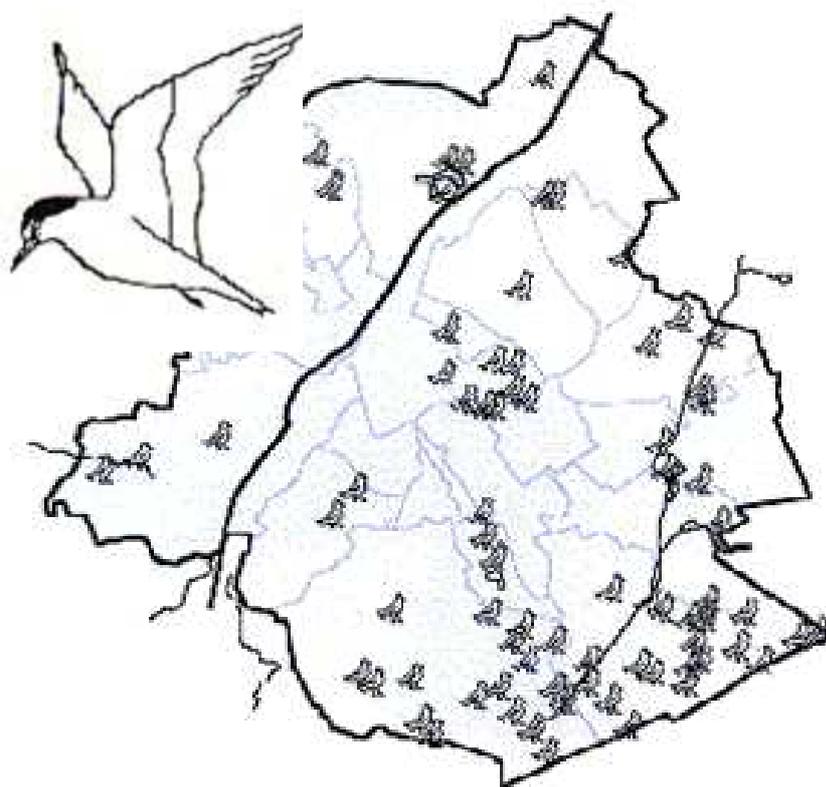


Réseau d'information et de surveillance de l'état de l'environnement par
bio-indicateurs dans la Région de Bruxelles-Capitale

Inventaire et surveillance de l'avifaune

Rapport final 2011



A. Weiserbs, O. Lebeau & J.-Y. Paquet

AVES

Subvention octroyée par l'IBGE à l'asbl AVES

Remerciements :

Les relevés de terrain réalisés pour le suivi de l'avifaune dans le cadre du programme de surveillance bruxellois reposent largement sur l'enthousiasme d'ornithologues bénévoles.

En 2011 pour les points d'écoute : Andras Bartal, Betty et Raymond Beys, Alain Boeckx, Luc Boon, Charlie Carels, Brigitte Chiwy, Yann Coatanea, Hellin de Wavrin, Luc Degraer, Marc Derycke, Philippe Dubois, Etienne Erik, Philippe Gailly, Elisabeth Godding, Michèle Goubout, Bruno Kestemont, Jean Rommes, Roland Roseels, Adriaan Seynaeve, Kathelyne Téchy, Denis van der Elst, Anne Van der Mensbrugge, Emilie Vanderhulst, Martine Vandionant, Jacques van Esbroek, Bernard Vilain et Martine Wauters.

Les recensements printaniers d'oiseaux d'eau ont bénéficié de la collaboration de : Andras Bartal, Luc Degraer, Erik Etienne, Madeline Hammond, Michel Janssens, Christelle Philippart, Roland Rosseel, Guy Rotsaert, Emilie Vanderhulst, Martine Vandionant et Sophie Vanhomwegen.

Les recensements d'Hirondelles de fenêtre ont été fait grâce à la contribution de : Rémi Bernau, Charlie Carels, René De Boom (Vogelwerkgroep) et Mario Ninanne (COWB).

