve plus d'aliments végétaux (différences plus marquées de 22,6 % et 34,8%).

De tous les items, les invertébrés sont les plus fréquemment retrouvés pour les quatre saisons. La proportion de consommation de lombrics est très homogène sur toute l'année (entre 23 et 29 % des individus ont consommé des lombrics chaque saison, soit environ un quart des blaireaux examinés). On retrouve le plus d'invertébrés en été (65,7 %) et au printemps (60,5%).

Aucun vertébré n'a été retrouvé en hiver. Ces items étaient les plus fréquents en été, avec une

occurrence relative de 25,7 % (dont plusieurs portées de rongeurs). En automne, il n'y avait aucun batracien ni oiseau (ou œuf) retrouvé.

De façon logique, les fruits sont plus fréquemment trouvés en automne et en été lorsqu'ils sont les plus abondants dans l'environnement (au-dessus de 30 % d'occurrence). Ils sont moins représentés dans le régime alimentaire du taïsson au printemps et en hiver (aux alentours de 15 % d'occurrence) et se composent alors essentiellement de fruits secs (glands, fânes).

La proportion d'individus ayant ingéré de la matière végétale est la plus importante en hiver (près de 70 %) et la plus faible en été (31 % des individus).

Le résultat du G-test avec les items « vertébrés, invertébrés, fruits, céréales et matières végétales » est très significatif : 31,87,  $p < 0,005$  (la limite est de 21,02). Le calcul de G-test partiels par saison permettent de dire que l'hiver se démarque des autres saisons, par l'absence de vertébrés (valeur = 13,54 ;  $p < 0,005$ , 3 ddl) et la consommation importante de matière végétale (valeur = 10,96 ;  $p < 0,025$ , 3 ddl).

Le G-test avec les items vertébrés, coléoptères, autres insectes, mollusques, annélides, fruits, céréales et matières végétales est très significatif : 56,62 avec 21 de degrés liberté ;  $p < 0,001$ . Pour trois saisons (printemps, été et automne) aucune différence significative n'apparaît mais en hiver, le G-test (8 ddl) est hautement significatif : 29,22 ;  $p < 0,001$ . Il s'agit essentiellement d'aucunEn cause : aucun vertébré (12,29 ;  $p < 0,005$ ), peu de coléoptères (11,82 ;  $p < 0,005$ ), aucun mollusque (10,29 ;  $p < 0,01$ ) et beaucoup de matière végétale (13,46 ;  $p < 0,005$ ).

L'indice d'équitabilité a une valeur comprise entre 0,88 et 0,97 pour les quatre saisons, les items sont donc consommés de façon équitable.

#### Biomasses des items :

i la fréquence d'occurrence nous donne une idée des items les plus consommés par les blaireaux wallons, cette seule information ne suffit pas à représenter le régime alimentaire de cette espèce : il convient de savoir également dans quelles proportions ces aliments sont consommés. En effet, un

item que l'on retrouve dans une majorité d'estomacs peut n'exister que sous forme de trace, et sa contribution au régime alimentaire des individus peut donc être infime. Le volume est donc une information essentielle.

Les tables 5 et 6 recensent le volume total des différents items retrouvés dans l'ensemble des estomacs, ainsi que le pourcentage de biomasse (noté « PB ») des items par rapport à la biomasse totale (qui est le volume total d'aliments ingéré par tous les échantillons).

Un coefficient de variance (« Cv ») exprime la manière dont le volume de chaque item peut varier entre les échantillons. Plus l'indice Cv est grand, plus la variance du volume de l'item est grande. Un coefficient de 0 %, témoigne d'une non variation de volume et signifie que l'item n'a été trouvé que dans un seul estomac.

La mention NA (« Non attribué ») est notée pour les proportions de biomasse et les coefficients de variance lorsqu'un item est absent (= a un volume nul).

« N » indique le nombre d'échantillons de chaque catégorie.

Les items sont rangés par catégories, qui peuvent comprendre des sous-catégories.

La table 5 présente le volume et le pourcentage de biomasse des différents éléments par année. La colonne « Total » donne ces informations pour tous les échantillons confondus.

item	2014 N=34			2015 N=56			2016 N=60			Total N=150		
	volume (ml)	PB (%)	Cv (%)	volume (ml)	PB(%)	Cv (%)	volume (ml)	PB (%)	Cv (%)	volume (ml)	PB (%)	Cv (%)
<b>ANIMAL</b>	<b>61,6</b>	<b>14,53%</b>	<b>142%</b>	<b>1199,7</b>	<b>44,85%</b>	<b>199%</b>	<b>1172,25</b>	<b>34,55%</b>	<b>173%</b>	<b>2433,55</b>	<b>39,11%</b>	<b>204,35%</b>
Vertébrés	34	8,02%	300%	507,1	18,96%	160%	198	5,83%	94%	739,1	11,88%	165,77%
Mammifères	34	8,02%	300%	354,3	13,25%	185%	148,00	4,36%	112%	536,3	8,62%	188,25%
Oiseaux et œufs	0	NA	NA	120	4,49%	0%	20,00	0,59%	0%	140	2,25%	50,51%
Anoures	0	NA	NA	32,8	1,23%	135%	30,00	0,88%	0%	62,8	1,01%	83,43%
<b>Invertébrés</b>	<b>27,6</b>	<b>6,51%</b>	<b>0%</b>	<b>692,6</b>	<b>25,89%</b>	<b>226%</b>	<b>974,25</b>	<b>28,71%</b>	<b>187%</b>	<b>1694,45</b>	<b>27,23%</b>	<b>220,90%</b>
Coléoptère	1,2	0,28%	200%	52	1,94%	174%	19,16	0,56%	103%	72,458	1,16%	163,89%
Géotrupes	1,9	0,45%	200%	15,9	0,59%	97%	3,97	0,12%	69%	21,85	0,35%	122,33%
Hyménoptères	2,8	0,66%	200%	260,8	9,75%	92%	10,00	0,29%	0%	273,6	4,40%	111,12%
Larves	1,4	0,33%	200%	2,3	0,09%	33%	33,70	0,99%	215%	37,8	0,61%	152,35%
Fourmis	0	NA	NA	16	0,60%	0%	110,00	3,24%	0%	126	2,03%	105,50%
Lombrics	20,3	4,79%	500%	89,6	3,35%	179%	487,70	14,37%	183%	597,60	9,60%	192,27%
Mollusques	0	NA	NA	256	9,57%	169%	309,75	9,13%	86%	565,75	9,09%	124,31%
<b>VEGETAL</b>	<b>362,45</b>	<b>85,47%</b>	<b>128%</b>	<b>1205,1</b>	<b>45,05%</b>	<b>162%</b>	<b>2 221,05</b>	<b>65,45%</b>	<b>130%</b>	<b>3788,6</b>	<b>60,89%</b>	<b>153,98%</b>
<b>Fruits</b>	<b>100,5</b>	<b>23,70%</b>	<b>700%</b>	<b>400,3</b>	<b>14,97%</b>	<b>165%</b>	<b>738,20</b>	<b>21,75%</b>	<b>117%</b>	<b>1239,00</b>	<b>19,91%</b>	<b>140,65%</b>
Fruits secs	70	16,51%	0%	119	4,45%	132%	265,20	7,82%	158%	454,20	7,30%	143,83%
Baies	14,5	3,42%	500%	98,3	3,68%	195%	337,00	9,93%	100%	449,80	7,23%	147,51%
Autres fruits	16	3,77%	100%	183	6,84%	169%	136,00	4,01%	90%	335,00	5,38%	145,81%
<b>Céréales</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>	<b>0%</b>	<b>393,4</b>	<b>14,71%</b>	<b>86%</b>	<b>580,80</b>	<b>17,12%</b>	<b>102%</b>	<b>974,2</b>	<b>15,66%</b>	<b>91,94%</b>
Maïs	0	NA	NA	138,4	5,17%	109%	580,80	17,12%	102%	719,2	11,56%	104,28%
Autres céréales	0	NA	NA	255	9,53%	58%	0,00	NA	NA	255	4,10%	29,12%
<b>Matière végétale</b>	<b>261,95</b>	<b>61,77%</b>	<b>104%</b>	<b>411,4</b>	<b>15,38%</b>	<b>151%</b>	<b>902,05</b>	<b>26,58%</b>	<b>136%</b>	<b>1575,4</b>	<b>25,32%</b>	<b>154,94%</b>
<b>Aliments non naturels</b>	<b>0</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>270</b>	<b>10,09%</b>	<b>5%</b>	<b>0</b>	<b>NA</b>	<b>NA</b>	<b>270</b>	<b>4,34%</b>	<b>5,24%</b>

Table 5 : Volumes et pourcentages de biomasse occupés par les différents items, selon l'année de prélèvement.

