



9. INVERTÉBRÉS

Après une introduction rappelant l'importance écologique des invertébrés et les menaces qui pèsent sur eux, cette fiche présente les principaux résultats de plusieurs études menées au cours de la dernière décennie et portant sur différents groupes d'invertébrés au niveau de la Région bruxelloise. Le dernier chapitre est consacré à une brève présentation de problèmes écologiques ou sanitaires observés en Région bruxelloise et occasionnés par certaines espèces d'invertébrés.

1. Aperçu de l'importance écologique et des menaces pesant sur les invertébrés

Le terme d'invertébrés désigne l'ensemble des animaux qui n'ont ni vertèbres, ni squelette intérieur. Les invertébrés regroupent en pratique un ensemble très vaste et hétéroclite d'espèces. Des exemples courants d'invertébrés comprennent les insectes, les arachnides, les crustacés, les myriapodes, les mollusques ou encore, les vers. Selon la FAO (organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), ils regrouperaient plus de 95% des espèces animales existantes. En Belgique, les invertébrés représenteraient plus de 60% des espèces animales et végétales présentes sur le territoire national (bactéries non comprises) (Demolder et al. 2014 sur base de Peeters et al. 2006).

De nombreuses espèces d'invertébrés jouent des rôles essentiels permettant le bon fonctionnement des écosystèmes à différents titres, par exemple:

- fragmentation et décomposition de la matière organique morte ou d'excréments/excrétas d'êtres vivants contribuant au recyclage de la matière, à la formation de l'humus ou encore, à l'assainissement de l'environnement;
- bioturbation¹ des sols ayant notamment comme conséquence l'ameublissement de la terre, l'aération des parties profondes, la redistribution de la matière organique et des éléments nutritifs;
- maillons de la chaîne trophique (en participant aux cycles biogéochimiques mais aussi comme nourriture pour les autres espèces ou comme prédateurs d'espèces plus petites);
- pollinisation.

La production alimentaire et agricole est fortement dépendante de l'action de nombreux invertébrés et microorganismes par exemple pour la pollinisation des fruits et légumes², pour assurer un bon fonctionnement des sols comme support à la production, en particulier en agriculture biologique (dégradation et recyclage de la matière organique, aération...), pour l'enrichissement du sol en azote (symbiose des légumineuses avec certaines bactéries capables de fixer l'azote atmosphérique et de rendre cet azote assimilable par les plantes) ou encore, pour la lutte biologique (contrôle des ravageurs). Par ailleurs, la production de produits tels que le miel et autres produits de la ruche (cire, propolis, gelée royale, etc.) ou encore la soie, résulte directement de l'activité de certains insectes (abeilles domestiques, chenilles).

Enfin certains invertébrés (insectes, crustacés, mollusques, etc.) sont directement consommés par l'homme.

S'il est vrai que certaines espèces d'invertébrés sont responsables de dommages aux cultures et denrées ou vecteurs ou responsables de maladies, ces espèces sont néanmoins en nombre très limité proportionnellement aux espèces dites « utiles ».

S'il est moins directement apparent - et, de manière générale, moins documenté³ - que celui des vertébrés, le déclin de la biodiversité au niveau des invertébrés n'en est pas moins également préoccupant, notamment en ce qui concerne la disparition ou la raréfaction d'espèces pollinisatrices.

¹ Transfert d'éléments nutritifs ou chimiques au sein d'un compartiment d'un écosystème ou entre différents compartiments

² Une récente étude menée dans le cadre du projet SAPOLL (plan d'action transfrontalier pour les pollinisateurs sauvages soutenu par le FEDER) a évalué, pour l'ensemble de la Belgique et pour l'année 2010, à près de 252 millions d'euros la valeur de la pollinisation des cultures (e. a. pommes, poires, cerises) par les insectes pollinisateurs (JACQUEMIN F. et al. ,2017).

³ Selon Natagora, on estime qu'environ un tiers des espèces d'invertébrés présentes en Belgique n'ont pas encore été cataloguées (<http://www.natagora.be/fileadmin/Natagora/Biodiversite/biodiversite-invertebres.pdf>).



Des récentes évaluations menées à l'échelle européenne permettent d'estimer que, en ne prenant en compte que les espèces pour lesquelles les données nécessaires à l'évaluation sont suffisantes (soit 43% des espèces d'abeilles), 9% des espèces d'abeilles et de papillons sont menacées et respectivement 37% et 31% des espèces d'abeilles et de papillons sont déjà en déclin (IPBES 2016). Ce déclin des pollinisateurs sauvages, tant en termes d'abondance que de diversité spécifique, a été également mis en évidence au niveau de l'Amérique du Nord. Pour les autres continents, les données actuellement disponibles sont insuffisantes pour pouvoir dégager de telles tendances générales mais des déclin ont néanmoins pu être observés au niveau local (IPBES 2016). A cet égard, une étude a permis de mettre en évidence un déclin local des populations d'abeilles au Royaume-Uni et aux Pays-Bas, celui-ci étant plus fréquent au niveau de certaines espèces et notamment, de celles spécialisées dans le butinage d'habitats ou de fleurs spécifiques (Biesmeijer et al. 2006).

Une autre étude a comparé un important ensemble de données historiques sur les interactions plantes-pollinisateurs observées à l'échelle d'une forêt de l'Illinois à la fin du 19^e siècle (USA) avec des observations récentes (années '70, 2009, 2010) portant sur les mêmes sites et les mêmes paramètres. Les auteurs concluent à une dégradation du réseau d'interactions ainsi qu'à la disparition de la moitié des espèces d'abeilles. Cette évolution est liée à des modifications climatiques et paysagères entraînant des bouleversements de la phénologie des plantes et abeilles, des extinctions d'espèces et des pertes de cooccurrence spatiale entre les espèces qui se sont maintenues (Burkle et al. 2013).

Ces constats sont très préoccupants si l'on sait qu'environ 90% des espèces de plantes sauvages dépendent de la pollinisation animale et que 35% du volume global produit par les cultures végétales dépend de pollinisateurs (IPBES 2016).

Plus généralement, d'autres études menées localement mettent en évidence un déclin des populations d'insectes. Natuurpunt a ainsi fait état d'une étude menée par une association d'entomologistes au niveau de réserves naturelles en Allemagne⁴. Ces derniers ont capturé des insectes selon une même méthodologie en 1989, 2013 et 2014. L'analyse des résultats a montré que, grosso modo, le nombre d'insectes avait diminué de 78% au cours de cette période. Natuurpunt a également relayé une étude menée en Grande-Bretagne laquelle a mis en évidence un recul très important d'espèces de papillons de nuit.

Le déclin des populations d'espèces invertébrées est dû à divers facteurs tels que les changements d'affectation des terres et la perte de connectivité entre les habitats, les pratiques d'agriculture intensive et le recours aux pesticides⁵, la réduction des ressources alimentaires florales, la pollution (cours d'eau, sols...), la canalisation des berges, l'éclairage public⁶, l'invasion par des espèces exotiques ou encore, les changements climatiques.

La protection des espèces invertébrées passe nécessairement par une gestion appropriée de leurs biotopes (par ex. maintien de bois mort en forêt et de tas de feuilles mortes dans les parcs et jardins, amélioration de la qualité des eaux de surface et gestion des berges, gestion écologique des espaces verts, diversité et choix des espèces plantées dans les parcs et jardins, présence de clairières en forêt, aménagement de lisières diversifiées, etc.) ainsi que par une réduction de l'usage des pesticides.

⁴ Natuurpunt, 23 mai 2017, « Waar zijn alle insecten heen »? (<https://www.natuurpunt.be/nieuws/waar-zijn-alle-insecten-heen-20170523#.WUjpi8sfrq6>)

⁵ Une méta-analyse (Worldwide integrated Assessment) a évalué l'état des connaissances concernant les effets de l'usage des insecticides néonicotinoïdes et du fipronil sur les espèces d'invertébrés non-cibles tels que les abeilles et autres types d'insectes (papillons, mouches, bourdons, coléoptères, guêpes, etc.), les vers de terre, les arachnides, les invertébrés d'eau douce, etc. (Pisa et al. 2014). Ces insecticides neurotoxiques à large spectre sont très utilisés en agriculture. Il s'agit de produits phytosanitaires systémiques c'est-à-dire qu'ils sont véhiculés par la sève et se retrouvent dès lors dans l'ensemble de la plante, y compris dans le pollen et le nectar. Cette recherche conclut notamment qu'à des niveaux de pollution réalistes de terrain, les néonicotinoïdes et le fipronil ont généralement des effets négatifs sur la physiologie et la survie d'un large éventail d'invertébrés non cibles (...) » et ce, même lorsqu'ils sont utilisés dans le respect des utilisations autorisées. Il convient de noter que les centaines d'études prises en compte pour établir cette synthèse sont le plus souvent basées sur des expérimentations in vitro. Les tests in vivo sont en effet rares car difficiles à réaliser de manière scientifiquement satisfaisante. D'autres études ont également mis en évidence l'impact de l'utilisation des néonicotinoïdes sur le déclin des pollinisateurs sauvages (voir e. a Woodcock Ban A. et al. 2016 et 2017).

⁶ L'impact de l'éclairage est entre autres lié aux effets d'attraction de certains insectes qui peuvent voler dans le halo lumineux jusqu'à épuisement ou aux impacts sur la reproduction de certaines espèces d'insectes. Une étude récente a également mis en évidence que la lumière artificielle pouvait perturber la pollinisation effectuée par les pollinisateurs nocturnes et que ce phénomène se traduisait également par des impacts sur les communautés de pollinisateurs diurnes (Knop et al. 2017).



2. Protection des invertébrés en Région de Bruxelles-Capitale

L'ordonnance du 1^{er} mars 2012 relative à la conservation de la nature énumère dans ses annexes les espèces animales et végétales ainsi que les habitats faisant l'objet d'une protection sur le territoire bruxellois⁷. Une centaine d'espèces d'invertébrés naturellement présents sur le territoire régional sont reprises dans ces annexes, à savoir:

- 3 espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de sites Natura 2000 (annexe II.1.1 de l'ordonnance Nature⁸): le Lucane cerf-volant⁹ (coléoptère), *Vertigo angustior* et *Vertigo de des Moulins*¹⁰ (mollusques gastéropodes)¹¹;
- 4 espèces d'intérêt communautaire présentes en Région bruxelloise et reprises dans l'annexe II.2.1¹² de l'ordonnance nature (incluant un total de 100 espèces d'insectes, 1 espèce d'arachnide et 3 espèces de crustacés) ce qui leur assure une protection stricte sur l'ensemble du territoire régional (annexe II.2.1¹³): le Lucane cerf-volant, le Sphinx de l'Epilobe¹⁴ (papillon) et le Leucorrhine à gros thorax¹⁵ (libellule, 1 seule observation) et *Vertigo angustior*;
- 100 espèces bénéficiant d'une protection stricte dans certaines zones (zones vertes, zones vertes de haute valeur biologique, zones de parcs, zones de cimetières, zones forestières et zones de servitudes au pourtour des bois et forêts du PRAS, sites Natura 2000, réserves naturelles et forestières) (annexe II.3, partie 1) : 2 espèces de coléoptères, 1 espèce de fourmis, 33 espèces de papillons, 42 espèces de libellules, 21 espèces d'orthoptères (criquets et sauterelles) et 1 espèce d'araignée;
- 7 espèces d'intérêt régional c'est-à-dire des espèces indigènes pour la conservation desquelles la Région a une responsabilité particulière en raison de leur importance pour le patrimoine régional et/ou de leur état de conservation défavorable (annexe II.4) : 3 espèces de coléoptères à savoir le Lucane cerf-volant, le Hanneton commun¹⁶ et le Carabe doré¹⁷ (espèces également reprises en annexe II.1 et II.2 et/ou II.3), 1 espèce de fourmi à savoir la Fourmi rousse polygone¹⁸ (également reprise en annexe II.3) et 3 espèces de papillons à savoir le Grand mars changeant¹⁹, le Thécla de l'orme²⁰ et le Thécla du bouleau²¹ (également reprises en annexe II.3);
- 1 espèce dont le prélèvement ou l'exploitation peuvent être limités : l'Escargot de Bourgogne²².