Les recensements d'Hirondelles rustiques ont été entièrement pris en charge par les bénévoles, sous l'impulsion d'Alain Boeckx : Luc Boon, Eugène Charlier, Olivier Dupont, Erik Etienne, Florence Gelbgras, Marie-Hélène Steurs, Emilie Vanderhulst, Bernard Vilain et Martine Wauters.

Les relevés consacrés aux pics ont été réalisés avec l'aide de : Yann Coatanea, Luc Degraer, Marc Derycke, Erik Etienne, Philippe Gailly, Elisabeth Godding, Stephan Peten, Sophie Vanhomwegen

Les comptages aux dortoirs de Psittacidés ont été réalisés grâce à la contribution de : Yann Coatanea, Jean-Pierre Cosyns, Micheline et Freddy Debeir, Guy Dejaiffe, Florence Gelbgras, Elisabeth Godding, Dido Gosse, Michelle Goubout, Benjamin Legrain, Jean Rommes, Kathelyne Téchy, Magali Tomas Millan, Didier Rabosée et son épouse, Sophie Vanhomwegen et Martine Wauters.

Un tout grand merci à tous !

Rapport final de la Subvention Aves 2012 - résumé

L'ensemble des points prévus par le programme ont été réalisés.

Suivi de l'avifaune commune par points d'écoute : les données ont été collectées et une nouvelle analyse a été réalisée. Pour la période 1992-2011, une tendance est mise en évidence pour 36 espèces. Parmi celles-ci, 12 augmentent, 10 sont stables et 14 déclinent. À noter pour le Moineau domestique : après un déclin marqué, l'espèce progresse significativement (+ 9,94%/an en moyenne) depuis 2003.

Hirondelle de fenêtre : le rétablissement de la population bruxelloise se poursuit en 2011, avec un total de 286 couples nicheurs dont 32% se reproduisent en nichoir.

Comptages aux dortoirs de perruches à collier et alexandre : trois comptages ont été réalisés (juillet, août et septembre) : un maximum de 10.500 individus répartis en trois sites (Simonis, Evere et étangs d'Ixelles) ont été dénombrés.

Échantillonnage des oiseaux d'eau communs : les relevés ont été réalisés. Une analyse a été effectuée sur la période 2000-2011 : le Cygne tuberculé, la Bernache du Canada et le Fuligule morillon augmentent significativement ; la Poule d'eau, la Foulque macroule et le Canard colvert sont stables et enfin, le Canard mandarin, le Canard domestique et le Grèbe huppé déclinent significativement. Des actions en faveur du Grèbe huppé, qui augmente dans le reste du pays, pourraient être menées par Bruxelles Environnement.

Un nouveau numéro de la brochure Oiseaux de Bruxelles a été conçu. Il est consacré aux arondes nicheuses dans l'agglomération (Martinet, Hirondelles de fenêtre et rustique), ainsi qu'au travail réalisé par les bénévoles en faveur de ces espèces. 500 exemplaires en version bilingue seront imprimés.

La méthode pour le suivi des pics en forêt de Soignes définie en 2010 a été testée en 2011. Cet aspect a été accompli avec succès : des données d'abondance ont été obtenues par une technique de « distance-sampling ». Les estimations sont de 157 couples de Pic épeiche, 89 couples de Pic mar, 7 couples de Pic vert et 3 couples de Pic noir.

La réalisation de cartes potentielles pour le Léopard vivipare et l'Orvet fragile s'est faite dans le cadre du stage de fin d'étude d'un étudiant en biologie aux facultés de Namur (Olivier Lebeau).

Une analyse de l'incidence des perruches sur les cavernicoles indigènes à partir des moyennes annuelles suggère l'absence d'impact. Une analyse à l'échelle des sites devrait encore être menée en 2012.

Enfin, 4 rapports présentés en annexe sont issus de demandes particulières de la part de Bruxelles Environnement.