En 2014, le nombre d'échantillons analysés est presque deux fois plus petit que celui des deux années suivantes. Les volumes totaux des items de type « Animal » sont quant à eux 20 fois inférieurs en 2014, et les volumes des items « végétaux » 3 à 5 fois inférieurs.

Le test de Kruskal-Wallis montre une différence très significative dans les biomasses des items entre les années ( $H= 12,2$ ,  $p < 0,01$ , 2 ddl). Cette différence concerne les volumes des items de 2014 et ceux des deux autres années (U de Mann-Whitney,  $W=23,5$ ,  $p < 0,001$ , 1 ddl ;  $W= 47$ ,  $p < 0,001$ , 1 ddl). Il n'y a pas de différence significative entre les volumes des items de 2015 et ceux de 2016 (U de Mann-Whitney,  $W= 149$ , p-value = 0,69, ddl =1). La différence que l'on observe est probablement due à la consommation d'invertébrés qui diffère significativement (U de Mann Whitney,  $W = 4$ , p-value = 0.01, 2 ddl ;  $W = 3$ , p-value = 0.007, 2 ddl). Les autres aliments ne différencient pas de manière significative. Cependant, les échantillons de 2014 étant les plus anciens, ils sont également les plus dégradés, et cela peut avoir un impact sur les volumes observés.

Les items végétaux représentent, dans les échantillons collectés sur trois ans, la majorité du volume ingéré par les individus bien qu'en 2015, les items d'origine animale représentent une part de la biomasse totale comparable à celui des végétaux (proche de 45 % pour les deux). Les 10 % restants représentent une consommation de déchets ménagers (plats cuisinés) qui n'entrent dans aucune des deux catégories.

Parmi les items végétaux, les fruits représentent un volume total supérieur à celui des céréales sur les trois ans. En 2015, ces deux items concernent une part de la biomasse très similaire (près de 15%).

Dans les items de type « animal », les vertébrés et les invertébrés occupent des proportions similaires de la biomasse totale en 2014 et en 2015, mais pas en 2016 où les invertébrés correspondent à une proportion bien plus grande que les vertébrés dans le régime alimentaire.

Les lombrics sont les invertébrés retrouvés en plus grande quantité sur les trois ans, suivis par les mollusques terrestres. Les insectes ont été trouvés dans des quantités assez faibles.

La table 6 présente le volume et le pourcentage de biomasse des différents éléments par saison.

item	Printemps N=38			Été N=35			Automne N=31			Hiver N=46		
	volume (ml)	PB (%)	Cv (%)	volume (ml)	PB (%)	Cv (%)	volume (ml)	PB (%)	Cv (%)	volume (ml)	PB (%)	Cv (%)
<b>ANIMAL</b>	<b>787,60</b>	<b>58,99%</b>	<b>213%</b>	<b>1 104,35</b>	<b>42,28%</b>	<b>158%</b>	<b>397,43</b>	<b>25,08%</b>	<b>164%</b>	<b>144,20</b>	<b>20,89%</b>	<b>168%</b>
Vertébrés	177,10	11,03%	194%	529,00	20,25%	130%	33,00	2,08%	113%	0,00	NA	NA
Mammifères	36,30	2,26%	99%	467,00	16,43%	132%	33,00	2,08%	113%	0,00	NA	NA
Oiseaux et œufs	140,00	8,72%	101%	0,00	NA	NA	0,00	NA	NA	0,00	NA	NA
Anoures	0,80	0,05%	100%	62,00	2,44%	5%	0,00	NA	NA	0,00	NA	NA
<b>Invertébrés</b>	<b>610,50</b>	<b>38,03%</b>	<b>253%</b>	<b>575,35</b>	<b>22,02%</b>	<b>220%</b>	<b>364,43</b>	<b>23,00%</b>	<b>175%</b>	<b>144,20</b>	<b>20,89%</b>	<b>187%</b>
Coléoptère	58,67	3,65%	164%	4,90	0,19%	49%	8,30	0,52%	114%	0,50	0,07%	100%
Géotrupes	15,47	0,96%	102%	4,90	0,19%	40%	0,80	0,05%	100%	0,60	0,09%	100%
Hyménoptères	1,60	0,10%	0%	272,00	10,69%	111%	0,00	NA	NA	0,00	NA	NA
Larves	25,77	1,61%	182%	2,00	0,08%	0%	4,83	0,31%	94%	4,80	0,68%	45%
Fourmis	110,00	6,85%	100%	0,00	NA	NA	16,00	1,01%	100%	0,00	NA	NA
Lombriques	105,00	6,54%	185%	19,80	0,78%	77%	334,50	21,11%	128%	138,30	19,61%	154%
Mollusques	294,00	18,32%	137%	271,75	10,68%	110%	0,00	NA	NA	0,00	NA	NA
<b>VEGETAL</b>	<b>547,60</b>	<b>41,01%</b>	<b>131%</b>	<b>1 507,95</b>	<b>57,72%</b>	<b>141%</b>	<b>1 187,00</b>	<b>74,92%</b>	<b>158%</b>	<b>546,05</b>	<b>79,11%</b>	<b>216%</b>
<b>Fruits</b>	<b>64,00</b>	<b>3,99%</b>	<b>86%</b>	<b>605,50</b>	<b>23,18%</b>	<b>97%</b>	<b>361,00</b>	<b>22,78%</b>	<b>170%</b>	<b>208,50</b>	<b>30,21%</b>	<b>205%</b>
Fruits secs	35,00	2,18%	100%	74,00	2,91%	126%	330,20	20,84%	145%	15,00	4,25%	100%
Baies	13,00	0,81%	76%	395,50	15,54%	102%	27,80	1,75%	147%	24	1,91%	74%
Autres fruits	39,00	2,70%	134%	550,40	13,84%	66%	360,80	29,36%	96%	180,00	25,52%	100%
<b>Céréales</b>	<b>39,00</b>	<b>2,43%</b>	<b>134%</b>	<b>550,40</b>	<b>21,07%</b>	<b>66%</b>	<b>360,80</b>	<b>22,77%</b>	<b>96%</b>	<b>24,00</b>	<b>3,48%</b>	<b>100%</b>
Maïs	39,00	2,43%	134%	295,40	11,61%	73%	360,80	22,77%	96%	24,00	3,40%	100%
Autres céréales	0,00	NA	NA	255,00	10,02%	58%	0,00	NA	NA	0,00	NA	NA
<b>Matière végétale</b>	<b>444,60</b>	<b>27,70%</b>	<b>141%</b>	<b>352,05</b>	<b>13,84%</b>	<b>73%</b>	<b>465,20</b>	<b>29,36%</b>	<b>162%</b>	<b>313,55</b>	<b>44,46%</b>	<b>125%</b>
<b>Aliments non naturels</b>	<b>270,00</b>	<b>16,82%</b>	<b>5%</b>	<b>0,00</b>	<b>NA</b>	<b>0%</b>	<b>0,00</b>	<b>NA</b>	<b>0%</b>	<b>0,00</b>	<b>NA</b>	<b>0%</b>

Table 6 : Volumes et pourcentages de biomasse occupés par les différents items, selon la saison

Au printemps, la proportion d'items d'origine animale est un peu plus élevée que celle des végétaux (59 % contre 41%). Le reste de l'année, les aliments végétaux sont consommés en plus grande quantité, surtout en hiver où ils constituent près de 80 % du volume alimentaire total pour cette saison.