Le Lucane cerf-volant et *Vertigo angustior* sont des espèces protégées en vertu de l'annexe II de la directive Habitats (espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation). Le sphinx de l'Epilobe est quant à lui protégé sur base de l'annexe IV de cette même directive (espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte). L'Escargot de Bourgogne figure dans l'annexe V de la directive Habitats (espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement

⁷ L'ordonnance nature assure une protection stricte à toutes les espèces européennes de mammifères (excepté le rat, la souris grise, les animaux domestiques), oiseaux, batraciens et reptiles. Les poissons et les invertébrés ne tombent pas sous ce régime.

⁸ Cette partie de l'annexe reprend les espèces de l'annexe II a) de la directive Habitats présentes sur le territoire régional.

⁹ *Lucanus cervus*.

¹⁰ Le *Vertigo de des Moulins* (*Vertigo moulinsiana*) ne semble plus observé en Région bruxelloise mais est par contre présent en périphérie (cf. www.observations.be).

¹¹ Notons qu'après la rédaction de l'ordonnance Nature, la présence de l'Écaille chinée (*Eupaglia quadripunctaria*) - espèce de papillon reprise en annexe II de la directive Habitats - a été détectée sur le territoire bruxellois.

¹² Cette partie de l'annexe reprend notamment toutes les espèces d'intérêt communautaire de l'annexe IV a) de la directive Habitats (liste des espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte) et de l'annexe II de la convention de Berne.

¹³ Cette partie de l'annexe reprend notamment toutes les espèces d'intérêt communautaire de l'annexe IV a) de la directive Habitats (liste des espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte incluant 100 espèces d'insectes) et de l'annexe II de la convention de Berne.

¹⁴ *Proserpinus proserpina*.

¹⁵ *Leucorrhinia pectoralis*

¹⁶ *Melolontha melolontha*

¹⁷ *Carabus auronitens var. putseyi*

¹⁸ *Formica polyctena*

¹⁹ *Apatura iris*

²⁰ *Satyrrium w-album*

²¹ *Thecla betulae*

²² *Helix pomatia*



dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion). Notons qu'aucune espèce d'hyménoptères n'est actuellement protégée en Région bruxelloise.

3. Arthropodes

3.1. Criquets et sauterelles (Orthoptères)

En 2005 et 2006 un projet (SaltaBru) visant à rassembler des informations sur la distribution des sauterelles et des criquets en Région bruxelloise a été mené par le groupe de travail Saltabel (asbl « Jeunes et Nature ») avec le soutien de Bruxelles Environnement. En été 2006, la banque de données ainsi constituée rassemblait 1400 données réparties en 450 localités. Selon les porteurs du projet, une centaine de carrés UTM de 1 km² (sur les 180 carrés UTM que compte la Région bruxelloise) ont été suffisamment inventoriés.

Ce projet a permis d'observer, sur le territoire régional, 18 espèces d'orthoptères parmi la quarantaine d'espèces que compte la faune belge (voir fiche documentée « 14. Biodiversité : Monitoring des espèces »). Parmi ces espèces, 7 sont a priori plus rares ou plus localisées.

Quatre de ces espèces ont été observées pour la première fois à Bruxelles après l'année 2000. Parmi les espèces présentes en Belgique, 9 ont été recensées dans le passé en Région bruxelloise mais leur présence n'a pas pu être attestée lors de cette campagne d'inventorisation.

Les auteurs du rapport pointent quelques observations remarquables:

- la présence d'une espèce pionnière rare en Belgique (excepté à la côte), à savoir le Tétrix des vasières (*Tetrix ceperoi*), sur la friche du site de Tours et Taxis;
- la présence de la courtilière ou taupe grillon (*Gryllotalpa gryllotalpa*) sur 4 sites bruxellois;
- la présence du criquet à ailes bleues (*Oedipoda caerulescens*), en particulier au niveau des zones ferroviaires du nord-ouest et du sud-ouest;

Pour de plus amples informations, l'étude complète est disponible en ligne :

http://www.jeunesetnature.be/repository/uploads/FDC3_Saltabru_FrNI.pdf

Une autre source d'informations provient des observations encodées dans la base de données alimentant le portail Internet www.bru.observations.be. Celui-ci, développé en 2008 à l'initiative de Aves-Natagora et de Stichting Natuurinformatie, constitue un portail où chacun peut encoder ses propres observations faunistiques ou floristiques²³. Ces sites sont alimentés par des observations effectuées tant par des groupes de travail et experts que de manière ponctuelle par des naturalistes amateurs ou confirmés. Une procédure de validation des observations est par ailleurs assurée ce qui fournit une assurance quant à la qualité des données encodées.

Entre le 1^{er} janvier 2000 et le 29 juin 2018, 17 espèces différentes d'orthoptères ont été observées et validées en Région bruxelloise (une espèce n'a néanmoins fait l'objet que d'une seule observation de 5 individus). Ces espèces diffèrent cependant partiellement de celles identifiées par le projet SaltaBru.

3.2. Papillons de jours (Lépidoptères)

Les papillons de jour constituent de bons indicateurs de l'état de la biodiversité notamment du fait qu'on les retrouve dans presque tous les biotopes, que leurs exigences écologiques sont souvent bien connues, qu'ils peuvent être facilement observés et dénombrés et qu'enfin, ils sont souvent peu mobiles et que, de ce fait, leur présence apporte des informations concernant les caractéristiques environnementales locales. De par leur beauté, ils suscitent également l'intérêt du public.

A la demande de Bruxelles Environnement, un inventaire et une cartographie des papillons de jour ont été réalisés par l'INBO (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek) au cours de la période 2006-2008 (Beckers et al. 2009). La base de données constituée comportait plus de 6600 observations couvrant la période 1830-2008 et provenant d'observations de terrain (71%), de collections de particuliers et

²³ www.waarnemingen.be et www.bru.waarnemingen.be, initiatives de Natuurpunt et de Stichting Natuurinformatie, constituent les versions néerlandophones de ces sites. Les sites francophones et néerlandophones partagent la même base de données ce qui signifie que les observations encodées dans un système sont visibles et partagées par l'autre.



musées (21%) ainsi que de la littérature scientifique (8%). La participation du public à la collecte de données d'observation a été encouragée notamment via la publication et la diffusion d'un guide d'identification des papillons et l'organisation de promenades et week-end de recensement.

Le tableau ci-dessous reprend la liste des espèces de papillons diurnes observés en Région bruxelloise ainsi que leur statut :

Tableau 9.1 :

Espèces de papillons diurnes observées en Région de Bruxelles-Capitale et statut (nomenclature et taxonomie d'après Settele et al.2008, période d'observation 2006-2008)		
Source : Bruxelles Environnement (département biodiversité) sur base de Beckers et al. 2009		
Nom français	Nom scientifique	Statut
Hesperiidae		
Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente († 1911)
Grisette	<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, 1780)	Accidentelle
Hespérie de la mauve	<i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente († 1911)
Echiquier	<i>Carterocephalus palaemon</i> (Pallas, 1771)	Résidente († 1920)
Hespérie du dactyle	<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1806)	Résidente
Hespérie de la houlque	<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Résidente
Virgule	<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	Détermination douteuse
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	Résidente
Papilionidae		
Machaon	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	Résidente
Pieridae		
Piérade de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	Accidentelle
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Gazé	<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	Accidentelle
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Marbré-de-vert	<i>Pontia daplidice</i> (Linnaeus, 1758)	Accidentelle
Souci	<i>Colias croceus</i> (Geoffroy, 1785)	Migratrice
Soufré	<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	Migratrice
Fluoré	<i>Colias alfacariensis</i> Ribbe, 1905	Accidentelle
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Lycaenidae		
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Résidente
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	Résidente († 1944)
Thécla du bouleau	<i>Thecla betulae</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Thécla du chêne	<i>Favonius quercus</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Argus vert	<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente († 1944)
Thécla de l'orme	<i>Satyrium w-album</i> (Knoch, 1782)	Résidente
Thécla de l'yeuse	<i>Satyrium ilicis</i> (Esper, 1779)	Résidente († 1941)
Argus porte-queue	<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	Accidentelle
Brun des pélargoniums	<i>Cacyreus marshalli</i> (Butler, 1898)	Exotique
Argus frêle	<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	Accidentelle
Azuré des parcs	<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Azuré pygmée	<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente († 1830)
Collier-de-corail	<i>Aricia agestis</i> ([Schifferrmüller], 1775)	Résidente
Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)	Résidente († 1971)
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Résidente
Argus bleu nacré	<i>Polyommatus coridon</i> (Poda, 1761)	Accidentelle



Tableau 9.1 (suite) :

Espèces de papillons diurnes observées en Région de Bruxelles-Capitale et statut (nomenclature et taxonomie d'après Settele et al. 2008, période d'observation 2006-2008) (suite)

Source : Bruxelles Environnement (département biodiversité) sur base de Beckers et al. 2009

Nom français	Nom scientifique	Statut
Riodinidae		
Lucine	<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	Accidentelle
Nymphalidae – Nymphalinae		
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente († 1921)
Grand Nacré	<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente († 1935)
Moyen Nacré	<i>Argynnis adippe</i> ([Schifferrmüller], 1775)	Accidentelle
Petit Nacré	<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	Erratique
Grand Collier argenté	<i>Boloria euphrosyne</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente († 1945)
Petit Collier argenté	<i>Boloria selene</i> ([Schifferrmüller], 1775)	Résidente († 1946)
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Belle-dame	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Migratrice
Paon-du-jour	<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Petite Tortue	<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Robert le diable	<i>Nymphalis c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Morio	<i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	Accidentelle
Grande Tortue	<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente († 1970?)
Carte géographique	<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Damier de la succise	<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	Résidente († 1945)
Damier du plantain	<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente († 1943)
Damier noir	<i>Melitaea diamina</i> (Lang, 1789)	Accidentelle
Mélitée du mélampyre	<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)	Accidentelle
Grand Sylvain	<i>Limenitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	Accidentelle
Petit Sylvain	<i>Limenitis camilla</i> (Linnaeus, 1764)	Résidente († 1896)
Petit Mars changeant	<i>Apatura ilia</i> ([Schifferrmüller], 1775)	Détermination douteuse
Grand Mars changeant	<i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Nymphalidae – Satyrinae		
Tircis	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Mégère (♀) Satyre (♂)	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Résidente
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761)	Détermination douteuse
Mélibée	<i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761)	Résidente († 1912)
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)	Résidente
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente
Moiré franconien	<i>Erebia medusa</i> (Fabricius, 1787)	Accidentelle
Agreste	<i>Hipparchia semele</i> (Linnaeus, 1758)	Résidente († 1947)
† = extinction locale en Région de Bruxelles-Capitale		

Les principaux enseignements de cet inventaire peuvent être résumés comme suit:

- 69 espèces de papillons ont été observées au cours de la période 1830-2008 dont :



- 46 espèces pour lesquelles il est établi qu'elles se sont reproduites durant une longue période en Région bruxelloise (espèces dites « résidentes »²⁴) ;
 - 3 espèces présentes dans la Région bruxelloise uniquement durant la saison estivale et pouvant s'y reproduire (espèces « migratrices ») ;
 - 1 espèce de papillons qui n'a pas de populations établie en Région bruxelloise mais dont l'aire de répartition inclut la Région bruxelloise (espèce « erratique » ou « isolée ») ;
 - 15 espèces de papillons accidentelles qui ne présentent aucune population sur le lieu de l'observation et pour lesquelles la Région de Bruxelles-Capitale ne se situe pas dans l'aire de répartition de l'espèce (espèces « accidentelles ») ;
 - 1 espèce volontairement ou involontairement introduite dans la Région de Bruxelles-Capitale et qui a pu pendant un certain temps s'y reproduire (espèce « exotique ») ;
 - 3 espèces dont la détermination est douteuse.
- parmi les 46 espèces de papillons « résidents » observées au cours de la période 1830-2008, 28 espèces ont encore pu être observées au cours de la période 1997-2008 tandis que 18 ont été considérées comme éteintes au niveau régional ;
 - parmi les 28 espèces résidentes de papillons encore présentes durant la période d'inventorisation (1997-2008), 46% sont rares à très rares (dont 3 espèces classées parmi les espèces menacées) et 54% sont assez communes à très communes.