Il est utile de rappeler l'importance de la contribution des bénévoles au travail de terrain dans chacune des enquêtes. Le nombre de participants continue de s'accroître d'années en année : 52 bénévoles ont contribué aux relevés de terrain en 2011 (voir remerciements).

Table des matières

1.	Introduction.....	10
2.	Suivi de l'avifaune commune de Bruxelles par points d'écoute (SOCBRU).....	11
2.1.	Saison de terrain 2011.....	11
2.2.	Analyse routinière des points d'écoute.....	11
2.2.1.	Introduction.....	11
2.2.2.	Rappel méthodologique.....	11
2.2.3.	Répartition spatiale des points.....	12
2.2.4.	Analyse des données.....	13
2.2.5.	Espèces prises en compte dans l'analyse.....	14
2.2.6.	Résultats.....	15
3.	Inventaire des dernières colonies d'Hirondelle de fenêtre.....	25
3.1.	Introduction.....	25
3.2.	Méthode.....	25
3.3.	Résultats.....	25
4.	Comptages aux dortoirs de perruches.....	28
4.1.	Introduction.....	28
4.2.	Méthode.....	28
4.3.	Résultats.....	28
5.	Suivi des oiseaux d'eau communs.....	31
5.1.	Introduction.....	31
5.2.	Méthode.....	31
5.3.	Relevés 2011.....	33
5.4.	Analyse 2000-2011.....	36
5.5.	Discussion.....	38
6.	Oiseaux de Bruxelles.....	40
7.	Enquête Pics en forêt de Soignes.....	40
7.1.	Introduction.....	40
7.2.	Méthode.....	41
7.3.	Résultats.....	44
8.	Cartes potentielles pour le Lézard vivipare et l'Orvet fragile.....	48
8.1.	Introduction.....	48
8.2.	Traits d'histoire naturelle des deux espèces.....	48
8.3.	Méthode.....	50

8.3.1.	Données sources.....	50
8.3.2.	Traitement des données.....	51
8.4.	Résultats.....	53
8.4.1.	Carte de probabilité de présence en Région bruxelloise (pixels 500 x 500 m)	53
8.4.2.	Connectivité des sites.....	54
8.4.3.	Carte de probabilité de présence en Région bruxelloise par unités écologiques	57
8.5.	Prospections de terrain.....	59
8.6.	Conclusions.....	59
9.	Impact des perruches sur les cavernicoles indigènes.....	61
9.1.	Introduction.....	61
9.2.	Le contexte.....	61
9.3.	Structure de la recherche.....	62
9.4.	Principaux résultats actuels.....	63
	1° Analyse des données	63
	2° Tests de causalité.....	64
	3° Estimation en panel	64
10.	Divers / Diffusion de l'information	65

1. Introduction

En 2011, les enquêtes de routine ont été poursuivies, tel que prévu par le programme : relevés de terrain et analyse des points d'écoute, inventaire des colonies d'Hirondelle de fenêtre, comptages aux dortoirs de perruches à collier et alexandre, échantillonnage des oiseaux d'eau communs et, enfin, réalisation d'un nouveau numéro de la brochure Oiseaux de Bruxelles.

En plus du suivi routinier, le programme prévoyait de tester la méthode pour le suivi des pics en forêt de Soignes définie en 2010. Cet aspect a été accompli avec succès : des données d'abondance ont été obtenues par une technique de « distance-sampling » (qui implique la prise en compte de la distance à l'observateur des oiseaux contactés et qui permet d'intégrer la détectabilité des espèces dans l'analyse).

De plus, la réalisation de cartes potentielles pour le Lézard vivipare et l'Orvet fragile s'est faite dans le cadre du stage de fin d'étude d'un étudiant en biologie aux facultés de Namur (Olivier Lebeau).

En outre, l'analyse de l'impact des perruches sur les cavernicoles indigènes requérant des compétences en statistiques poussées, ce volet a été réalisé en collaboration avec le Pr. D. Weiserbs, de l'université catholique de Louvain-la-Neuve. Un article consacré à cette recherche est prévu.