Les invertébrés sont consommés en plus grande quantité que les vertébrés durant toutes les saisons, sauf en été où les proportions sont équivalentes (environ 20%). En hiver, on ne retrouve aucun vertébré (comme déjà évoqué dans la table des fréquences d'occurrence), mais la consommation d'invertébrés représente 20 % de la biomasse totale ingérée.

Les lombrics constituent un très faible pourcentage du régime alimentaire des individus analysés en été (0,78 %), alors qu'il atteint les 20 % environ en automne et en hiver.

Les céréales sont consommées surtout en été et en automne (un peu plus de 20 % de la biomasse totale pour les deux saisons). En automne, nous avons retrouvé uniquement du maïs et aucune autre sorte de céréale, celles-ci étant récoltées avant le maïs (vers fin juin).

La matière végétale constitue une part relativement importante du volume alimentaire ingéré par les individus examinés, et ce à toutes les saisons (entre 14 % et 44,5%). La proportion est la plus faible en été et la plus forte en hiver. Elle est équivalente au printemps et en été.

Le test de Kruskal-Wallis montre qu'il existe une différence significative des volumes entre les saisons ( $H= 12,9$ ,  $p= 0.004$ , 3 ddl).

En effet, l'hiver se détache du lot avec des proportions différentes de celles trouvées au printemps (U de Mann-Withney,  $W = 235.5$ ,  $p\text{-value} = 0.001$ , 3 ddl) et en été ( $W = 227.5$ ,  $p\text{-value} = 0.004$ , 3 ddl). La différence avec l'automne n'était pas significative ( $W = 188$ ,  $p\text{-value} = 0.12$ , 3 ddl).

#### Volumes moyens :

Afin de croiser nos données de volume et de fréquences des items étudiés, les tables 7 et 8 mettent côte à côte les volumes moyens des items trouvés dans les estomacs et les fréquences d'occurrence de ces items (telles que déjà présentées dans les tables 3 et 4).

item	2014 N=34		2015 N=56		2016 N=60		Total N=150	
	volume moyen (ml)	Fréquence absolue						
<b>Invertébrés</b>	<b>2,30</b>	<b>12</b>	<b>25,65</b>	<b>24</b>	<b>19,10</b>	<b>43</b>	<b>19,04</b>	<b>79</b>
Coléoptères	0,60	1	8,67	8	1,92	8	7,63	17
Géotrupes	0,95	2	3,18	8	0,66	9	1,82	19
Hyménoptères	1,40	2	86,93	3	10,00	1	69,60	6
Larves	0,70	4	0,77	3	3,74	12	7,53	19
Fourmis	0,00	0	16,00	1	110,00	1	63,00	2
Lombrics	4,06	5	12,80	8	18,76	27	15,73	40
Mollusques	0,00	0	85,33	3	61,95	5	70,72	8
<b>Vertébrés</b>	<b>11,33</b>	<b>2</b>	<b>46,10</b>	<b>9</b>	<b>22,00</b>	<b>9</b>	<b>32,13</b>	<b>20</b>
Mammifères	11,33	2	44,29	6	21,14	7	29,79	15
Oiseaux et œufs	0,00	0	120,00	1	20,00	1	140,00	2
Anoues	0,00	0	16,40	2	30,00	1	20,93	3
<b>Fruits</b>	<b>14,36</b>	<b>7</b>	<b>36,39</b>	<b>13</b>	<b>36,91</b>	<b>14</b>	<b>32,61</b>	<b>34</b>
Fruits secs	70,00	2	39,67	5	26,52	10	28,39	19
Baies	2,90	5	19,66	3	42,13	5	24,99	14
Autres fruits	16,00	1	61,00	4	34,00	5	41,88	8
<b>Céréales</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>78,68</b>	<b>3</b>	<b>82,97</b>	<b>7</b>	<b>81,18</b>	<b>10</b>
Mais	0,00	0	46,13	1	82,97	3	71,92	8
Autres céréales	0,00	0	127,50	2	0,00	0	255,00	2
<b>Matière végétale</b>	<b>9,36</b>	<b>26</b>	<b>15,24</b>	<b>22</b>	<b>29,10</b>	<b>27</b>	<b>18,53</b>	<b>75</b>
<b>Aliments non naturels</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>135,00</b>	<b>2</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>135,00</b>	<b>2</b>

Table 7 : volumes moyens des différents items selon l'année de prélèvement, comparés aux fréquences d'occurrence.

Parmi les invertébrés, les mollusques terrestres, les hyménoptères et les fourmis ont les volumes moyens les plus élevés (entre 63 et 71 ml en moyenne sur les trois ans).

Si l'on regarde les fréquences d'occurrence, on peut voir que ces items ont été trouvés dans huit, six et deux estomacs sur un total de 150. Ils ont donc été consommés peu souvent, mais en grandes quantités. En 2016, on voit en effet que le seul estomac contenant des fourmis en contenait 110 ml.

En moyenne, les vertébrés occupaient un volume plus important que les invertébrés dans les estomacs. Pourtant, si l'on se réfère à la table 5, les invertébrés comptaient pour une plus grande portion de la biomasse totale que les vertébrés. Cela peut s'expliquer par la variance des volumes entre les échantillons. Si l'on regarde le Cv des invertébrés dans la table 5, il est plus grand que celui

des vertébrés, ce qui veut dire que les volumes sont plus dispersés et peuvent prendre des valeurs plus éloignées de la moyenne que pour les vertébrés. De plus, si l'on regarde encore une fois les fréquences d'occurrence, on 'aperçoit que beaucoup plus d'estomacs contenaient des invertébrés que de vertébrés. Le volume pouvait donc varier plus amplement pour les invertébrés.

Si l'on se réfère au volume moyen des items « matière végétale, céréales, fruits, vertébrés et invertébrés », la matière végétale est l'item ayant la plus petite moyenne et les céréales est l'item ayant le plus grand volume moyen.

item	Printemps N=38		Été N=35		Automne N=31		Hiver N=46	
	volume moyen (ml)	Fréquence absolue						
<b>Invertébrés</b>	<b>19,08</b>	<b>23</b>	<b>19,84</b>	<b>23</b>	<b>24,30</b>	<b>14</b>	<b>7,59</b>	<b>19</b>
Coléoptères	8,38	8	0,82	5	4,15	2	0,50	2
Géotrupes	3,09	10	0,98	6	0,80	2	0,60	1
Hyménoptères	0,80	2	68,00	4	0,00	0	0,00	0
Larves	6,44	5	1,00	2	1,61	7	1,20	5
Fourmis	110,00	1	0,00	0	16,00	1	0,00	0
Lombrics	10,50	10	2,83	8	41,81	9	10,64	13
Mollusques	98,00	3	54,35	5	0,00	2	0,00	0
<b>Vertébrés</b>	<b>19,68</b>	<b>7</b>	<b>52,90</b>	<b>9</b>	<b>8,25</b>	<b>4</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
Mammifères	6,05	4	58,38	7	8,25	4	0,00	0
Oiseaux et œufs	70,00	2	0,00	0	0,00	0	0,00	0
Anoures	0,80	1	31,00	2	0,00	0	0,00	0
<b>Fruits</b>	<b>16,00</b>	<b>6</b>	<b>40,37</b>	<b>11</b>	<b>24,07</b>	<b>11</b>	<b>34,75</b>	<b>6</b>
Fruits secs	35,00	3	37,00	4	33,02	9	15,00	3
Baies	6,50	3	43,94	6	9,27	3	3,38	2
Autres fruits	16,00	1	34,00	5	1,50	1	180,00	1
<b>Céréales</b>	<b>19,50</b>	<b>1</b>	<b>91,73</b>	<b>4</b>	<b>120,27</b>	<b>3</b>	<b>24,00</b>	<b>2</b>
Mais	19,50	1	73,85	3	120,27	3	24,00	1
Autres céréales	0,00	0	127,50	1	0,00	0	0,00	1
<b>Matière végétale</b>	<b>22,23</b>	<b>19</b>	<b>25,15</b>	<b>11</b>	<b>31,01</b>	<b>13</b>	<b>8,71</b>	<b>32</b>
<b>Aliments non naturels</b>	<b>135,00</b>	<b>2</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>

Table 8 : volumes moyens des items en fonction des saisons, comparés aux fréquences d'occurrence.