A titre de comparaison, selon des données diffusées par le SPF Economie - Direction générale statistique et information économique (2011) et se basant sur des inventaires scientifiques émanant de diverses instances, la faune belge comptait, en 2010, 98 espèces de papillons diurnes autochtones (non inclus les espèces éteintes).

Remarquons que 3 espèces de papillons inventoriées dans le cadre de cette étude sont considérées par l'ordonnance nature comme espèces d'intérêt régional (Grand mars changeant, Thécla de l'orme et Thécla du bouleau). Rappelons également que tous les papillons bénéficient d'une protection stricte mais limitée à certaines zones (zones vertes de haute valeur biologique, parcs, zones Natura 2000, réserves, etc.).

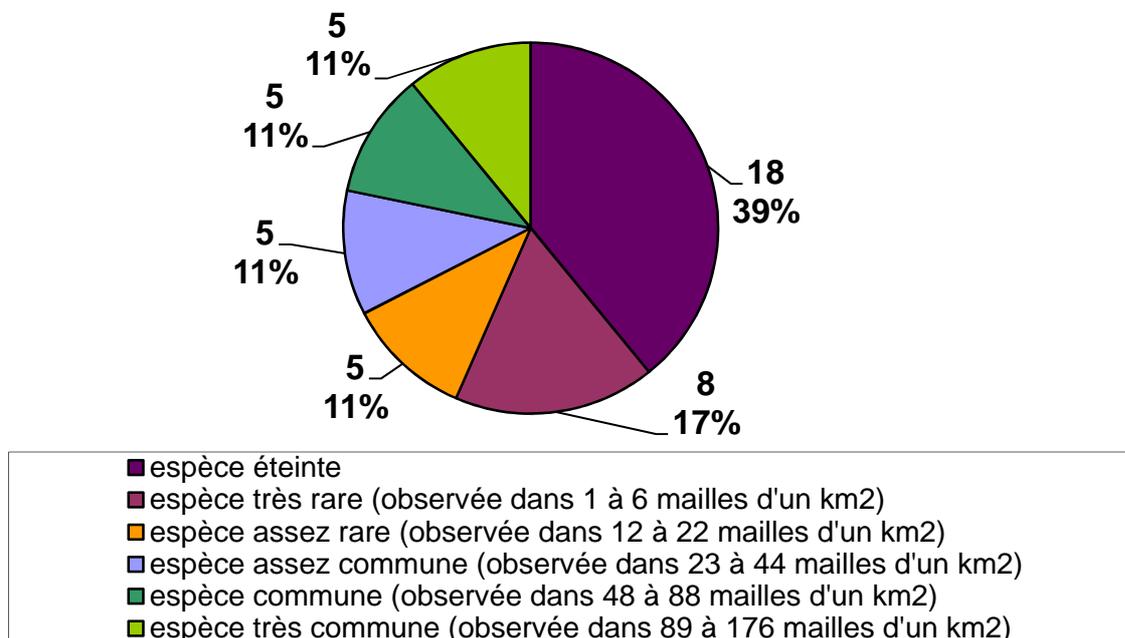
Le graphique suivant répartit les espèces de papillons résidents de la Région bruxelloise selon leur degré de rareté :

²⁴ Nous avons opté pour la dénomination de « résidents » dans la mesure où les espèces migratrices ou isolées sont également des espèces présentes en Belgique et que le terme d'indigènes pourrait introduire une confusion.



Figure 9.2 : Répartition des 46 espèces de papillons de jour « résidents » de la Région bruxelloise selon leur degré de rareté (période 1997-2008)

Source : Bruxelles Environnement (département biodiversité) sur base de Beckers et al. 2009



Les auteurs de l'étude ont classifié les espèces de papillons présentes en Région bruxelloise selon le type de milieux auxquelles elles sont inféodées en distinguant les espèces typiques des bois et lisières forestières (10), les espèces typiques des prairies (sèches ou humides) et des marais (13) et enfin, les espèces ubiquistes (12) qui peuvent être trouvées dans un grand diversité d'espaces verts tels que les parcs, cimetières, friches, jardins ou encore bermes se trouvant le long des voies de chemin de fer, des grands axes routiers ou du canal (en particulier, lorsque celles-ci accueillent suffisamment de fleurs et sont peu fréquemment tondues).

Relativement à d'autres groupes taxonomiques tels que les oiseaux ou les plantes vasculaires, les populations de papillons de jour ont particulièrement régressé. Selon le rapport sur l'état de la nature en Région bruxelloise (Bruxelles Environnement 2012, voir sources), le recul des papillons au niveau régional et, plus généralement, au niveau du nord-ouest de l'Europe peut être attribué à quatre facteurs, à savoir, l'urbanisation, la dégradation des habitats (assèchement, gestion inadéquate, fumure, etc.), le morcellement de l'habitat et le changement climatique. Parmi les 18 espèces éteintes localement, 8 sont inféodées à des milieux ouverts constitués de landes et prairies pauvres, 5 aux bois humides et 5 aux clairières et lisières. Ce processus d'extinction a été surtout marqué durant la période 1910-1970.

En ce qui concerne la répartition spatiale de la richesse spécifique en papillons diurnes, 5 communes (Uccle, Watermael-Boitsfort, Auderghem, Bruxelles-ville et Anderlecht) abritaient chacune, avant 1997, plus de 25 espèces de papillons « résidents » (avec un maximum de 44 espèces pour Watermael-Boitsfort). Au cours de la période d'observation 1997-2008 seule la commune d'Uccle accueillait encore 25 espèces de papillons diurnes.

**Tableau 9.3 :**

Nombre d'espèces "résidentes" de papillons de jour observées dans les différentes communes de la Région bruxelloise : comparaison entre 1830-1996 et 1997-2008			
Source : Bruxelles Environnement (département biodiversité) sur base de Beckers et al. 2009			
	1830-1996	1997-2008	Différence
Watermael-Boitsfort	44	24	-20
Uccle	35	25	-10
Auderghem	32	20	-12
Bruxelles-ville	31	21	-10
Anderlecht	27	24	-3
Woluwe-Saint-Pierre	24	14	-10
Woluwe-Saint-Lambert	23	23	0
Molenbeek-Saint-Jean	22	14	-8
Ixelles	20	10	-10
Jette	19	16	-3
Ganshoren	17	15	-2
Schaerbeek	17	15	-2
Forest	10	9	-1
Berchem-Sainte-Agathe	9	7	-2
Evere	7	19	+12*
Koekelberg	6	5	-1
Etterbeek	5	5	0
Saint-Gilles	4	6	+2*
Saint-Josse-ten-Node	2	8	+6*

* L'accroissement apparent du nombre d'espèces pourrait résulter d'un biais lié à une insuffisance des observations réalisées durant la période 1830-1996

Outre Uccle, les communes abritant actuellement la plus grande biodiversité de papillons de jour sont Watermael-Boitsfort et Anderlecht (24), Woluwe-Saint-Lambert (23), Bruxelles-ville (21), Auderghem (20) et Evere (19).

Cette étude a donné lieu à la publication d'un atlas des papillons diurnes de la Région de Bruxelles-Capitale dont une synthèse est disponible dans le rapport de Bruxelles Environnement sur l'état de la nature en Région de Bruxelles-Capitale (2012).

Notons par ailleurs que, selon la base de données bru.observations.be (voir supra), 38 espèces différentes de papillons diurnes ont été observées depuis début 2000²⁵ en Région bruxelloise (99 espèces encodées au niveau belge pour 1975-2018), 6 d'entre elles ont cependant fait l'objet de moins de 5 observations. Cette même base de données a répertorié 735 espèces de papillons nocturnes au cours de la même période (2095 au niveau national pour 1970-2018).

3.3. Libellules et demoiselles (Odonates)

Les libellules (Anisoptères) et demoiselles (Zygoptères) appartiennent à l'ordre des Odonates. La présence de ces insectes est étroitement liée à celle d'eau libre dans la mesure où leurs larves présentent un mode de vie aquatique. Les Odonates constituent de bons bioindicateurs de la qualité des milieux aquatiques. Outre l'attrait des libellules auprès du public et leur relative facilité d'observation et d'identification, certaines espèces d'odonates sont inféodées à des milieux bien spécifiques (par ex. présence d'eau stagnante ou de plantes spécifiques). La richesse spécifique en odonates est révélatrice de la qualité écologique d'un site. La superficie des plans d'eau ainsi que la longueur des rives

²⁵ Site consulté le 29 juin 2018 en ne prenant en compte que les observations validées.



influencent également la richesse en odonates de même que la présence de zones ensoleillées au niveau des berges (Lafontaine et al. 2013).

Un travail d'inventorisation des différentes espèces de libellules et demoiselles présentes en Région bruxelloise a été réalisé par des chercheurs de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (unité Biologie de la conservation). Ce travail s'est appuyé sur des prospections de terrain (réalisées durant une quinzaine d'années jusqu'en 2013), l'exploitation de bases de données (dont celle de Bruxelles Environnement), des contacts avec des naturalistes ou encore, des recherches bibliographiques.

Le tableau ci-dessous reprend les différentes espèces d'odonates qui ont été observées en Région bruxelloise en 2006 et/ou en 2013 ainsi que les espèces dont la présence dans la Région est documentée par des données anciennes (souvent antérieures à 1900) mais qui n'ont plus été observées après 1980 (espèces localement éteintes). Il précise également le statut de conservation de ces espèces en 2006 et en 2013 (tel qu'évalué par les auteurs de l'étude) ainsi que l'évolution de celui-ci entre ces deux années.



Tableau 9.4 :

Espèces d'odonates observées en Région de Bruxelles-Capitale et statut (en 2006 et 2013)			
Source : Lafontaine et Goffart 2006 et Lafontaine et al. 2013			
Espèce	Statut 2006	Statut 2013	Evolution du statut
<i>Calopteryx splendens</i>	Vulnérable	Non menacé	
<i>Calopteryx virgo</i>	Eteint (RBC)	Observé (2013)	!
<i>Lestes barbarus</i>	Eteint (RBC)	Visiteur rare	!
<i>Lestes dryas</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Lestes sponsa</i>	Non menacé	Menacé, très peu de données	
<i>Lestes virens</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Chalcolestes viridis</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Sympecma fusca</i>	Eteint (RBC)	Visiteur	
<i>Platycnemis pennipes</i>	Vulnérable	Non menacé	
<i>Coenagrion hastulatum</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Coenagrion puella</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Eteint (RBC)	Présent (2012, 2013)	!
<i>Coenagrion scitulum</i>	Eteint (RBC)	Présent (2011, 2012, 2013)	!
<i>Erythromma lindenii</i>	Visiteur	Présent	
<i>Erythromma najas</i>	Vulnérable	Non menacé	
<i>Erythromma viridulum</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Ischnura elegans</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Ischnura pumilio</i>	Absent	Visiteur - reproduction en 2013	!
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Vulnérable	Non menacé	
<i>Ceragrion tenellum</i>	Absent	Visiteur	!
<i>Aeshna cyanea</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Aeshna grandis</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Aeshna isoceles</i>	Eteint (RBC)	Non menacé	!
<i>Aeshna juncea</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Aeshna mixta</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Anax imperator</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Anax parthenope</i>	Visiteur	Visiteur	
<i>Anax ephipigger</i>	Eteint (RBC)	Visiteur	!
<i>Brachytron pratense</i>	Eteint (RBC)	Présent	!
<i>Gomphus pulchellus</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Gomphus simillimus</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Cordulia aenea</i>	Vulnérable	Non menacé	
<i>Epiheca bimaculata</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Somatochlora metallica</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Libellula depressa</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Libellula fulva</i>	Eteint (RBC)	Présent	!
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vulnérable	Non menacé	
<i>Orthetrum brunneum</i>	Eteint (RBC)	Retrouvé en 2013	!
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Eteint (RBC)	Visiteur	
<i>Crocothemis erythraea</i>	Visiteur	Non menacé	
<i>Sympetrum danae</i>	Menacé	Menacé, très peu de données	
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Sympetrum flaveolum</i>	Visiteur	Visiteur?	
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Eteint (RBC)	Visiteur	!
<i>Sympetrum meridionale</i>	Eteint (RBC)	Eteint (RBC)	
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Sympetrum striolatum</i>	Non menacé	Non menacé	
<i>Sympetrum vulgatum</i>	Vulnérable	Vulnérable	
<i>Leucorrhinia dubia</i>	Eteint (RBC)	Visiteur rare	!
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Eteint (RBC)	Visiteur rare	!
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	Eteint (RBC)	Visiteur rare	!