Ainsi, l'ensemble du programme a été accompli. Par ailleurs, en marge de celui-ci, une analyse des tendances des oiseaux d'eau communs a été effectuée. Elle a abouti à la rédaction d'un article qui sera publié en mars 2012 dans la revue Aves. Cet ajout, en accord avec le comité d'accompagnement, se justifie par la volonté de contribuer au programme européen « Pan-European Common Bird Monitoring Scheme », dont un nouveau volet est dédié aux oiseaux d'eau depuis 2011. Cet ajout a été rendu possible par le budget temps dégagé grâce aux contributions du Pr. Weiserbs et du stagiaire.

Il est utile de rappeler l'importance de la contribution des bénévoles au travail de terrain dans chacune des enquêtes. Le nombre de participants continue de s'accroître d'années en année. Lors de la réunion annuelle de présentation du programme qui s'est déroulée le 24 mars 2011, 14 personnes étaient présentes et pas moins de 52 bénévoles ont contribué aux relevés de terrain cette année (voir remerciements).

2. Suivi de l'avifaune commune de Bruxelles par points d'écoute (SOCBRU)

2.1. Saison de terrain 2011

La saison ipa 2011 a impliqué la préparation et l'envoi des documents pour la collecte des données sur le terrain, la prise de contact et la coordination des bénévoles. Une réunion

Au total, 28 personnes hors coordination contribuent à cette enquête en 2011 (voir remerciements). Ainsi, pas moins de 103 points sur 114 ont été pris en charge par les bénévoles (contre une soixantaine en moyenne).

La coordination a effectué les relevés sur les ipa non attribués.

Enfin, une part importante des résultats (près de la moitié des données) a été encodé par les bénévoles via le site d'encodage en ligne des points d'écoute mis en place par Aves.

2.2. Analyse routinière des points d'écoute

2.2.1. Introduction

Depuis 2009, une analyse de base (tendance par espèce) est réalisée chaque année. Cette analyse est complétée cette année, par une analyse visant à vérifier l'existence d'un impact des Perruches à collier sur les cavernicoles indigène (voir point 9). Le chapitre méthodologique ci-après est partiellement issu des rapports précédents.

2.2.2. Rappel méthodologique

La technique utilisée est celle des points d'écoute, dans sa variante des indices ponctuels d'abondance (IPA), qui permet d'étudier l'évolution des populations d'oiseaux territoriaux répandus (Blondel *et al.*, 1970). Elle est particulièrement adaptée aux suivis à long terme (Verner, 1985).

La méthodologie a été adaptée au territoire géographique concerné (contexte urbain et surface restreinte). Ainsi, une portion importante du territoire est en propriété privée, ce qui limite les possibilités d'accès. Le nombre de stations est donc limité et la durée des relevés plus longue. En outre, chaque point est considéré isolément et ne participe pas à une « chaîne de points », comme c'est le cas par exemple en Wallonie où des séries de 15 points de 5 minutes sont d'application.

Chaque relevé consiste à inventorier l'ensemble de l'avifaune contactée pendant une période de 15 minutes, au cours de laquelle tous les oiseaux vus et entendus sont répertoriés, sans limite de distance. Une distinction est faite entre les oiseaux dont la nidification est certaine (nid, jeunes nourris), ceux manifestant des comportements territoriaux (chant, cris territoriaux, parades) et les simples contacts. Ces catégories ont une pondération similaire dans les analyses, mais dans certains cas, il est utile de pouvoir opérer une sélection parmi les indices de preuves (notamment écarter les groupes en nourrissage).

En pratique, deux relevés annuels sont effectués sur chaque station, le premier entre le 20 mars et le 20 avril et le second entre le 15 mai et le 15 juin, ce qui permet normalement de déceler l'ensemble des espèces nicheuses, des espèces sédentaires au cantonnement précoce aux migrateurs tardifs. Les relevés sont réalisés dans des conditions météorologiques favorables au cours des quatre heures suivant le lever du soleil.