Les invertébrés présentent un volume moyen proche de 20 ml pour toutes les saisons sauf en hiver, où il n'est que de 7,6 ml. Ceci est logique étant donné que cette ressource est faible durant la mauvaise saison (excepté les lombrics). La fréquence d'occurrence n'étant pas beaucoup plus faible

qu'en été ou au printemps, et étant même plus forte qu'en automne, on peut déduire que les estomacs contenaient des volumes plus petits d'invertébrés en hiver.

Les lombrics ont un volume moyen très fort en automne, malgré une fréquence d'occurrence faible, ce qui montre que les volumes consommés par individus étaient plus élevés que pour les autres saisons.

Le volume moyen de vertébrés est le plus fort en été, avec près de 53 ml en moyenne pour moins de dix occurrences, essentiellement sous forme de nichées de campagnols.

Les fruits ont la même occurrence en été et en automne, mais ont un volume moyen presque deux fois plus grand en été. En hiver, la moyenne du volume des fruits est tirée vers le haut par la catégorie « autres fruits », en l'occurrence des pommes, qui n'a été vue que dans un seul estomac mais pour un volume important (180 ml).

La matière végétale a un volume moyen équivalent sur toutes les saisons, sauf en hiver où ce volume est bien plus faible pour une fréquence d'occurrence pourtant bien plus forte. Les volumes de matière végétale consommés en hiver sont donc plus petits.

Les céréales n'ont qu'une seule occurrence au printemps, avec un volume assez petit (19,5 ml). En été et au printemps, elles ont des occurrences faibles mais des volumes moyens forts, montrant que les volumes ingérés par les individus étaient grands. On remarque qu'en hiver, une occurrence existe pour l'item « autres céréales », mais il n'y a pas de poids moyen. Cela veut dire que l'item était présent, mais dans une quantité trop faible pour être mesurée par nos instruments (soit inférieur à 0,1 ml).

## **Discussion**

### Choix du mode d'analyse :

L'étude que nous avons réalisée a porté sur l'analyse de contenus stomacaux de blaireaux victimes du trafic routier à toutes les saisons entre 2014 et 2016. Dans la littérature, cette méthodologie est assez peu commune, la grande majorité des études similaires ayant été faites sur les laissées. Pour Henry *et al.*(1988), la seconde méthode est préférable lorsqu'on veut suivre le régime alimentaire

des individus au cours du temps. En effet, l'analyse des estomacs ne permet de voir le régime alimentaire d'un individu qu'à un instant « t », et peut donc ne pas être représentative. Dans une étude comparative, Cleary *et al.* (2011) ont utilisé ces deux méthodes d'analyse (estomacs et fèces) sur les mêmes échantillons afin de savoir si les résultats présentaient des différences importantes. Il en est ressorti que les deux méthodes étaient efficaces qualitativement pour connaître le panel d'items consommés, mais qu'une analyse des contenus stomacaux présentait des résultats plus précis en matière de quantités. L'un des buts de notre étude étant d'obtenir des informations quant aux quantités de céréales ingérées par les blaireaux wallons, l'analyse des bols alimentaires était donc plus adaptée.

#### Régime alimentaire du blaireau wallon :

Dans leur encyclopédie, Henry *et al.* (1988) résument les informations contenues dans plusieurs études antérieures concernant le régime alimentaire du blaireau (Skoog, 1970 ; Lobachev, 1976 ; Wiertz, 1976 ; Zakirov, 1976; Kruuk & Kock, 1981 ; Mouchès, 1981 ; Neal, Kruuk & Parish, 1981 ; Henry, 1983 ; Stocker & Lüps, 1984 ; Ciampalini & Lovari 1985) dans un tableau présentant les différents items retrouvés, selon le pays où l'étude a été menée. Ce tableau, modifié pour y inclure nos propres observations, a été rapporté en figure 5. Nous pouvons ainsi constater rapidement que les items retrouvés dans notre étude sont assez proches de ceux trouvés dans les études similaires menées en Hollande et en France.

Catégories d'aliments	Italie	Suisse	Hollande	G. Bretagne	Suède	U.R.S.S.	France	Belgique	
<b>Animaux</b>									
Oligochètes	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>Lumbricus</i>
Gastéropodes	+	+		+	+	+	+	+	<i>Arion, Cepaea, Helix</i>
Coléoptères	+	+	+	+	+	+	+	+	Carabidés, Scarabéidés, Géotrupidés
Lépidoptères	+		+	+	+				Noctuidés
Diptères			+	+	+			+	Tipulidés
Hyménoptères		+		+	+	+	+	+	Vespidés, Apidés
Orthoptères	+					+			Locustidés
Amphibiens			+		+		+	+	<i>Bufo, Rana, Salamandra</i>
Reptiles	+			+	+	+			<i>Lacerta, Anguis</i>
Oiseaux	+		+	+	+	+		+	Turdidés, Gallinacés
Mammifères	+	+	+	+	+	+	+	+	Microtidés, Muridés, Léporidés
<b>Végétaux</b>									
Champignons	+			+			+		Rhizopogonacées, <i>Elaphomyces</i>
Bulbes, racines, tiges souterraines	+			+		+			<i>Arum, Conopodium, Tulipa</i>
<b>Fruits, graines</b>									
Graminées		+	+	+	+		+	+	<i>Zea, Triticum, Avena</i>
Rosacées	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>Rubus, Prunus, Pyrus, Fragaria</i>
Vacciniées					+				<i>Vaccinium</i>
Grossulariées					+				<i>Ribes</i>
Oleinées	+								<i>Olea</i>
Ampéolidées	+						+		<i>Vitis</i>
Ficacées	+								<i>Ficus</i>
Cupulifères	+		+	+			+	+	<i>Quercus, Fagus</i>
Cupressinées	+								<i>Juniperus</i>

Figure 5 : tableau résumé des différents items retrouvés sur plusieurs études, proposé par Henry *et al.* (1988) et modifié pour y inclure nos résultats (en rouge).

Les estomacs analysés contenaient en grande majorité de la matière végétale, surtout pour les échantillons d'hiver. Par le passé, un certain nombre de biologistes ont choisi d'ignorer cet élément lors de leurs analyses (Kruuk & Parish, 1981 ; Röper & Lüps, 1995 ; Madsen, 2002), cet item n'entrant pas selon eux dans l'alimentation du blaireau puisqu'il n'est pas correctement digéré. Pour

eux, l'ingestion de ces matières serait donc accidentelle lors de la consommation de « vrais » aliments .

Cependant, au vu des quantités importantes de matière végétale retrouvées dans les estomacs étudiés, qui était même parfois le seul item présent, une ingestion accidentelle paraît peu probable. Ferrari (1998) partage cette opinion, avançant l'idée que cet item a son importance dans le régime alimentaire du blaireau, même s'il est mal métabolisé. Plusieurs pistes ont été avancées par différents auteurs pour expliquer sa fonction :

- Elle pourrait être consommée par les blaireaux en cas de disette, et pour compenser la mauvaise digestion de ces aliments, ils en consommeraient en très grande quantité (Ciampalini & Lovari, 1985).
- Les végétaux seraient consommés dans un but d'hydratation en période sèche ou s'il n'y a pas de point d'eau (Do Lihn San, 2005). Dans notre cas, beaucoup de matière végétale a été retrouvée dans les échantillons de l'hiver, ce qui rend cette hypothèse peu probable.
- Ces matières pourraient servir de « ballast » comme chez le chat ou la fouine, afin de se purger des parasites intestinaux (Fischer, 2005).
- Skoog (1970) pense que cela pourrait servir d'approvisionnement avant les périodes de froid, surtout pour les femelles devant mettre bas. Cette hypothèse en particulier pourrait être intéressante à tester en séparant les blaireaux mâles, femelles et femelles gestantes pour une étude de l'alimentation.