! = changements de statuts et observations les plus remarquables

On peut déduire de ce tableau que :



- Au total, en incluant les observations historiques, 56 espèces d'odonates ont été observées en Région de Bruxelles-Capitale (à titre de comparaison, la faune belge comporte 69 espèces d'odonates) ;
- En 2006, la Région bruxelloise abritait 26²⁶ espèces d'odonates et 28 espèces étaient considérées comme éteintes localement ;
- En 2013, la Région bruxelloise abritait 43 espèces d'odonates et 13 espèces étaient considérées comme éteintes localement (les chercheurs estiment cependant qu'un retour prochain peut être attendu pour certaines de ces espèces).

Les chercheurs pointent une évolution très positive des populations de libellules entre le dernier inventaire (publié en 2006) et 2013. En effet, fin du XX^{ème} siècle / début du XXI^{ème} siècle, suite à la disparition ou régression de nombreuses zones humides, à la canalisation des cours d'eau et à l'aménagement des berges, à l'exploitation piscicole intensive des plans d'eau²⁷, à la pollution et eutrophisation des cours d'eau, la Région bruxelloise n'abritait plus que 26 espèces de libellules et demoiselles et seules 14 d'entre elles étaient considérées avoir un statut de conservation favorable. En moins d'une décennie, l'état des populations d'odonates s'est fortement amélioré tant au niveau du nombre d'espèces observées (43 espèces dont 2²⁸ jamais observées auparavant dans la Région ainsi que des espèces écologiquement très exigeantes qui avaient disparu parfois depuis la fin du XIX^{ème} siècle) que de leur statut de conservation. Selon les chercheurs, cette évolution est notamment liée à une amélioration générale de la qualité des eaux et de la gestion des berges, à l'augmentation des surfaces d'eau libre (cf. programme de maillage bleu) ainsi qu'à une meilleure gestion des populations de poissons. Elle démontre qu'une gestion adaptée peut très rapidement se traduire par des répercussions bénéfiques en termes de biodiversité. Les étangs les plus favorables pour les libellules se situent dans la vallée de la Woluwe. Ceci peut s'expliquer par différents facteurs : zone moins urbanisée, bonne connexion entre étangs, tronçon important de la Woluwe à ciel ouvert, présence d'espaces verts le long du cours d'eau contribuant à la connexion des habitats.

Notons qu'un nouveau programme de suivi des populations d'odonates est en préparation avec comme objectif la réalisation d'un atlas pour la Région bruxelloise (sous l'égide du musée des Sciences naturelles et du groupe de travail Gomphus avec le soutien de Bruxelles Environnement et du Département de l'Etude du milieu naturel et agricole de la Région wallonne).

3.4. Abeilles sauvages (hyménoptères)

Les abeilles sauvages constituent des insectes pollinisateurs, appartenant à l'ordre des hyménoptères, dont dépendent de très nombreuses plantes à fleurs, tant sauvages que cultivées. Selon certains auteurs, plus de 80% des espèces cultivées et des plantes à fleurs dépendent directement pour leur pollinisation de 20 000 espèces d'abeilles dans le monde (Vaissière et al. 2005). Même si ces chiffres fluctuent selon les sources, il n'en reste pas moins que la pollinisation entomophile (c'est-à-dire celle effectuée via les insectes et, en particulier, via les abeilles) concerne une large majorité de plantes à fleurs.

Les abeilles sauvages ont également toute leur utilité en milieu urbain dans la mesure où, d'une part, elles participent à la pollinisation et que, d'autre part, elles constituent des proies et des hôtes potentiels pour d'autres espèces (Perrin 2016). Notons par ailleurs qu'au-delà de préoccupations liées à la sauvegarde de la biodiversité urbaine, la préservation de communautés de pollinisateurs abondantes et diversifiées revêt aussi toute son importance dans un contexte de développement des pratiques d'agriculture urbaine²⁹. De manière générale, la diversité des pollinisateurs sauvages est un facteur de production agricole significatif, quelle que soit la densité de ruches d'abeilles domestiques (Garibaldi et al. 2013).

Au cours de ces dernières années, le déclin des populations d'abeilles s'est avéré de plus en plus préoccupant (Potts et al. 2010, e. a.). La récente parution de la liste rouge de l'Union Internationale pour

²⁶ Les auteurs de l'étude mentionnent 27 espèces mais le tableau listant les espèces présentes n'en reprend que 26.

²⁷ L'exploitation piscicole intensive des plans d'eau exerce une influence négative sur les populations d'odonates soit de façon directe (prédation par les poissons voraces) soit de façon indirecte (régression des végétaux sous l'action des poissons herbivores ou augmentation de la turbidité de l'eau sous l'action des poissons fousseurs).

²⁸ *Ischnura pumilio* et *Ceriagrion tenellum*.

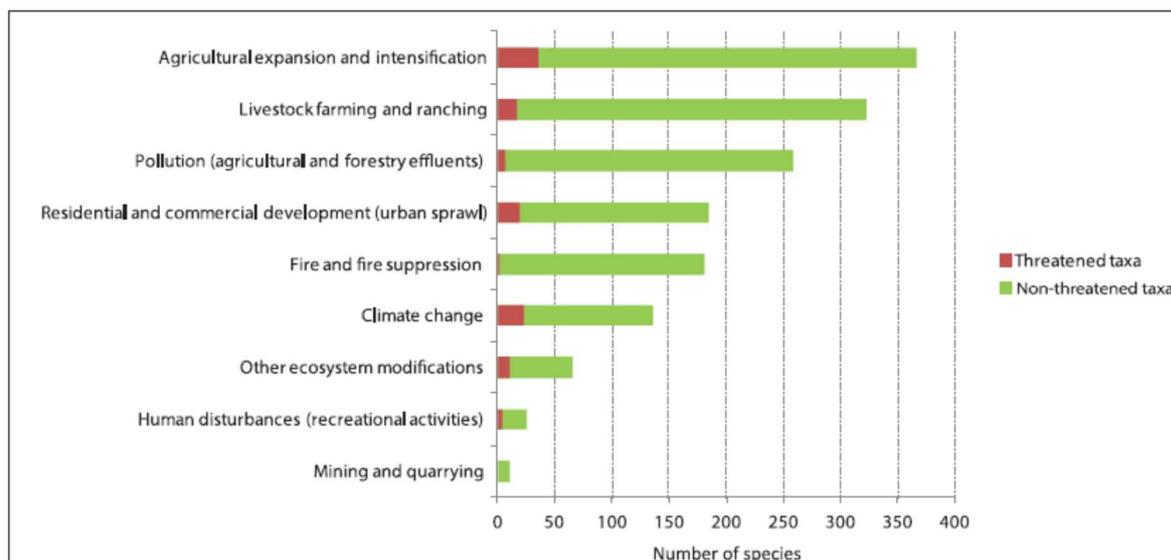
²⁹ D'après une étude menée en 2012, la valeur des cultures dépendant de la pollinisation serait d'environ 265 milliards de dollars à l'échelle mondiale (Lautenbach et al. 2012). Cette valeur est estimée à 16,2 milliards d'euros pour l'Europe (Gallai et al. 2009).



la Conservation de la Nature (UICN) pour l'Union européenne indique que, parmi les 1942 espèces d'abeilles natives d'Europe (géographique) qui ont été évaluées, 9,2% de celles-ci sont menacées à des degrés divers (Nieto et al. 2014). Ce chiffre est en outre vraisemblablement plus élevé dans la mesure où, pour près de 57% des espèces d'abeilles européennes évaluées, les données disponibles n'ont pas permis aux auteurs de la Liste rouge d'évaluer le risque d'extinction. La Belgique partage les tendances observées dans le monde entier en terme de déclin des pollinisateurs sauvages ou élevés (Lefebvre et Bruneau 2005 ; Nguyen et al. 2010 ; Carvalheiro et al. 2013). Ce déclin résulte de facteurs complexes qui sont probablement liés en partie à l'agriculture et à l'élevage intensifs (perte d'habitats naturels, pesticides, monocultures, disparition d'habitats tels que les haies et les prairies fleuries, ...) et à l'urbanisation se traduisant par une perte et fragmentation des habitats naturels. Les changements climatiques ainsi que la fréquence accrue de feux constituent également des menaces pour les abeilles.

Figure 9.5 : Menaces majeures pesant sur les abeilles en Europe

Source : Nieto et al, 2014



Plusieurs mémoires de fin d'étude (Petel 2015, Noel 2015, Perin 2016 et Weekers 2016) portant sur les communautés d'abeilles sauvages présentes en Région bruxelloise ont été encadrés par le professeur N. Vereecken (service Ecologie du paysage et systèmes de production végétale – ULB). Dans le cadre de ces travaux, un inventaire des espèces d'abeilles présentes dans 6 réserves naturelles, 1 talus de chemin de fer et 10 potagers bruxellois a notamment été réalisé (échantillonnage de mars-fin juin 2015). Cet échantillonnage a permis d'inventorier 92 espèces différentes d'abeilles sauvages - soit environ un quart des espèces présentes en Belgique³⁰ - et de mettre en évidence une richesse spécifique en abeilles sauvages importante et ce, tant au niveau des réserves naturelles qu'au niveau des potagers étudiés³¹. L'analyse des résultats a notamment montré que même des sites de faible superficie (< 5 ares) et situés en milieu fortement urbanisé mais fournissant des ressources alimentaires abondantes ainsi que des sites de nidifications pouvaient constituer des zones de refuge pour les abeilles sauvages.

³⁰ Sur base de Rasmont et al. 1995 qui ont recensés 380 espèces d'abeilles sauvages en Belgique.

³¹ En 2016, un inventaire du même type portant sur 9 potagers et 5 parcs a permis d'identifier 89 espèces d'abeilles sauvages en Région bruxelloise (Perrin 2016). L'analyse des résultats confirme notamment ceux obtenus par Petel (2015) concernant le potentiel d'accueil important des potagers urbains pour les populations d'abeilles. Elle met également en évidence des différences de richesses spécifiques (nombre d'espèces) et fonctionnelles (en résumé, reflet de la diversité des espèces abeilles en terme de morphologie et de comportements et qui déterminent leur aptitudes à polliniser certaines espèces de plantes spécifiques) parfois assez marquées entre différents sites et qui sont principalement liées à la richesse et à l'abondance des ressources florales. Dans le cadre de ce travail, une comparaison a également été effectuée avec d'autres échantillonnages effectués, avec un protocole identique, au niveau de 12 sites ruraux localisés en Brabant wallon (maraîchage, vergers, vergers-maraîchage). Ces derniers ont permis de recenser 75 espèces différentes d'abeilles sauvages, soit un peu moins qu'en Région bruxelloise.