2.2.3. Répartition spatiale des points

Au départ, en 1992, 60 stations ont été définies pour assurer le suivi de l'avifaune par points d'écoute en Région de Bruxelles-Capitale. L'échantillonnage a ensuite été complété afin d'affiner la couverture. En 2010, à la demande de Bruxelles Environnement, la couverture avait été complétée afin de prendre le mieux possible en compte l'impact des mesures en faveur du maillage vert, 15 nouveaux points ont été ajoutés. *In fine* la couverture comprend 114 points d'écoute (Fig. 1). Les relevés étant en grande partie effectués par des bénévoles, des lacunes surviennent chaque année dans l'inventaire. La proportion effectivement inventoriée reste toutefois élevée d'une année à l'autre (Weiserbs & Jacob, 2007 – Oiseaux nicheurs de Bruxelles – Aves.).

La localisation des stations (Figure 1) n'est pas le fruit d'une sélection aléatoire, ni d'une ventilation en proportion de l'importance territoriale des grands types de milieux en présence. Le choix a été orienté vers la prise en compte de la diversité des espaces verts au sens le plus large, incluant les éléments naturels et traditionnels (campagnes, bois, zones humides...) mais aussi anthropiques (jardins, parcs, friches...); seuls quelques points sont situés en milieux densément bâtis. En forêt de Soignes, les diverses formations et structures forestières sont couvertes: haute futaie de hêtres en majorité, mais également pineraies, taillis, boisements mixtes et clairières. Plusieurs arguments justifient cette option. D'une part, bien que la Région de Bruxelles-Capitale soit densément peuplée (1.018.804 habitants en 2006 pour 162,38 km² - données I.N.S.), les espaces verts en tous genres (forêts, parcs, jardins, friches, lambeaux de campagnes, zones humides, etc.) occupent une forte proportion du territoire: plus de la moitié de la superficie demeure non construite (la somme de toutes les surfaces non minéralisées

représente 8563 ha soit 52,7% du territoire - Gryseels, 1998). D'autre part, les espaces verts rassemblent la majorité de l'avifaune, tant en diversité qu'en abondance. Enfin, d'évidents problèmes de détection se posent dans les secteurs les plus densément bâtis (bruit, accès aux intérieurs d'îlots peu verdurisés...) où, de surcroît, l'avifaune est réduite à sa plus simple expression.

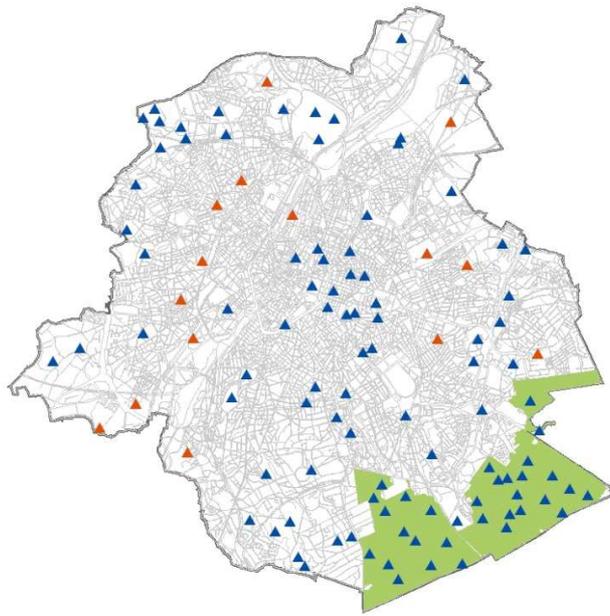


Fig. 1. Localisation des points d'écoute en Région de Bruxelles-Capitale. En orange, les 15 nouvelles stations insérées dans la couverture en 2010.