Dans notre cas, la matière végétale ayant été retrouvée en plus grandes quantités en hiver, les hypothèses de Skoog (1970) et de Ciampalini & Lovari, (1985) paraissent les plus plausibles.

La présence dans nos échantillons de déchets alimentaires ménagers peut être surprenante, mais Lucherini & Crema, (1995) par exemple indiquent également une telle observation dans leur étude. Le blaireau étant un animal possédant de grandes capacités d'adaptation (Neal & Cheesemen, 1996), on peut facilement imaginer que les individus aient pu apprendre à tirer parti des ressources d'origine humaine, d'autant que l'emprise bâtie ne fait qu'augmenter dans nos contrées, rapprochant, d'une certaine façon, l'homme de la faune sauvage.

Les fréquences d'occurrence des aliments naturels consommés ne variaient pas de manière significative entre les différentes régions naturelles, sauf dans le cas de la matière végétale. Cela peut indiquer que malgré certaines différences dans la structuration du paysage et la nature du sol de ces zones, les aliments mis à disposition étaient sensiblement les mêmes .

Les fruits secs et charnus ont été trouvés de manière assez régulière tout au long de l'année, dans des proportions souvent importantes mais avec un coefficient de variance assez grand. Les baies étaient consommées en plus grande majorité en été, ce qui correspond à la période à laquelle elles sont majoritairement disponibles dans l'environnement. De même, les fruits secs qui comprennent une grande proportion de glands et de noisettes étaient retrouvés plus souvent en automne, à la période de maturité.

Parmi les vertébrés, si l'on écarte le morceau de queue d'écureuil roux, les mammifères retrouvés étaient uniquement des portées de campagnols juvéniles qui étaient très certainement encore au nid au moment de la prédation. Les anoues ont été retrouvés dans deux estomacs d'été, période durant laquelle ces animaux sont peu actifs et se rassemblent en grand nombre (Henry, 1983), et en une occurrence au printemps. Une occurrence correspondait à une poule domestique presque entière, et nous avons également retrouvé des traces d'œufs. Cependant, il est impossible de savoir s'il s'agit de réelle prédation ou, comme dans le cas probable du morceau de queue d'écureuil roux, d'un cas de charognage.

En hiver, où il n'y a pas de jeunes rongeurs à déloger, aucun vertébré n'a été retrouvé sur les trois ans d'analyses. Ces résultats sont en accord avec ce que nous connaissons des capacités de prédation du blaireau européen (Henry *et al.*, 1988), qui n'est pas taillé pour la poursuite et la capture et consomme donc des proies « faciles », regroupées en grand nombre ou peu mobiles (voire mortes).

Cela se retrouve également chez les invertébrés, qui sont consommés de manière régulière tout au long de l'année mais en quantités très variables : en automne et en hiver, nous n'avons par exemple retrouvé aucun hyménoptère, alors qu'en été ils étaient présents dans de très gros volumes. À la mauvaise saison, les colonies d'hyménoptères disparaissent, ce qui explique aisément ce constat. En été, il s'agissait uniquement de couvains de bourdons, dont les colonies se développent sous terre à cette période de l'année. Le blaireau étant un fouisseur, les individus n'auront eu aucun mal à les déloger.

Parmi les autres insectes consommés au cours de l'année, on retrouve en grande majorité des géotrupes et d'autres coléoptères tels que les carabes. Il s'agit d'insectes relativement gros, aux couleurs souvent voyantes, et se déplaçant lentement à la surface du sol, ce qui en font des proies simples à capturer.

## Spécialiste ou Généraliste ?

Par définition, on parle d'un régime alimentaire généraliste (ou opportuniste) lorsque celui-ci est déterminé par la profitabilité des ressources alimentaires, autrement dit quand le rapport entre le bénéfice et l'effort de capture est très positif. A l'inverse, un animal dit spécialiste cherchera à consommer une proie particulière, même si la trouver nécessite un coût énergétique important, voire parfois plus grand que les bénéfices apportés. (Krebs & Davies, 1993)

Un animal opportuniste pourra adapter son régime alimentaire en fonction des variations environnementales et donc des aliments mis à sa disposition. Ainsi, ses comportements alimentaires pourront varier d'un pays à l'autre, ou d'une population à l'autre sur un même territoire.

Il existe encore aujourd'hui des désaccords concernant le comportement alimentaire du blaireau européen. Dans leurs études, Kruuk & Parish (1981), Virgòs *et al.* (2004) ont décrit le blaireau comme un spécialiste des lombrics. Mouchès (1981) décrit des résultats similaires, mais module son propos en évoquant la grande plasticité dont peut faire preuve le blaireau dans sa recherche alimentaire. Pour Weber & Auby (1994), Feng *et al.* (2013), Ferrari (1998), c'est une espèce généraliste qui s'adapte aux ressources disponibles. Martin *et al.* (1995) parlent d'une spécialisation pour certaines proies à l'échelle des populations, mais expliquent qu'en raison des variations individuelles des préférences alimentaires, il est difficile de classer « l'espèce » au rang de généraliste ou de spécialiste. Fischer (2005) arrive à une conclusion similaire dans une étude réalisée dans le Jura Suisse.

En Wallonie, au vu de nos résultats, le blaireau semble bien adopter un comportement généraliste opportuniste, changeant sa source principale d'alimentation en fonction des saisons et de leur abondance.

En testant l'équitabilité de nos résultats et les différences statistiques existantes, il en est ressorti que les items alimentaires étaient retrouvés dans les mêmes proportions à la fois géographiquement et temporellement. De ce fait, le blaireau wallon semble se montrer généraliste.

Si l'on s'intéresse aux lombrics, qui sont la proie principale des blaireaux dans d'autres études (Kruuk & Parish, 1981 ; Virgòs *et al.* 2004), on remarque qu'ils ont été consommés durant les saisons humides, et très peu en été (quand ils sont par ailleurs moins accessibles) où ils constituaient

moins de 1 % de la biomasse totale. Le volume moyen retrouvé dans les estomacs était bien inférieur en été que durant les autres saisons, surtout comparé à l'automne. On peut cependant noter qu'en termes de fréquence d'occurrence, il n'y avait pas de différence significative dans la consommation de lombrics. Cet aliment était donc consommé par un nombre équivalent d'individus au cours des différentes saisons, mais dans des proportions bien moindres en été. Si l'on réfléchit en termes de disponibilité, les lombrics seront plus accessibles en automne car le temps humide et frais est propice à leur apparition. Les blaireaux auront donc bien plus de facilité à en trouver et pourront en consommer davantage. De plus, en raison de l'abondance d'autres items alimentaires répondant à ses besoins, il consommera par exemple, beaucoup plus de fruits durant l'été, comme nous avons pu le mettre en évidence.

Les lombrics sont souvent retrouvés dans le régime alimentaire des animaux insectivores, comme les hérissons et beaucoup d'espèces d'oiseaux. Leur consommation permet un apport énergétique important : selon Bolton et Phillipson (1976), cités par Mouchès (1981(a)), ils revêtent une valeur énergétique de 16,6 kilojoules par gramme. En période humide, où l'on en trouve en assez facilement grandes quantités, ils représentent donc un rapport effort/ bénéfice très positif.