A ce titre, en milieu fortement urbanisé où le maintien d'habitats semi-naturels s'avère souvent difficile, la sauvegarde et le développement de potagers urbains bien gérés, riches en plantes mellifères diversifiées et en sites de nidification, peuvent contribuer, en complémentarité avec d'autres types d'espaces verts, au maintien des abeilles sauvages en ville (Petel, 2015).

Petel a par ailleurs aussi comparé les communautés d'abeilles sauvages recensées sur les sites bruxellois avec celles retrouvées sur des bandes fleuries en milieu rural selon un protocole identique (Moreaux J. 2015). La comparaison des résultats indique que « la richesse et l'abondance des communautés sont significativement plus élevées en milieu urbain ». Le chercheur a en effet montré que, relativement aux bandes fleuries qui ont été étudiées en milieu rural, les réserves naturelles et potagers urbains bruxellois hébergeaient en moyenne deux fois plus d'espèces d'abeilles sauvages et 70% en plus d'individus ce qui confirme la bonne capacité d'accueil des sites bruxellois.

Le plan régional nature 2016-2020 adopté en avril 2016 (voir sources) prévoit notamment l'élaboration d'un plan d'action vis-à-vis des abeilles et autres pollinisateurs sauvages qui prend également en compte la cohabitation entre abeilles sauvages et domestiques (prescription 1 de la mesure 16). Dans le cadre de l'élaboration de ce plan, il est notamment prévu de réaliser un inventaire et un monitoring des abeilles sauvages ce qui devrait notamment permettre de mieux comprendre les facteurs favorables au maintien de la biodiversité des abeilles en Région bruxelloise. Afin de préparer ce travail, une étude préliminaire a été commanditée par Bruxelles Environnement. Celle-ci visait principalement à élaborer une base de données régionale unique regroupant l'ensemble des données historiques et contemporaines disponibles sur les abeilles sauvages de la Région bruxelloise. En avril 2018, cette base de données rassemblait plus de 12.200 données biogéographiques (couvrant la période 2008-2017) relatives aux abeilles sauvages de la Région bruxelloise (fusion des bases de données du service Ecologie du paysage et systèmes de production végétale de l'ULB, porteur du projet, et de Natuurpunt/Natagora). Sur cette base, un total de 139 espèces sont actuellement recensées en Région de Bruxelles Capitale, soit à peu près 35% de la faune des abeilles sauvages de Belgique (Vereecken N. et Hainaut H. 2018).

3.5. Inventaire des insectes et araignées

3.5.1. Jardin botanique Jean Massart

Le jardin Jean Massart, situé à Auderghem, est un jardin botanique de 5 hectares localisé sur le site du Rouge-Cloître, en bordure de la forêt de Soignes. Créé en 1922 par un professeur de botanique de l'ULB (Jean Massart), il comporte aujourd'hui différentes parties:

- une zone humide ;
- un arboretum constitué d'essences exotiques ;
- un jardin des plantes médicinales et aromatiques ;
- un jardin des plantes cultivées ;
- des parcelles expérimentales ;
- un verger ;
- un jardin évolutif.

En 2009, Bruxelles Environnement a repris la gestion du site mais l'ULB y conserve des activités scientifiques.

La Société Royale Belge d'Entomologie et l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique y ont récemment mené un projet, subventionné par Bruxelles Environnement, visant à inventorier les espèces d'insectes et d'araignées présentes au niveau du Jardin Massart (Grootaert et al 2016).

En pratique, la campagne s'est étalée entre mai 2015 et août 2016 et s'est appuyée sur l'expertise d'un réseau de plus de 25 entomologistes spécialisés dans différents types d'insectes. La collecte des insectes et araignées a fait appel à différentes techniques standardisées, à savoir :

- battage des branches basses des arbres et des arbustes et récupération des insectes et araignées tombés avec un « parapluie japonais » puis prélèvement par aspiration ;
- fauchage de la strate herbacée et des plantes basses à l'aide d'un filet fauchoir puis prélèvement par aspiration ;
- différents types de pièges: lumineux, « pitfall » placés dans le sol (capture de la faune terricole) ou dans des cavités d'arbres (capture de la faune associée au bois mort), à phéromones, à appâts



fermentés, à vin, pièges bouteilles (troncs d'arbres), pièges « malaise » (sorte de toile particulièrement efficace dans l'interception des insectes volants, sauteurs et marcheurs) ;

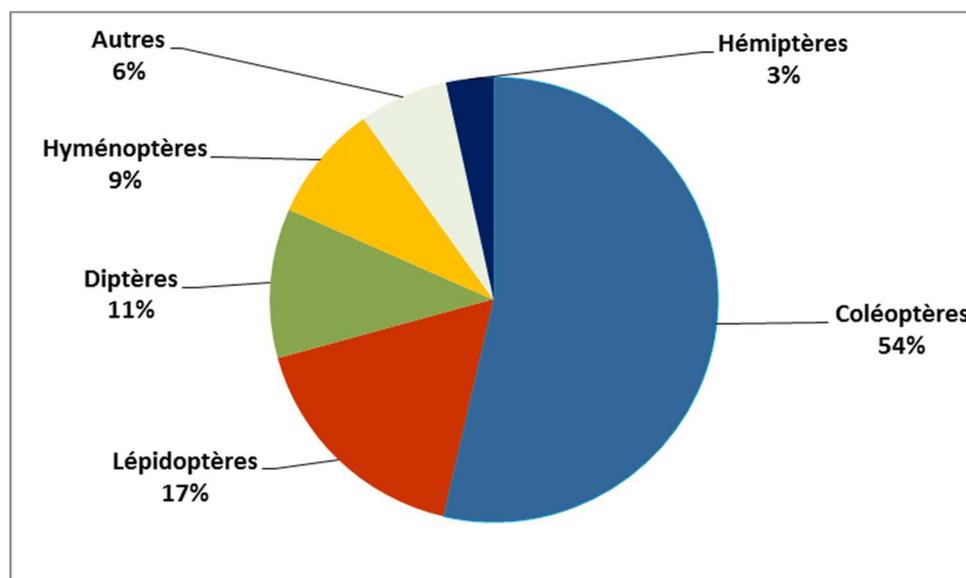
- tamisage de compost ;
- filet troubleau (capture des insectes aquatiques) ;
- écorçage de troncs et de bois mort, fouille dans des souches pourries, tamisage de mousses.

Le projet a permis d'identifier 1134 espèces différentes d'insectes (appartenant à près de 160 familles) et 173 espèces différentes d'arachnides (appartenant à 20 familles). Relativement aux données fournies par d'autres inventaires, le jardin Jean Massart apparaît comme un haut lieu de la biodiversité au niveau de l'entomofaune. La grande richesse entomologique du Jardin Massart se traduit également par la présence sur le site :

- d'un très grand nombre d'espèces d'insectes rares voire très rares ;
- de plus de 50 espèces qui n'avaient jamais été observées auparavant sur le territoire belge ;
- d'une espèce de mouche nouvelle pour la science (baptisée *Drapetis bruscellenis*) ;
- pour une dizaine de familles d'insectes, d'une proportion importante des espèces présentes en Belgique (entre 17% et 47%) et ce, malgré un échantillonnage non focalisé sur la recherche de groupes spécifiques et limité à une campagne d'un peu plus d'un an sur un site de 5 ha.

Figure 9.6 : Répartition des différentes espèces d'insectes observées au Jardin Massart selon l'ordre auquel ils appartiennent (n = 1134, mai 2015-août 2016)

Source : Bruxelles Environnement sur base de SRBE et IRSNB 2016



L'importance de la richesse spécifique en insectes de ce site géré comme un jardin botanique et de taille relativement limitée est a priori inattendue. Selon les auteurs de l'étude, elle peut probablement s'expliquer par la présence de nombreuses petites zones non gérées abritant des habitats semi-naturels (zones humides, buissons, haies, bosquets, présence de bois mort et de tas de compost, etc.) mais aussi par la présence de plus de 1000 espèces de plantes hôtes pour les insectes. La qualité de la gestion écologique du site est également mise en avant.

3.5.2. Forêt de Soignes

3.5.2.1. Arachnides

A la fin des années '80, une étude scientifique a porté sur l'inventaire des araignées présentes dans 8 sites localisés en forêt de Soignes (Segers & Maelfait 1988). Elle a permis de recenser 137 espèces d'araignées appartenant à 22 familles différentes. Parmi ces espèces, les auteurs ont identifié une espèce unique en Belgique (*Philodromus praedatus*) ainsi que plusieurs espèces rares (*Achaearanea simulans* et *Walckenaeria corniculans* entre autres). Selon les chercheurs, les résultats de cette étude semblent montrer que la forêt de Soignes est particulièrement riche en arachnides relativement à



d'autres forêts. Cette richesse serait liée au fait que de larges parties de cette forêt ont toujours été boisées.

Hidvegi (1999) signale par ailleurs la présence d'une colonie d'une centaine d'individus appartenant à une espèce rare (*Atypus affinus*) – une des deux seules espèces mygalomorphes inventoriées en Belgique –, reliquat d'une population beaucoup plus nombreuse. Les causes de la diminution de cette population seraient d'une part, la disparition et la dégradation de son habitat (landes à callunes et autres espaces ouverts sur sables) et, d'autre part, le tassement et l'érosion du sol (Plan de gestion de la forêt de Soignes 2003, Bruxelles Environnement).

3.5.2.2. Insectes de la famille des Carabidae

Au niveau des insectes, la seule étude systématique réalisée a porté sur les Carabidae (famille des coléoptères terrestres) (Desender *et al.* 1987). Elle a permis de répertorier 38 espèces différentes de carabes. Signalons également la présence d'une variété endémique du carabe aux reflets d'or (*Carabus auronitens var. putseysi*).

4. Macro-invertébrés dans les cours d'eau

Les macro-invertébrés (insectes et larves, vers, crustacés,...) figurent parmi les groupes biologiques qui font l'objet d'un suivi dans le cadre de l'évaluation de la qualité biologique des eaux de surface bruxelloises.

En 2016, l'évaluation a montré que la qualité biologique pour l'indice macro-invertébrés était bonne (correspondant au « bon potentiel ») au niveau d'un affluent de la Woluwe (Roodkloosterbeek) et de 2 étangs de la vallée de la Woluwe (étang long du Parc de la Woluwe et grand étang de Boitsfort). Elle était moyenne au niveau du canal, de la Woluwe à hauteur de sa sortie de la Région et du Parc des sources et médiocre à mauvaise au niveau des points d'échantillonnage de la Senne.

Les facteurs non favorables aux macro-invertébrés relevés par les chercheurs sont notamment :

- pour le canal : profondeur, turbidité et remous, manque de plantes aquatiques... ;
- pour la Senne : quantités importantes de sédiments dans le lit (à hauteur de la station d'épuration Nord) ;
- pour la Woluwe : présence d'écrevisses américaines (espèce exotique).

Les échantillons relevés au niveau du canal ont mis en évidence la présence prédominante d'espèces exotiques.

Le détail des taxons inventoriés figure en annexe II du rapport (VAN ONSEM S. *et al.* 2017).

5. Invertébrés protégés par la directive Habitats en Région de Bruxelles-Capitale

Trois invertébrés présents en Région bruxelloise sont protégés dans le cadre de la directive Habitats et doivent, à ce titre, faire notamment l'objet d'une surveillance et d'un rapportage (voir fiche documentée « 18. Etat local de conservation des espèces des directives Habitats et Oiseaux en Région de Bruxelles-Capitale » disponible dans le centre de documentation de Bruxelles Environnement). Il s'agit de deux insectes, à savoir, le Lucane cerf-volant et le Sphinx de l'épilobe, ainsi que d'un petit mollusque, *Vertigo angustior*.