2.2.4. *Analyse des données*

L'analyse a été effectuée avec le logiciel TRIM (Trends and Indices for Monitoring data, version 3.30 - Pannekoek & van Strien, 2001). Ce logiciel permet d'utiliser des jeux de données comportant des données manquantes (une partie des points peuvent ne pas avoir été suivis chaque année). Il offre par ailleurs la possibilité de tester trois modèles : le premier vérifie l'absence d'un effet du temps (population stable), le deuxième l'existence d'une tendance log-linéaire intégrant un effet de sites et le troisième (évolution fluctuante) inclut la possibilité d'une variation des paramètres pour chaque année (davantage de détails notamment dans l'annexe méthodologique de Vansteewegen,

2006). Les résultats indiquent la valeur du taux de croissance (exprimé en pourcentage et qui dans le cas du troisième modèle est une moyenne des taux annuels), les écarts-types associés et la probabilité associée au test de Wald sur le paramètre de pente.

Les graphiques expriment l'évolution de l'indice d'abondance annuel rapporté à la première année d'échantillonnage ou occasionnellement les moyennes par relevés lorsque celles-ci illustrent mieux le propos.

Les données analysées sont les abondances maximales entre les deux passages par espèce, par point et par année, le choix de ce paramètre permet de limiter les biais dus à l'autocorrélation entre deux relevés réalisés au cours de la même saison au même endroit.

L'analyse suppose une répartition aléatoire des oiseaux dans l'espace (distribution de Poisson). Cette hypothèse est déjà prise en défaut par l'occupation hétérogène des habitats en fonction des exigences écologiques des espèces. Pour certaines d'entre elles, il s'ajoute une tendance grégaire plus ou moins accentuée, à l'extrême de laquelle on retrouve les espèces coloniales. En conséquence, leur répartition se traduit par d'abruptes variations de densités d'un point à l'autre. De plus, l'évaluation des effectifs présents sur un point d'écoute peut s'avérer difficile en pratique lorsque les abondances dépassent un certain seuil; c'est particulièrement le cas du Moineau domestique *Passer domesticus* dont les groupes dissimulés dans les massifs buissonneux sont difficiles à dénombrer. Ces éléments sont susceptibles d'induire une grande variabilité des abondances entre points. Pour ces espèces, une analyse en termes de présence/absence, sans tenir compte du nombre d'individus observés sur chaque point, permet en revanche de mettre en évidence une évolution en termes d'occupation du territoire. Une telle approche a par exemple été aussi retenue pour certaines espèces en Wallonie (Vansteenkoven, 2006).

2.2.5. Espèces prises en compte dans l'analyse

La technique est surtout dévolue aux espèces dont les manifestations territoriales se font par le chant. Près d'un tiers de l'avifaune nicheuse de Bruxelles est suivie par ce biais.

Les espèces non concernées sont des migrants (Merle à plastron *Turdus torquatus*, Sizerin flammé *Carduelis flammaea...*), des espèces pour lesquelles la technique des points d'écoute est inadéquate (oiseaux d'eau, hirondelles, rapaces nocturnes...) ainsi que des nicheurs rares pour lesquels le nombre de contacts est insuffisant. Il est à remarquer que pour les espèces traitées certaines données sont susceptibles de concerner des migrants et/ou des oiseaux n'ayant finalement pas niché, la distinction avec les résidents étant irréalisable.

Le Martinet noir *Apus apus*, espèce très mobile, pose question car la validité d'un contact en un endroit comme indice de nidification n'est pas évidente. Vu l'importance de la population bruxelloise dans le contexte national et la difficulté de mettre en œuvre un suivi alternatif peu coûteux en temps (Weiserbs & Jacob, 1999), l'analyse a néanmoins été réalisée, mais les résultats doivent en être pris avec réserve et considérés comme un indice de présence globale.

2.2.6. *Résultats*

Pour la période 1992-2011, une tendance est mise en évidence pour 36 espèces. Parmi celles-ci, 12 augmentent, 10 sont stables et 14 déclinent (Fig. 2). Les résultats sont détaillés au tableau 1 et l'évolution de l'indice de chaque espèce au cours de la période à la Fig. 3.