En comparant différentes études, on peut remarquer qu'une tendance se dégage concernant les volumes de lombrics ingérés par les blaireaux : Les proportions sont bien plus grandes dans les pays du Nord et du Centre européen (Kruuk & Parish, 1981 ; Ruper & Lüps, 1995 ; Cleary *et al.*, 2009; ...) que dans les pays du Sud tels que l'Italie (Ciampalini & Lovari, 1985 ; Boesi & Biancardi, 2002 ; Balestrieri *et al.*, 2004 ) l'Espagne et le Portugal (Martin *et al.*, 1995 ; Rosalino *et al.*, 2011 ; Hippolito *et al.*, 2016).

Dans une étude, Goszczynski *et al.* (2000) indiquent que l'abondance de lombrics présents sur un territoire diminue du nord au sud de l'Europe. Cela est corrélé au changement alimentaire dominant du blaireau : au nord, on retrouve principalement des lombrics, alors que dans le sud ils sont très peu consommés et sont surclassés par les insectes et les fruits. Cette différence d'abondance suit un gradient de température et d'humidité logique : les lombrics préférant les endroits frais et humides, ils seront plus présents dans le nord que dans le sud au climat plus sec et aride.

Le blaireau wallon profite donc de cette ressource en fonction de son accessibilité. Il en est de même pour les insectes et les fruits dont le volume consommé va varier, comme nous l'avons vu, selon les quantités disponibles. Il s'agit bien là d'un comportement opportuniste et généraliste.

### Consommation de céréales :

L'un des plus grands problèmes concernant les blaireaux en Wallonie est leur réputation de grands déprédateurs de céréales, et surtout de maïs. Dans cette étude, il est ressorti que la consommation de maïs était presque anecdotique sur les trois ans de suivi et dans toutes les régions étudiées. Au total, sur 150 individus échantillonnés, seuls 10 d'entre eux avaient consommé des céréales au moment de leur décès.

Cependant, on remarque que les volumes consommés sont très grands à la période à laquelle ces individus ont été retrouvés morts : en 2016, un volume total de près de 600 ml de céréales a été retrouvé, dans 7 estomacs, pour une moyenne d'un peu plus de 80 ml par estomac. Cela permet de dire que la consommation de céréales par les blaireaux wallons est rare au vu de la fréquence d'occurrence, mais que les quantités prélevées lors de la déprédation peuvent être importantes. Nous avons remarqué une hausse des volumes de maïs consommés en 2016 par rapport aux autres années, qui pourrait s'expliquer par un climat particulier cette année-là: la fin de l'été 2016 ayant été très sèche, l'accès aux lombrics aurait été particulièrement difficile pour les blaireaux qui auraient donc chercher des aliments plus simples d'accès. Sur les 7 occurrences de 2016, 2 ont eu lieu en été et 3 en automne, ce qui pourrait donc être le résultat de cette sécheresse, combinée au stade du maïs à cette période dit laiteux ou pâteux, c'est à dire lorsque la graine a atteint son stade de maturité final.

Lorsque le maïs est pâteux, vers la fin de l'été, il est connu pour être très appétant pour beaucoup d'animaux, dont le blaireau. (Widart *et al.*, 2016). Dans notre étude, 7 occurrences de consommation de céréales sur les 10 relevées ont eu lieu en été ou en automne, en pleine période d'appétence, dont 6 concernaient le maïs.

En Wallonie, les sols avec maïs sont rarement labourés avant le printemps. Les épis restent donc sur sol, et le maïs est replanté au même endroit d'année en année. Ainsi, il est possible de trouver quelques épis en hiver, ce qui explique les quelques occurrences que nous avons trouvés à cette saison. Il pourrait également s'agir de maïs distribué sur des sites de nourrissage d'ongulés, ce qui n'est plus autorisé depuis 2015 en Région wallonne.

Dans le Jura suisse, Fischer (2005) a établi que les blaireaux consommaient le maïs proportionnellement aux superficies des cultures, ce qui encore une fois démontre un comportement d'opportuniste. Les occurrences étaient assez élevées dans les zones plus basses de montagne, comprenant beaucoup de cultures.

En Irlande, Cleary *et al.* (2009) ont trouvé une consommation de céréales modérée, avec un

maximum de 8% des occurrences en été. Au Danemark, Madsen *et al.* (2002) ont trouvé des consommations de céréales un peu plus importantes : de l'ordre de 13 % des individus étudiés entre 1995 et 1998 en avaient ingéré (sur un total de 160 échantillons analysés). En été, plus de 50 % des estomacs analysés pour cette saison contenaient des céréales. Cependant, il s'agissait d'orge et de blé, mais jamais de maïs.

Au vu de ces exemples, il existe une certaine variabilité dans les résultats concernant l'analyse du taux de céréales consommé par le blaireau. Si l'on reprend Fischer (2005), la proportion de cultures présentes sur le territoire semble jouer un rôle assez important. On peut d'ailleurs noter que dans nos résultats, nous avons trouvé la consommation totale de céréales la plus basse en Ardenne, bien que la majorité des échantillons venaient de cette région. Or en Ardenne, les cultures sont réparties de manière moins homogène et les individus ont donc moins de chances de s'aventurer dans une zone de cultures (Amerlynck *et al.*, 2014) . Il convient donc de dire que même si les taux de céréales retrouvés sont assez faibles dans les quatre régions, il est possible que des blaireaux vivant à proximité des cultures puissent consommer des céréales de manière plus régulière. Cependant, en tenant compte des effectifs présents en Wallonie, on constate que les dégâts de blaireaux dans les cultures enregistrés en 2012 sont trop importants pour être vraisemblables(Schockert *et al.*, 2016).

#### Limites de l'étude :

Le déroulement de cette étude a été soumis à plusieurs facteurs contraignant l'exhaustivité de nos résultats. En premier lieu, les échantillons ayant été collectés par des personnes extérieures à l'étude, la provenance de ces échantillons n'a pas pu être totalement contrôlée. Si nous avons pu les reclasser selon quatre grandes régions naturelles, il ne nous a pas été possible, par manque de temps d'analyse, de vérifier le type d'environnement (prairie, forêt, proche de zones rurales,) dans lequel ils ont été retrouvés. Or, cela peut avoir de grandes conséquences sur le type d'items alimentaires qu'on pourra retrouver, comme le montre Fischer (2005).

Comme il nous était également impossible de savoir à quand remontait le dernier repas des blaireaux sélectionnés, les bols alimentaires retrouvés présentaient des stades de digestion différents. En standardisant ce facteur, les résultats concernant les volumes auraient pu varier de ceux que nous avons obtenus.

Nous avons choisi de ne pas prendre en compte de facteurs tels que l'âge, le sexe ou la corpulence des blaireaux sélectionnés, de manière à ne pas faire intervenir trop de facteurs différents.

Cependant, ces critères peuvent avoir un impact sur l'alimentation. Une telle étude pourrait entre autres permettre, éventuellement, de valider l'hypothèse de Skoog (1970), stipulant que les femelles gestantes consomment plus de matière végétale. Néanmoins, c'est un élément anecdotique par rapport au travail maintenant réalisé.

Comme une telle étude de régime alimentaire n'avait pas encore été effectuée en Wallonie, nous ne pouvons comparer nos résultats qu'à ceux d'études faites dans des pays proches. Mais il peut exister des différences de climat, d'altitudes et de structures paysagères à l'origine de différences dans les résultats.

## **Conclusion**

En Wallonie, le blaireau européen (*Meles meles*) semble adopter un comportement alimentaire généraliste, de type opportuniste, consommant les proies les plus abondantes et les plus faciles d'accès. Bien qu'il ingère des lombrics en quantités parfois notables, leur faible occurrence durant les saisons plus sèches montre que le blaireau ne fournit pas un effort de chasse particulier pour les trouver : lorsque le sol est sec, et donc très dur, les lombrics sont inaccessibles en surface car enfouis plus profondément. Les déloger devient donc un exercice difficile.