5.1. Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)

Le Lucane cerf-volant est un insecte, de l'ordre des coléoptères, figurant dans l'annexe II de la directive Habitats. Cette annexe reprend les espèces animales et végétales - dites d'intérêt communautaire (espèces en danger, vulnérables, rares ou endémiques) - dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC). La présence du Lucane cerf-volant en Région bruxelloise a donc contribué à la délimitation du réseau Natura 2000 bruxellois.

L'essentiel de la population bruxelloise de Lucanes se trouve à Watermael-Boitsfort au niveau de quelques stations (voir focus « Le lucane cerf-volant, une espèce européenne protégée » du rapport sur l'état de l'environnement bruxellois 2011-2014 disponible sur le site de Bruxelles Environnement). En tant qu'espèce d'intérêt communautaire, les populations de Lucanes cerf-volant doivent faire l'objet d'une surveillance ainsi que d'une procédure de rapportage auprès de la Commission européenne.



Une évaluation de l'état local de conservation des espèces protégées par les directives Habitats et Oiseaux présentes en Région bruxelloise a été réalisée en 2015-2016 (Lommelen et al 2016). L'état local de conservation de la population boitsfortoise de Lucanes a été jugé favorable. La survie de cette population à long terme exige cependant le maintien d'un habitat approprié, en particulier en ce qui concerne la présence de bois mort. Des investigations supplémentaires devraient être réalisées pour évaluer l'état de conservation des populations de Lucanes localisées à Uccle (voir fiche documentée mentionnée ci-dessus).

5.2. *Vertigo angustior*

Le mollusque *Vertigo angustior* (pour lequel il n'existe pas de nom vernaculaire en français), espèce figurant également dans l'annexe II de la directive Habitats (voir ci-dessus), a été observé dans la vallée de la Woluwe, au site Hof Ter Musschen (Woluwe-Saint-Lambert). Des observations anciennes mentionnent sa présence dans d'autres sites bruxellois. Selon le rapport Nature (Bruxelles Environnement 2012), en Europe, le *Vertigo* se retrouve dans toute une gamme d'habitats humides ouverts comme les prairies humides ou marécageuses, les bords de plans d'eau ou les marais calcaires. Les rares études disponibles à son sujet montrent qu'il est très sensible aux changements d'humidité et que, lorsqu'il fait sec, il se met à l'abri pour minimiser ses pertes d'eau. Au niveau européen, le *Vertigo* apparaît en déclin dans la plus grande partie de son aire du fait de la disparition ou dégradation de son habitat (drainage des zones humides, altération des conditions hydrologiques et pollution des eaux).

Faute de disposer de suffisamment de données, l'état de conservation de cette espèce en Région bruxelloise n'a pas pu être évalué (voir fiche documentée mentionnée ci-dessus).

5.3. Sphinx de l'épilobe (*Proserpinus proserpina*)

Cette espèce de papillon figure à l'annexe IV de la directive Habitat laquelle reprend les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

Avant 1980, l'aire de répartition du Sphinx de l'épilobe se limitait au sud de la Belgique. Elle s'étend depuis progressivement vers le nord et atteint actuellement la Région bruxelloise. Cette espèce a été observée de façon épisodique au nord de Jette, au sud-ouest d'Anderlecht, dans le Pentagone et en forêt de Soignes.

Les données d'observation sont actuellement insuffisantes pour pouvoir évaluer l'état de la population de Sphinx de l'épilobe en Région bruxelloise. La qualité de l'habitat pour les chenilles et papillons a par contre été évalué comme favorable (voir fiche documentée mentionnée ci-dessus).

6. Problèmes écologiques et sanitaires occasionnés par des invertébrés

Ce chapitre est consacré à une brève présentation de problèmes écologiques ou sanitaires observés en Région bruxelloise et occasionnés par des espèces invertébrées.

6.1. Coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*)

La coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*) est une espèce originaire du sud-est de l'Asie. Elle figure dans l'annexe IV de l'ordonnance nature reprenant les espèces invasives vis-à-vis desquelles le Gouvernement peut être amené à prendre des mesures (article 78).

Dans les années '90, la coccinelle asiatique a été volontairement introduite en Belgique comme auxiliaire de lutte biologique contre les populations de pucerons envahissant les serres, cultures et jardins privés. Depuis les premières observations de cette coccinelle dans la nature en 2000³², cet insecte s'est bien acclimaté et a connu une expansion considérable. Si, au départ, l'espèce était essentiellement observée dans de grandes villes comme Bruxelles, Anvers, Gand ou Louvain, elle a actuellement colonisé toute la Belgique.

La présence massive de cette coccinelle pose différents problèmes. Au niveau écologique, cette espèce très vorace et féconde représente une menace pour les populations de coccinelles indigènes avec lesquelles elle entre en compétition pour la nourriture et l'espace et dont elle mange également les

³² Source : site sur les espèces invasives de Belgique, voir <http://ias.biodiversity.be/species/show/102>



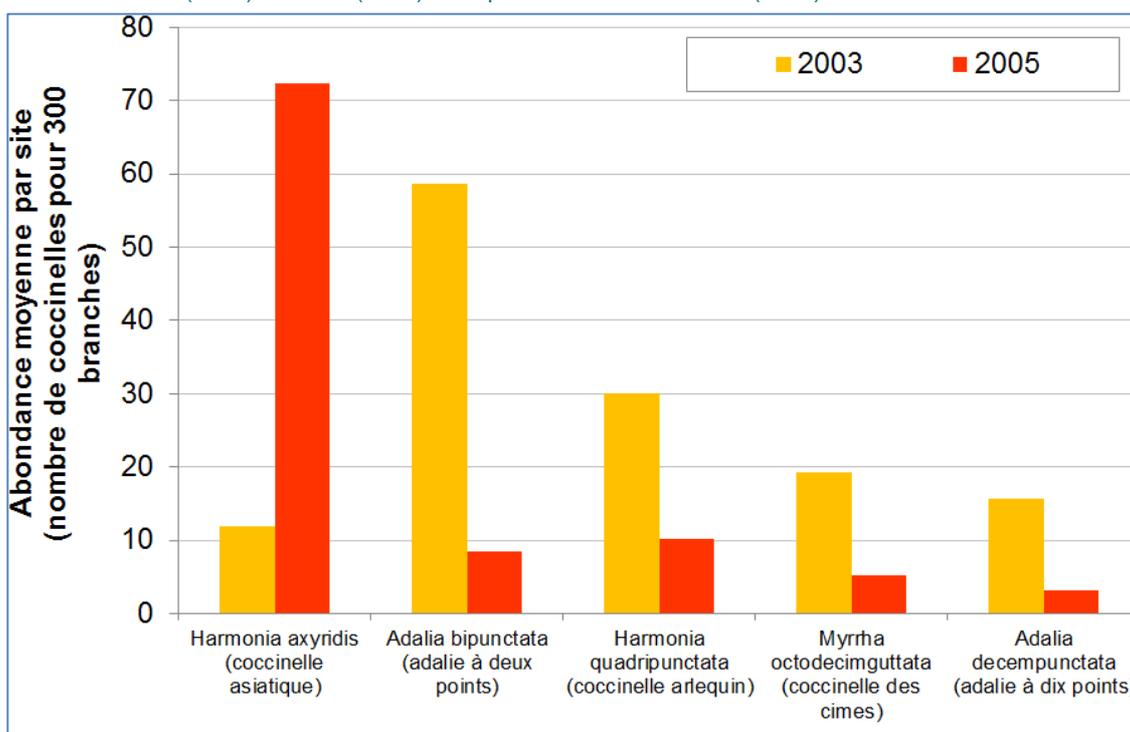
larves (de même que celles d'autres insectes). Elle est également susceptible de causer des dégâts parfois importants aux fruits des vergers et jardins. Enfin, cette espèce peut devenir une nuisance lorsqu'elle envahit les habitations pour y passer l'hiver. Bien qu'elle ne représente aucun danger sanitaire et ne provoque aucun dégât, sa présence en grand nombre et l'odeur qu'elle dégage s'avèrent parfois désagréables.

Plusieurs études belges font état d'une augmentation des populations de coccinelles asiatiques concomitante à une diminution de l'effectif de populations de coccinelles indigènes. Citons à cet égard une étude réalisée par Durieux *et al.* (2012) de l'Unité d'Entomologie fonctionnelle et évolutive (Université de Liège – Gembloux Agro-Bio Tech). Celle-ci a porté sur l'inventorisation, sur base des collections d'insectes de l'Unité, des différentes espèces de coccinelles collectées entre 2001 et 2009 en Région wallonne et en Région bruxelloise. Cet inventaire, portant sur un total de 3369 coccinelles, a permis d'identifier 27 espèces dont la plupart sont communes à la Belgique. L'espèce *Harmonia axyridis* apparaît dès 2002 et son effectif ne cesse ensuite d'augmenter de 2002 à 2009. En parallèle à cette augmentation, les chercheurs ont constaté une diminution de la richesse spécifique ainsi que de l'effectif relatif de la coccinelle à deux points (*Adalia bipunctata*), de la coccinelle à damier (*Propylea quatuordecimpunctata*) et de la coccinelle à 22 points (*Psyllobora vigintiduopunctata*).

L'impact de l'introduction de la coccinelle asiatique sur les populations de coccinelles indigènes présentes en Région bruxelloise a également fait l'objet d'un mémoire de fin d'étude (Ottart 2005, ULB – Laboratoire d'Eco-éthologie évolutive). Cette étude a notamment mis en évidence qu'en l'espace de deux ans, la coccinelle asiatique est devenue l'espèce de coccinelle la plus répandue dans les espaces verts étudiés (Bruxelles Environnement, 2007).

Figure 9.7 : Modifications de l'abondance des coccinelles des parcs et jardins suite à l'invasion par la coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*)

Source : San Martin (2003) et Ottart (2005) cités par Vanderhoeven *et al.* (2006).



6.2. Chenille du papillon processionnaire du chêne (*Thaumetopoea processionea*)

Les informations reprises ci-dessous se basent sur l'info-fiche de Bruxelles Environnement consacrée à la chenille processionnaire du chêne à laquelle le lecteur peut se référer pour des informations plus détaillées

(voir http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF_Biodiv_ChenilleProces_FR.pdf).



La chenille processionnaire du chêne est la larve d'un papillon de nuit (la Processionnaire du chêne ou *Thaumetopoea processionea*). Sa présence en Belgique est signalée depuis la fin du 18ème siècle, avec des alternances marquées entre périodes de pullulations et de disparition quasi-complète. Selon les spécialistes, les invasions locales de cet insecte sont vraisemblablement le résultat de la conjonction de phénomènes climatiques particuliers liés à d'abondantes ressources locales. En Région bruxelloise, cette espèce n'a jusqu'à présent été observée que de façon sporadique.

Une pullulation importante de chenilles processionnaires peut occasionner de fortes défoliations chez le chêne, hôte de l'espèce. Pour autant que les arbres soient sains et que les défoliations ne se répètent pas d'année en année, les chênes ne sont cependant pas affectés par ces attaques et présentent à nouveau des feuilles l'année suivante. Des défoliations répétées peuvent néanmoins accentuer la sensibilité du chêne aux ravageurs secondaires (maladies, champignons, insectes,...). Par ailleurs, la présence de la processionnaire constitue un danger important en matière de santé publique. En effet, à partir du troisième stade larvaire (mai-juin), la chenille libère des poils à fort pouvoir urticant, qui peuvent s'introduire dans la peau, les yeux et les voies respiratoires. Des réactions d'hypersensibilité sont parfois observées en cas de contacts répétés (Bruxelles Environnement 2016).

Dans la mesure où la processionnaire montre une nette préférence pour les chênes isolés ou situés le long d'avenues ensoleillées, la Région bruxelloise - où la plupart des chênes se situent dans des milieux fermés et très boisés - semble peu menacée. Un processus de surveillance régulière de la chenille processionnaire a toutefois été mis en place. Celui-ci permettra également de cartographier les zones à risque et d'établir une stratégie de prévention en cas de pullulation.