Il en va d'ailleurs de même pour les insectes et les fruits, qu'il consomme avec appétit lorsqu'ils sont présents en abondance et avec parcimonie lorsqu'il y en a peu. Ces comportements sont en accord avec ce que nous savons de l'écologie du blaireau, qui n'est pas un prédateur très actif et consomme principalement les items qu'il trouve au sol.

L'aliment que nous avons trouvé en plus grande quantité était la matière végétale, constituée d'herbes et de feuilles. Beaucoup d'auteurs ont choisi par le passé d'ignorer ces éléments que le blaireau ne peut pas métaboliser, les classant au rang des items ingérés accidentellement. Cependant, les quantités que nous avons trouvées rendent discutable cette hypothèse.

La présence dans certains échantillons de déchets alimentaires ménagers met en avant les qualités adaptatives et téméraires de cet animal, qui n'hésite pas à tirer parti de sa proximité avec l'Homme dans les régions en voie d'urbanisation toujours croissantes. Dans les zones rurales où l'habitat est également parsemé de cultures, notamment de champs de céréales comme le maïs ou le froment, il faut donc s'attendre à ce qu'il tire profit de cette nourriture. Chez nous, depuis la fin des années '90, le blaireau ayant été reconnu comme déprédateur potentiel dans le maïs sur pied (et dans une

moindre mesure, dans d'autres céréales), un système d'indemnisation des dégâts aux agriculteurs potentiellement lésés a été mis en place par la Région wallonne. Au cours des dernières années, des incohérences entre les montants d'indemnisation versés annuellement à l'échelle du territoire wallon et les dégâts réels en culture dus au blaireau étaient à l'origine d'une question plus précise concernant son alimentation, à savoir que représentait la part du maïs et des céréales dans le menu de cette espèce. Il est ressorti de notre étude que la consommation de céréales était faible parmi les individus étudiés, bien que les volumes ingérés, dans les quelques cas où ils étaient composés de céréales, puissent être assez conséquents (jusqu'à 120 ml en moyenne). Cela indiquerait que les blaireaux wallons peuvent consommer des céréales de manière saisonnière surtout, mais certainement pas de façon systématique, dans des quantités qui peuvent être importantes chez certains individus mais sur une durée trop temporaire (au vu des quantités ingérées), pour avoir une conséquence significative sur le rendement des cultures (ceci en tenant compte de la densité connue pour cette espèce en Région wallonne). Cette analyse soutient donc les résultats des travaux menés par l'unité de recherches zoogéographiques de l'Université de Liège au cours des 5 dernières années (Schockert & Delangre 2013 ; Schockert *et al.* 2014, 2015 et 2016). Dans sa publication, Fischer (2004) indiquait que le taux de consommation de maïs par le blaireau était proportionnel à la superficie des cultures présentes dans le Jura suisse. Nos propres résultats ont montré que le plus petit nombre d'échantillons comprenant des céréales provenait d'Ardenne, où les cultures de maïs sont le plus disparates. Des éléments d'analyse complémentaires pourraient être obtenus à ce sujet en étudiant l'occupation de l'habitat autour des sites où les blaireaux morts utilisés dans notre étude ont été collectés mais vu l'ampleur de la tâche pour l'analyse du régime alimentaire en tant que tel, nous n'avons pas pu étudier cet aspect. Ce serait évidemment une perspective intéressante pour affiner les résultats de notre travail.

De plus, la prise en compte de facteurs complémentaires tels que des critères de sexe et d'âge au sein des individus étudiés permettraient de mieux cerner les différences intrinsèques à la population, en fonction de la façon dont elle est structurée (mâles-femelles, juvéniles-adultes). Cela permettrait de réanalyser certains éléments obtenus dans notre étude en vertu d'hypothèses rencontrées dans la littérature scientifique, notamment en ce qui concerne l'importance des matières végétales chez certains individus ou à certaines saisons. .

## Bibliographie

- Amerlynck D., Lambert R., Foucart G., Mary M., Oost J.-F., Renard F., Cremer S., Knoden D., Widar J., 2014, La culture du maïs en Ardenne. Brochure a destination de l'asbl Fourrages Mieux, 17p.
- Anrys P., 1983, Choix de l'habitat chez le blaireau européen *Meles meles* (L.1758). Rapport de mémoire, Université de Liège, 97p.
- Balestrieri A., Remonti L., Prigioni C., 2004, Diet of the Eurasian Badger (*Meles meles*) In an agricultural riverine habitat (NW Italy). *Hystrix It. J. Mamm.* (n.s.) 15 (2), pp.3-12.
- Balestrieri A., Remonti L., Prigioni C., 2009, Exploitation of Food Resources by the Eurasian Badger (*Meles meles*) at the Altitudinal Limit of Its Alpine Range (NW Italy). *Zoological Science* 26(12), pp.821-827.
- Boesi R., Biancardi C. M., 2002, Diet of the Eurasian badger *Meles meles* (Linnaeus, 1758) in the Natural Reserve of Lago di Piano, northern Italy. *Mammalian Biology*, 67, pp.120-125.
- Bolton C., Phillipson P., 1976, Energy equivalents of earthworms, their egesta and minimal soil. *Pedobiologia* 16, pp.443-450.
- Brochier B., Dechamps P., Costy F., Hallet L., Leuris J., Villiers M., Peharpre D., Mosselmans F., Beier R., Lecomte L., Mullier P., Roland H., Bauduin B., Keryn T., Renders C., Escutenaire S., Pastoret P.-P., 2001, Elimination de la rage en Belgique par la vaccination du renard roux (*Vulpes vulpes*). *Ann. Méd. Vét.* 145, pp. 293-305.
- Ciampalini B., Lovari S., 1985, Food habits and trophic niche overlap of the Badger (*Meles meles* L.) and the Red fox (*Vulpes vulpes* L.) in a Mediterranean Coastal area. *Z. Säugetierkunde* 50, pp.226-234.
- Cleary G. P., Corner L. A. L., O'Keeffe J., Marples N. M., 2009, The diet of the badger *Meles meles* in the Republic of Ireland. *Mammalian Biology* 74 ; pp.438–445.
- Cleary G. P., Corner L. A. L., O'Keeffe J., Marples N. M., 2011, Diet of the European badger (*Meles meles*) in the Republic of Ireland: A comparison of results from an analysis of stomach contents and rectal faeces. *Mammalian Biology* 76, pp.470–475.
- Cluzeau D., 2008, Déterminer les vers de terres. Brochure d'identification à destination des élèves de l'Université de Rennes 1, 4p.
- Coppens, B., Brochier, B., Costy, F., Peharpre, D., Marchal, A., Hallet, L., Duhaut, R., Bauduin, B., Afiademanyo, K., Libois, R. & Pastoret, P.P., 1992, Lutte contre la rage en Belgique: bilan épidémiologique 1991 et stratégie future. *Ann. Méd. Vét.* 136, pp.129- 135.
- Do Linh San E., 2006 : Le blaireau d'Eurasie, Delachaux & Niestlé, Paris, 224 p.