6.3. Mineuse des feuilles du marronnier (chenille du papillon *Cameraria ohridella*)

La Mineuse des feuilles du marronnier est la chenille d'un papillon, le *Cameraria ohridella*, qui a été décrite pour la première fois en 1986 en Macédoine. De là, elle s'est propagée à l'Autriche puis, rapidement, à l'ensemble de l'Europe.

Creusant des galeries, cette chenille s'installe entre les deux épidermes de la feuille du marronnier (parfois aussi de l'érable sycomore ou de l'érable plane) et se nourrit de la matière qu'elle y trouve. Sa présence provoque des taches rousses sur les feuilles, puis leur chute prématurée au cours de l'été.

Outre l'impact esthétique, la défoliation de l'arbre entraîne une diminution de la photosynthèse qui se traduit par des fruits plus petits et des graines de moindre qualité. La perte de vigueur de l'arbre le rend également plus vulnérable aux maladies et aux champignons.

La Mineuse n'ayant pas vraiment d'ennemis naturels dans nos régions, il est nécessaire d'intervenir pour enrayer sa progression. Une technique efficace consiste à ramasser les feuilles tombées à l'automne et à les composter (l'insecte passe en effet l'hiver à l'état de chrysalide dans les feuilles). Elle est cependant irréaliste à mettre en œuvre dans les zones boisées.

6.4. Pyrale du buis (chenille du papillon *Cydalima perspectalis*)

Les informations reprises ci-dessous se basent sur l'info-fiche de Bruxelles Environnement consacrée à la pyrale du buis à laquelle le lecteur peut se référer pour des informations plus détaillées (voir

http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/IF_2017_LaPyraleDuBuis_CydalimaPerspectalis_fr.pdf).

La pyrale du buis (*Cydalima perspectalis*), un papillon de nuit originaire d'Asie Orientale dont les chenilles sont actuellement responsables de gros dégâts dans les plantations ornementales et les populations naturelles de buis en France et en Europe Centrale, est observée depuis 2010 dans certaines parties de la Belgique. Depuis 2016, à la faveur de conditions favorables, sa progression a été fulgurante, lui permettant de couvrir l'ensemble de la Région bruxelloise et au-delà. En 2017, des chenilles ont été repérées dans certains espaces verts de la Région bruxelloise. La pyrale du buis n'ayant pas vraiment d'ennemis naturels dans nos contrées, il est nécessaire d'intervenir pour enrayer sa progression, au risque de voir toutes les plantations de buis disparaître.

Les chenilles de la pyrale s'observent sur le genre *Buxus*, notamment sur les espèces *B. microphylla* (dont var. *insularis*), *B. sempervirens* et *B. sinica*, aussi bien sur les variétés cultivées que sur les buis spontanés en forêt. Dans son aire de répartition d'origine, les chenilles se nourrissent également sur le fusain ailé (*Euonymus alatus*) et le fusain du Japon (*Euonymus japonicus*), le houx pourpre (*Ilex purpurea*), le buis de Chine (*Murraya paniculata*) et le pachysandra (*Pachysandra terminalis*). À ce jour, aucune attaque n'a été répertoriée sur ces espèces en Europe. Dans le cadre du programme français visant à lutter contre les bioagresseurs du buis « SaveBuxus », des tests ont montré l'incapacité des



chenilles de la pyrale du buis à se nourrir des feuilles du houx crénelé (*Ilex crenata*) malgré une ponte effective des adultes, ce qui mène de nombreux gestionnaires à remplacer les buis par des houx crénelés, d'apparence similaire, mais néanmoins non indigènes.

En 2017, Bruxelles Environnement a mis en place un monitoring de l'espèce dans plusieurs des espaces verts régionaux. Des pièges à phéromones secs, spécifiques à la pyrale du buis, sont placés dans les espaces verts afin d'assurer un suivi des populations de papillons adultes et cibler au mieux les interventions de Bruxelles Environnement.

La situation, particulièrement problématique en certains endroits, met en évidence plusieurs difficultés de gestion:

- le recours aux méthodes de lutte biologique, notamment par l'introduction dans l'environnement de macro-organismes parasites des pyrales, par ex. des trichogrammes ou des nématodes, est interdit au sens de la législation sur la conservation de la nature ;
- le recours aux pesticides contenant des substances « naturelles » n'est pas possible dans plusieurs cas de figure, notamment en raison de la législation sur la réduction des pesticides (proximité d'eaux de surface, respect de zones tampons appropriées, produits dangereux exclus, etc.) ;
- lorsque la législation permet leur utilisation, la gamme de produits phytopharmaceutiques autorisés en agriculture biologique s'avère relativement restreinte ; les substances actives employées, même si elles sont d'origine naturelle, ne sont pas nécessairement dénuées d'impacts environnementaux, notamment pour leurs potentielles incidences négatives sur les pollinisateurs (cas des produits contenant du spinosad ou des pyréthrinés et nécessitent de ce fait une utilisation très prudente et une exclusion sur les buis à proximité immédiate de parterres à floraisons mellifères, de potagers ou en période de floraison du buis ;
- les buis font souvent l'objet d'une protection patrimoniale, notamment lorsqu'ils sont employés en broderies (parterre sur lequel un motif est dessiné à l'aide de plantes) et comme éléments structurants de parcs et jardins classés, auquel cas le remplacement par des espèces résistantes est rendu administrativement compliqué ;

Les buis sont abondamment plantés dans les jardins privés, qui représentent dès lors un réservoir important d'individus susceptibles de recoloniser systématiquement les espaces publics dans lesquels des mesures de gestion sont mises en place.

6.5. Tiques et maladie de Lyme

La maladie de Lyme est occasionnée par la morsure de tiques (acariens) infectés par une bactérie (appartenant au genre *Borrelia*). Une fiche documentée à laquelle nous renvoyons le lecteur est consacrée à la maladie de Lyme (voir centre de de documentation de Bruxelles Environnement, http://document.environnement.brussels/opac.css/elecfile/san44_lyme).

Sources

1. BECKERS K., OTTART N., FICHEFET V., BECK O., GRYSEELS M., MAES D. 2009. « Papillons de jour en Région de Bruxelles-Capitale (1830 - 2008): distribution et conservation », Bruxelles Environnement & Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Bruxelles, 157 p. (En vente auprès du Service Info-environnement de Bruxelles Environnement)
2. BIESMEIJER JC., ROBERTS SP., REEMER M., OHLEMÜLLER R., EDWARDS M., PEETERS T., SCHAFFERS AP., POTTS SG., KLEUKERS R., THOMAS CD., SETTELE J., KUNIN WE. 2006. "Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands", in Science 2006 Jul 21; 313(5785):351-4. <http://science.sciencemag.org/content/313/5785/351>
3. BURKLE L., MARLIN J., KNIGHT T. 2013. "Plant-Pollinator Interactions over 120 Years: Loss of Species, Co-Occurrence, and Function », in Science 29 Mar 2013:Vol. 339, Issue 6127, pp. 1611-1615. <http://science.sciencemag.org/content/339/6127/1611>
4. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2016. « Plan régional nature 2016-2020 en Région de Bruxelles-Capitale », rapport technique Espaces verts-Biodiversité, 157 pp. http://www.environnement.brussels/sites/default/files/user_files/prog_20160414_naplan_fr.pdf



5. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2015. « Rapport sur l'état de l'environnement en Région de Bruxelles-Capitale », focus « Le lucane cerf-volant, une espèce européenne protégée », <http://www.environnement.brussels/tmp-etat-de-lenvironnement/espaces-verts-et-biodiversite/focus-le-lucane-cerf-volant-une-espece>
6. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2012. « Rapport sur l'état de la nature en Région de Bruxelles-Capitale », 158 pp. http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/NARABRU_20120910_FR_150dpi.pdf?langtype=2060
7. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2007. « La coccinelle asiatique – Harmonia axyridis », info fiches Biodiversité, http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF%20Biodiversite%20coccinelle%20asiatique%20FR
8. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2012. «La pollution lumineuse», info fiches Biodiversité, http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF%20Biodiv%20Pollution%20Lumineuse%20FR
9. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2016. « La chenille processionnaire du chêne – Thaumetopoea processionea », info-fiche sur la biodiversité en Région de Bruxelles-Capitale, pp.4. http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF_Biodiv_ChenilleProces_FR.pdf
10. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2017. « La pyrale du buis - Cydalima perspectalis », info-fiche sur la biodiversité en Région de Bruxelles-Capitale, pp.3. http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF_2017_LaPyraleDuBuis_Cydalima_Perspectalis_fr.pdf
11. GASPAR C. 1987. « Protection ou gestion des invertébrés », in cahier liaison O.P.I.E. Vol.21 (4), 7-76. http://www.insectes.org/opie/pdf/2045_pagesdynadocs4daffcea731e5.pdf
12. CARVALHEIRO L.G., KUNIN W. E., KEIL P., AGUIRRE-GUTIERREZ J., ELLIS W.N., FOX R., GROOM Q., HENNEKENS S., VAN LANDUYT W., MAES D., VAN DE MEUTTER F., MICHEZ D., RASMONT P., ODE B., POTTS S.G., REEMER M., ROBERTS S.P.-M., SCHAMINEE J., WALLISDEVRIES M.F. and BIESMEIJER J.C., 2013. « Species richness declines and biotic homogenisation have slowed down for NW-European pollinators and plants », in Ecology Letters 16, p.870-878. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ele.12121/full>
13. COSSERAT P.H. 2016. « Caractérisation et analyse de la biodiversité spécifique et fonctionnelle des communautés d'abeilles sauvages au sein des différents espaces verts de la Région de Bruxelles-Capitale ; expérience complémentaire du service écosystémique de pollinisation associé à cette diversité », mémoire de fin d'étude, Université Libre de Bruxelles - service Ecologie du paysage et systèmes de production végétale (promoteur N.Vereecken), 84 pp + annexes.
14. DEMOLDER H., SCHNEIDERS A., SPANHOVE T., MAES D., VAN LANDUYT W. & ADRIAENS T. 2014. "Hoofdstuk 4 - Toestand biodiversiteit. ? (INBO.R.2014.6194611)" in Stevens, M. et al. (eds.), "Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosystemendiensten in Vlaanderen", rapport technique, communications de l' Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2014.1988582, Bruxelles. https://data.inbo.be/purews/files/6898660/Demolder_etal_2014_Hoofdstuk4ToestandBiodiversiteit.pdf
15. DESENDER K., GOSSIEUX P., MAELFAIT J-P., VAN KERCKVOORDE M., POLLET M. 1987. « The position of the Forest « Zonienwoud » in the distribution of woodland carabid beetles in Belgium », in Acta phytopathologica et entomologica hungarica 22 (1-4), pp.329-339.
16. DURIEUX D., VANDEREYCKEN A., JOIE E., HAUBRUGE E., VERHEGGEN F.J. 2012. «Evolution des populations de coccinelles indigènes et de l'espèce exotique, *Harmonia axyridis* (Pallas 1773), en Wallonie et en Région de Bruxelles-Capitale », in Entomologie faunistique – Faunistic Entomology vol.65, pp.81-82. <http://popups.ulg.ac.be/2030-6318/index.php?id=2372>
17. GALLAI N., SALLES J.-M., VAISSIÈRE B.E. 2009. «Evaluation de la contribution économique du service de pollinisation à l'agriculture européenne», in Bull. Tech. Apic, 36 (2), pp.110-116.