- Fedriani J. M., Travaini A., 2000, Predator trophic guild assignment : The importance of the method of diet quantification. La Terre et la Vie 55, pp.2–129.
- Feng L., ZhenHua L., ChunLin L., ChunWang L., ZhiGang L., 2013, Biogeographical patterns of the diet of Palearctic badger: Is badger an earthworm specialist predator? Adaptive Evolution and Conservation Ecology of Wild Animals 58(8), pp. 2255-2261.
- Ferrari N., 1998, Eco-éthologie du blaireau européen (Mêles mêles L, 1758) dans le Jura suisse: comparaison de deux populations vivant en milieu montagnard et en milieu cultivé de plaine. Rapport de thèse, Université de Neuchâtel, 230p.
- Fischer, C. (1997). Ecologie alimentaire et occupation spatiale du blaireau européen (Meles meles) dans un milieu dominé par l'agriculture intensive. Unpubl., Université de Neuchâtel.
- Fischer C., Ferrari N., Weber J. M., 2005, Exploitation of food resources by badgers (Meles meles) in the Swiss Jura Mountains . J. Zool., Lond. 266, pp.121–131.
- Henry C., 1984, Adaptation comportementale du blaireau européen (Meles meles) à la prédation d'une espèce-proie venimeuse, le crapaud commun (Bufo bufo L.), Rev. Eco.Terre Vie 39, pp.291-296.
- Henry C., 1984(a), Eco-éthologie de l'alimentation du blaireau européen (Meles meles L.) dans une forêt du centre de la France. Mammalia 48(4), pp.489-503.
- Henry C.,1983, Position trophique du blaireau européen (Meles meles L.) dans une forêt du Centre de la France. Acta Oecologica. Oecol. Gener. 4, pp.345-358
- Henry C., Lafontaine L., Mouchès A., 1988, Le Blaireau (Meles meles, Linnaeus, 1758). Encyclopédie des carnivores de France, 7 32p.
- Hipolito D., Santos-Reis M., Rosalino L. M., 2016, European Badger (Meles meles) Diet in an Agroforestry and Cattle Ranching Area of Central-West Portugal. Wildl. Biol. Pract. 12(3), pp.1-13.
- Klare U., Kamler J. F., MacDonald D. W., 2011, A comparison and critique of different scat-analysis methods for determining carnivore diet. Mammal Rev. 41 (4), pp.294–312.
- Kranz A., Abramov A.V., Herrero J., Maran T., 2016, Meles meles . The IUCN Red List of Threatened Species 2016 e.T29673A45203002. (site web :<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T29673A45203002> .en).
- Krebs J.R., Davies N.B., 1993, An Introduction to Behavioural Ecology, Wiley-Blackwell, Oxford, 520p.
- Kruuk, H., deKock, L., 198, Food and habitat of badgers (Meles meles L.) on Monte Baldo, Northern Italy. Mamm. Biol. 46, pp.295–301.

- Kruuk H., Parish T., 1981, Feeding specialization of the european badger *Meles meles* in Scotland. *Journal of Animal Ecology* 50(3) , pp.773-788.
- Kurten B., 1968, *Pleistocene Mammals of Europe.* Weidenfeld and Nicolson, London, 317p.
- Libois R., 1982, Atlas provisoire des mammifères sauvages de Wallonie. Distribution, écologie, éthologie, conservation. *Cahiers d'Ethologie Appliquée* 2 (1-2), 207p.
- Libois R., Paquot A., Ryelandt D., 1986, Aperçu de l'évolution des populations de blaireaux (*Meles meles*) en Wallonie au cours de la période 1982-1985. *Cahiers d'Etho. Appl.*, 6 (4) pp.359-372.
- Libois R., 2006, L'érosion de la biodiversité : les mammifères . Partie « les mammifères non volants ». Dossier d'étude dans le cadre de l'élaboration du rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon, 128p.
- Lobachev Y. U. S., 1976, *Ecologie du blaireau dans les montagnes du sud-est du Kazakhstan.* *Bjull. Moskov. Obshchest. Ipsyatatelei prirody* 81, pp.7-12.
- Loureiro F., Bissonette J. A., MacDonald D. W., Santos-Reis M., 2009, Temporal Variation in the Availability of Mediterranean Food Resources: Do Badgers *Meles meles* Track Them? *Wildlife Biology* 15(2) p.197-206.
- Lucherini M., Crema G., 1995, Seasonal variation in the food habits of badgers in an alpine valley *Hystrix,(n.s.)* 7 (1-2) pp.165-171.
- Madsen S. A., Madsen A. B., Elmeros M., 2002, Seasonal food of badgers (*Meles meles*) in Denmark. *Mammalia* 66 (3), pp.341-352.
- Martin R., Rodriguez A., Delibes M., 1995, Local feeding specialization by badgers (*Meles meles*) in a mediterranean environment. *Oecologia* 101, pp.45-50.
- Mouchès A., 1981, Variations saisonnières du régime alimentaire chez blaireau européen (*Meles meles* L.). *Rev. Ecol.* 35, pp.183- 194.
- Mouchès A., 1981(a), Ecol-éthologie du blaireau Européen *Meles meles* : Stratégies d'utilisation de l'habitat et des ressources alimentaires. Rapport de thèse, Université de Rennes 1, 130p.
- Mysłajek R.W., Nowak S., Rozen A., Jedrzejewska B., 2013, Diet of the Eurasian badger (*Meles meles*) in the Western Carpathians and its implications for species conservation in Poland. *Animal Biology* 63, pp.271–284.
- Neal, E., Cheeseman, C.L., 1996, Badgers. T & AD Ltd., Poyser Natural History, London.
- Requena-Mullor J. M., Lopez E., Castro A. J., Virgós E., Castro H., 2016, Landscape influence on the feeding habits of European badger (*Meles meles*) in arid Spain. *Mamm Res.* 61, pp.197–207.
- Roper T.J., Lüps P., 1995, Diet of badgers (*Meles meles*) in central Switzerland : an analysis of stomach contents. *Z. Säugetierkunde* 60 (9), pp.9-19.
- Rosalino L. M., Loureiro F., MacDonald D. W., Santos-Reis M., 2005, Dietary shifts of the badger

(Meles meles) in Mediterranean woodlands : an opportunistic forager with seasonal specialisms. mammalian Biology Z.Säugetierkunde 70, pp.12-23.

Schley L., Roper T., 2003, Diet of wild boar Sus scrofa in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. Mammal. Rev. 33(1), pp.43-56

Schockert V., Delangre J., 2013, Appui scientifique et technique à l'expertise des dommages causés par des espèces protégées. Convention SPW/Ulg, Rapport final 22p.

Schockert V., Lambinet C., Libois R., 2014, Convention SPW/ULg sur 15 espèces de mammifères protégés ou concernés par la Convention de Berne et sur 2 espèces envahissantes. Rapport d'activités 2013-2014, 42 p.

Schockert V., Libois R., Lambinet C., 2016, Suivi de quelques mammifères protégés en Wallonie, contribution à une évaluation concrète des populations, Rev.Forêt.Nature 138, pp.24-32.

Sommer R., Benecke N., 2004, Late- and Post-Glacial history of the Mustelidae in Europe. Mammal Rev. 34 (4), pp.249–284.

Shepherdson D. J., Roper T. J., Lüps P., 1990, Diet food availability and foraging behaviour of badgers (Meles meles L.) in southern England. Z.Säugetierkunde 55, pp.81-93.

Skoog, P., 1970, The food of the Swedish badger, Meles meles L. Viltrevy 7, pp.1–120.

Sokal R., Rohlf J., 1981, Biometry. 2nd ed. Freeman & Co., New-York, 859 p.

Vilvens C., Marée B., Meuleman E., Alexandre M., Waiengnier E., 2014, Mollusques terrestres et dulcicoles de Belgique Tome III : Gastéropodes terrestres sans coquilles (limaces). Brochure d'identification à destination de la société Belge de Malacologie, 39p.

Virgós E., Mangas J. G., Blanco-Aguilar J. A., Garrote G., Almagro N., Viso R. P., 2004, Food habits of European badgers (Meles meles) along an altitudinal gradient of Mediterranean environments: a field test of the earthworm specialization hypothesis. Revue canadienne de zoologie 82(1), pp.41-51.

Weber J.M., Aubry S., 1994, Dietary response of the European badger, Meles meles, during a population outbreak of water voles, Arvicola terrestris. J. Zool. 234, pp.687–690

Widart P., 2016, Comment distinguer les dégâts de blaireau des dégâts de sanglier au maïs sur pied ? brochure technique à destination du SPW, 32 p.

Wroot A.J., 1985, A quantitative method for estimating the amount of earthworm (Lumbricus terrestris). Animal diets. OIKOS 44, pp.239-242.

Zabala J., Zuberogoitia I., 2003, Badger, Meles meles (Mustelidae, Carnivora), diet assessed through scat-analysis: a comparison and critique of different methods. Folia Zool. 52(1), pp.23–30.