18. GARIBALDI L., STEFFAN-DEWENTER I., WINFREE R., AIZEN M., BOMMARCO R., CUNNINGHAM S., KREMEN C., CARVALHEIRO L., HARDER L., AFIK O., BARTOMEUS I., BENJAMIN F., BOREUX V., CARIVEAU D., CHACOFF1 N., DUDENHÖFFER J., FREITAS B., GHAZOUL J., GREENLEAF S., HIPÓLITO J., HOLZSCHUH A., HOWLETT B., ISAACS R., JAVOREK S., KENNEDY C., KREWENKA K., KRISHNAN S., MANDELIK Y., MAYFIELD M., MOTZKE I., MUNYULI T., NAULT B., OTIENO M., PETERSEN J., PISANTY G., POTTS S., RADER R., RICKETTS T., RUNDLÖF M., SEYMOUR C., SCHÜEPP C., SZENTGYÖRGYI H., TAKI H., TSCHARNTKE T., VERGARA C., VIANA B., WANGER T., WESTPHAL C., WILLIAMS N., KLEIN A. 2013. "Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance", in *Science* 29 Mar 2013: Vol. 339, Issue 6127, pp. 1608-1611.
<http://science.sciencemag.org/content/339/6127/1608>
19. GROOTAERT P., DRUMONT A., VAN RAEMDONCK H. 2016. "Objectief 1000 – Duizend insectensoorten in de botanische tuin Jean Massart", rapport final du dossier de subsidiation de Bruxelles Environnement, document interne.
20. HAUTIER L. 2003. « Impacts sur l'entomofaune indigène d'une coccinelle exotique utilisée en lutte biologique », mémoire de fin d'étude, Université Libre de Bruxelles – IGEAT, 76 pp + annexes.
http://mem-envi.ulb.ac.be/Memoires_en_pdf/MFE_02_03/MFE_Hautier_02_03.pdf
21. INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (IPBES) 2016. "Summary for policymakers of the assessment report of the intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services on pollinators, pollination and food production"
http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/pdf/SPM_Deliverable_3a_Pollination.pdf
22. JACQUEMIN F., VIOLLE C., RASMONT P., DUFRENE M. 2017. "Mapping the dependency of crops on pollinators in Belgium", in *One Ecosystem 2*: e13738.
<https://oneecosystem.pensoft.net/articles.php?id=13738>
23. KNOP E., ZOLLER L., RYSER R., GERPE C., HÖRLER M., FONTAINE C. 2017. « Artificial light at night as a new threat to pollination », in *Nature* 548, pages 206–209 (10 August 2017).
<https://www.nature.com/articles/nature23288>
24. LAFONTAINE R.-M., DELSINNE T., DEVILLERS P. (IRSNB) 2013. « Evolution des populations de libellules de la RBC - leurs récentes augmentations - importance de la gestion des étangs » in *Les Naturalistes belges* 2013, 94, 2-3-4: 33-70.
http://www.researchgate.net/publication/264859254_VOLUTION_DES_POPULATIONS_DE_LIBELLULES_DE_LA_REGION_DE_BRUXELLES-CAPITALE_LEURS_RCENTES_AUGMENTATIONS_IMPORTANCE_DE_LA_GESTION_DES_TANGS
25. LAFONTAINE D. 2010. "Etat de la biodiversité : invertébrés terrestres", in *Natagora*, n°38, juillet-août 2010, pp.14-18.
<http://www.natagora.be/fileadmin/Natagora/Biodiversite/biodiversite-invertebres.pdf>
26. LAUTENBACH S, SEPPELT R, LIEBSCHER J, DORMANN CF 2012. « Spatial and Temporal Trends of Global Pollination Benefit », in *PLoS ONE* 7(4): e35954.
https://www.researchgate.net/publication/234058377_Lautenbach_et_al_2012_Spatial_and_Temporal_Trends_of_Global_Pollination_Benefit?enrichId=rgreq-8cc881a43d995bb5bfe0825019caed73-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzIzNDA1ODM3NztBUzo5NzI2NDQyMDc4NjE3NkAxNDAwMjAxMDUzMjA0&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf
27. LEFEVBRE M., BRUNEAU E., 2005. « Etat des lieux du phénomène de dépérissement des ruches en Région wallonne », Convention entre la Région wallonne (DGRNE) et le CARI, 50 pages.
28. LOMMELEN E., ADRIAENS D., POLLET M. 2016. "Lokale staat van instandhouding voor habitat- en vogelrichtlijnsoorten binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest", rapport effectué par l'INBO (Instituut voor natuur- en bosonderzoek) pour le compte de Bruxelles Environnement (INBO.R.2016.11510159).
<https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/lokale-staat-van-instandhouding-voor-habitat-en-vogelrichtlijnsoorten-binnen-het-brussels-hoofdstedelijk-gewest>



29. NGUYEN BACH K., MIGNON J., LAGET D., DE GRAAF D., JACOBS F., VAN ENGELSDORP D., BROSTAU X Y., SAEGERMAN C., HAUBRUGE E., 2010. « Honey bee colony losses in Belgium during the 2008-9 winter », in Journal of Apicultural Research 49 : 337-339 (2010).
<http://orbi.ulg.be/bitstream/2268/136370/1/Nguyen%20et%20al.%20JAR%202010b.pdf>
30. NIETO A., ROBERTS S.P.M., KEMP J., RASMONT P., KUHLMANN M., GARCÍA CRIADO M., BIESMEIJER J.C., BOGUSCH P., DATHE H.H., DE LA RÚA P., DE MEULEMEESTER T., DEHON M., DEWULF A., ORTIZ-SÁNCHEZ F.J., LHOMME P., PAULY A., POTTS S.G., PRAZ C., QUARANTA M., RADCHENKO V.G., SCHEUCHL E., SMIT, J., STRAKA J., TERZO M., TOMOZII B., WINDOW J. and MICHEZ D., 2014. « European Red List of bees », Publication Office of the European Union, Luxembourg, 84 pp.
http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/downloads/European_bee_s.pdf
31. NOEL G. 2015. "Biodiversité phylogénétique des abeilles sauvages en Région de Bruxelles-Capitale", mémoire de fin d'étude, Université Libre de Bruxelles - service Ecologie du paysage et systèmes de production végétale (promoteur N.Vereecken), 82 pp + annexes.
32. OTTART N. 2005. « L'impact de la coccinelle invasive *Harmonia axyridis* sur les populations de coccinelles indigènes à Bruxelles », mémoire de fin d'étude, Université Libre de Bruxelles - Laboratoire d'Eco-éthologie évolutive.
33. PERIN L. 2016. "Etude des structures spécifiques et fonctionnelles des communautés de pollinisateurs en agriculture urbaine en Région de Bruxelles-Capitale et analyse économique du service de pollinisation", mémoire de fin d'étude, Université Libre de Bruxelles - service Ecologie du paysage et systèmes de production végétale (promoteur N.Vereecken), 63 pp + annexes.
34. PETEL T. 2015. « Etude de l'influence des paramètres du paysage urbain sur la diversité des communautés d'abeilles sauvages en Région de Bruxelles-Capitale », mémoire de fin d'étude, Université Libre de Bruxelles - service Ecologie du paysage et systèmes de production végétale (promoteur N.Vereecken), 79 pp + annexes.
35. PISA L. W., AMARAL-ROGERS V., BELZUNCES L.P., BONMATIN J.M., DOWNS C.A., GOULSON D., KREUTZWEISER D.P., KRUPKE C., LIESS M., MCFIELD M., MORRISSEY C.A., NOOME D.A., SETTELE J., SIMON DELSO N., STARK J.D., VAN DER SLUIJS J.P., VAN DYCK H., WIEMERS M. 2014. « Worldwide Integrated Assessment (WIA) of the impact of systemic pesticides on biodiversity and ecosystems - Effets des néonicotinoïdes et du fipronil sur les invertébrés », in Environ Sci Pollut Res., pp.20.
https://www.lpo.fr/images/pesticides/wia_4_effets_des_nicotinoïdes_et_du_fipronil_sur_les_invertebres_sauvages_cp_.pdf
36. POTTS S.G., BIESMEIJER J.C., KREMEN C., NEUMANN P., SCHWEIGER O. ET AL., 2010. « Global pollinator declines: trends, impacts and drivers », in Trends in Ecology & Evolution 25 (6): 345–353. doi:10.1016/j.tree.2010.01.007.
<http://www.ogrod.uw.edu.pl/edukacja/wdop/1a.pdf>
37. SEGERS H., MAELFAITJ-P. 1988. « Faunistical observations on the spider fauna of the Zonien forest (Belgium) », Bull. Soc. Sci. Bretagne 59, pp. 205-206.
http://www.european-arachnology.org/wdp/wp-content/uploads/2015/08/205-206_Segers.pdf
38. VAISSIÈRE B., MORISON N. et CARRÉ G. 2005. « Abeilles, pollinisation et biodiversité », in Abeilles & Cie n°106, p 10-14. Editeur responsable Etienne Bruneau, Louvain-la-Neuve.
http://www.cari.be/medias/abcie_articles/106_biodi2.pdf
39. VANDERHOEVEN S., BRANQUART E., GREGOIRE J.C., MAHY G. 2006. « Les espèces exotiques envahissantes », dossier réalisé dans le cadre du rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon.
https://www.google.be/search?q=impact+de+coccinelle+asiatique+sur+les+populations+de+coccinelles+indig%C3%A8nes+pr%C3%A9sentes+en+R%C3%A9gion+bruxelloise&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab&gfe_rd=cr&ei=ae1TWLCIBqn38AfFrlaoAQ#q=impact+de+coccinelle+asiatique+ottart
40. VAN ONSEM S., BREINE J., TRIEST L. 2017. "De biologische kwaliteit van waterlopen, kanaal en vijvers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2016 - fytoplankton, fyto benthos, macrofyten, macro-invertebraten & vissen", étude réalisée par la VUB et l' Institut voor Natuur- en Bosonderzoek pour le compte de Bruxelles Environnement, INBO.



R.2017.12625035, D/2017/3241/006 – DOI 10.21436/inbor.12625035, 104 pp.

http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Rapport_KRW_2016_INBO-VUB_def.pdf

41. VEREECKEN N., HAINAUT H. 2018. “Etude préliminaire réalisée à la demande de Bruxelles Environnement pour la mise en œuvre d'un inventaire et d'un monitoring des abeilles sauvages en Région de Bruxelles-Capitale”, Agroceology Lab, avril 2018.
42. WEEKERS T. 2016. « Etude de la structure des communautés d'abeilles sauvages en Région de Bruxelles-Capitale par l'approche des réseaux et des patrons de co-occurrence d'espèces », mémoire de fin d'étude, Université Libre de Bruxelles - service Ecologie du paysage et systèmes de production végétale (promoteur N.Vereecken), 67 pp + annexes.
43. WOODCOCK B.A. , BULLOCK J.M., SHORE R.F., HEARD M.S., PEREIRA M.G., REDHEAD J., RIDDING L. , DEAN H. , SLEEP D., HENRYS P., PEYTON J., HULMES S., HULMES L., SÁROSPATAKI M., SAURE C., EDWARDS M., GENERSCH E., KNÄBE S., PYWELL R.F. 2017. “Country-specific effects of neonicotinoid pesticides on honey bees and wild bees”, in *Science* 30 Jun 2017: Vol. 356, Issue 6345, pp. 1393-1395.
<http://science.sciencemag.org/content/356/6345/1393>
44. WOODCOCK B.A, ISAAC N. J.B., BULLOCK J.M., ROY D.B., GARTHWAITE D.G., CROWE A., PYWELL, R.F. 2016. « Impacts of neonicotinoid use on long-term population changes in wild bees in England », in *Nature communications* 7.
<http://www.nature.com/articles/ncomms12459>

Autres fiches à consulter

Thème La faune et la flore à Bruxelles :

14. Biodiversité : monitoring des espèces

http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/FD_14_Biodiversite

15. Miellées, origine botanique et qualité du miel en Région de Bruxelles-Capitale

http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/FD_15_Nature

16. Espèces exotiques invasives : évolution et gestion

http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Nature_16.pdf

18. Etat local de conservation des espèces des directives habitats et oiseaux en Région bruxelloise

http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/Fau_18

Thème Interface Santé et environnement :

44. La maladie de Lyme

http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/san44_lyme

Auteur de la fiche

DE VILLERS Juliette

Relecture : BECK Olivier, RUELLE Julien