L'évolution très contrastée de l'indice du Moineau domestique (Fig. 3) nous a incités à réaliser une analyse complémentaire pour la période 2003-2011. Au cours de ces 9 dernières années, l'espèce progresse significativement (+ 9,94%/an en moyenne).

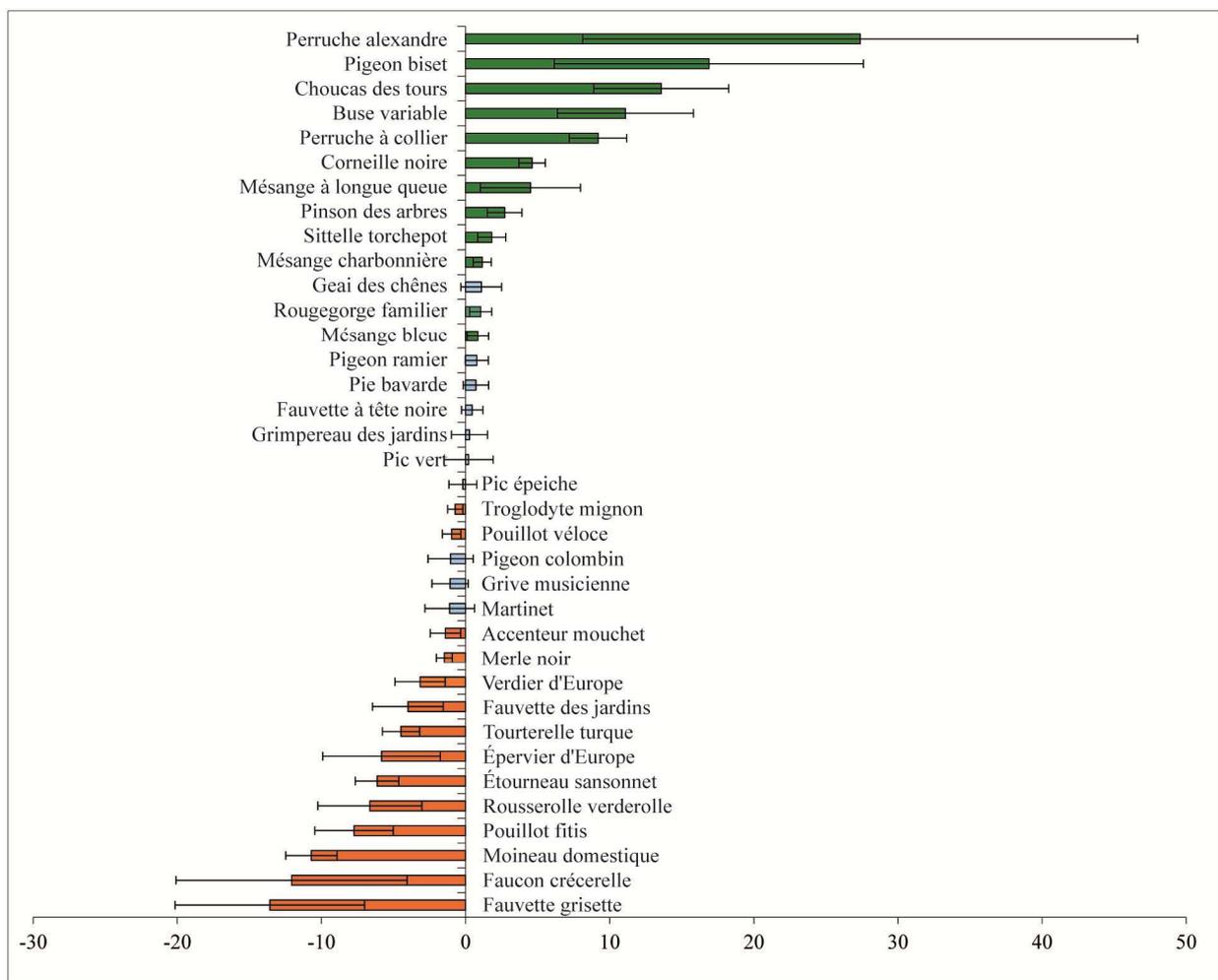
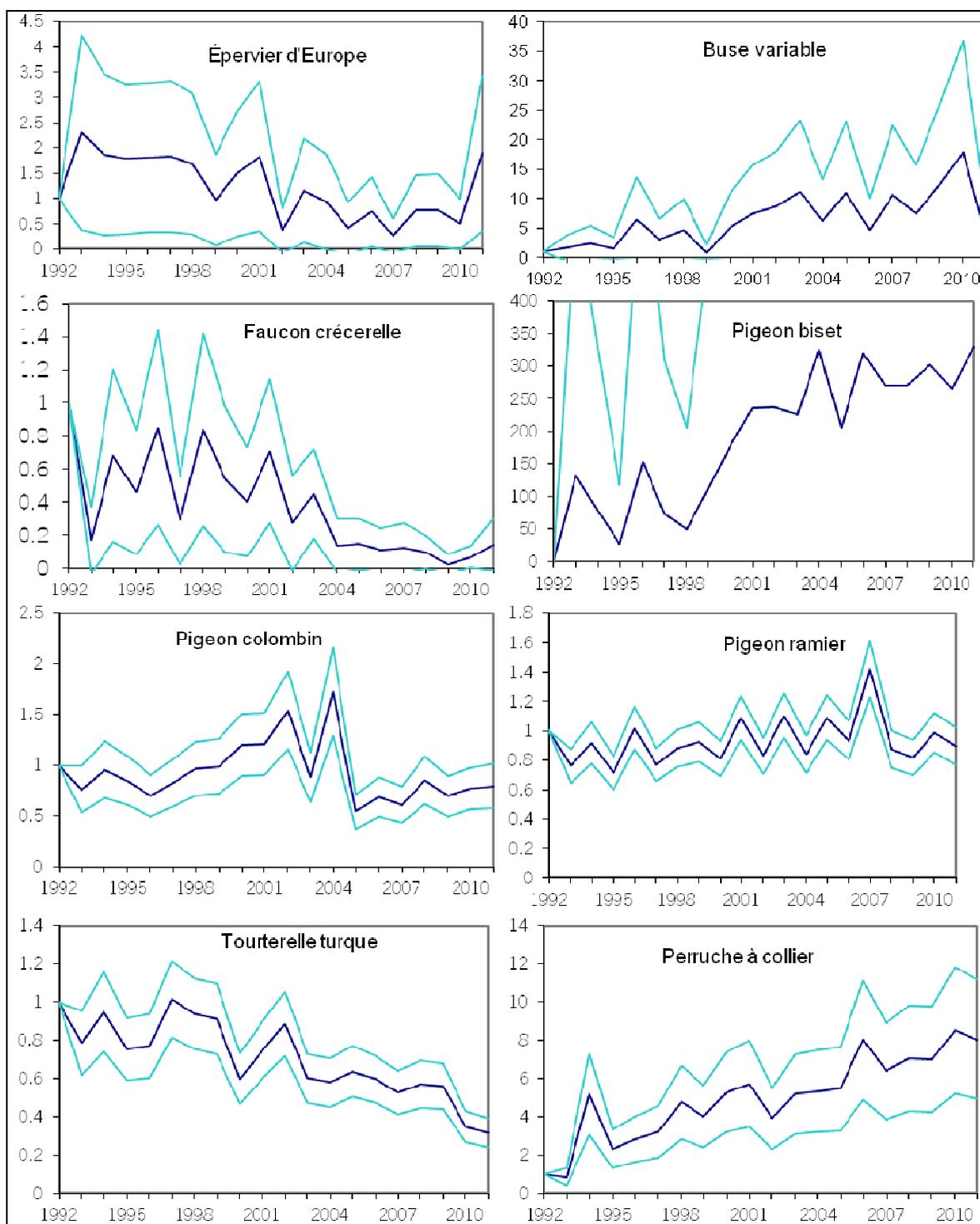


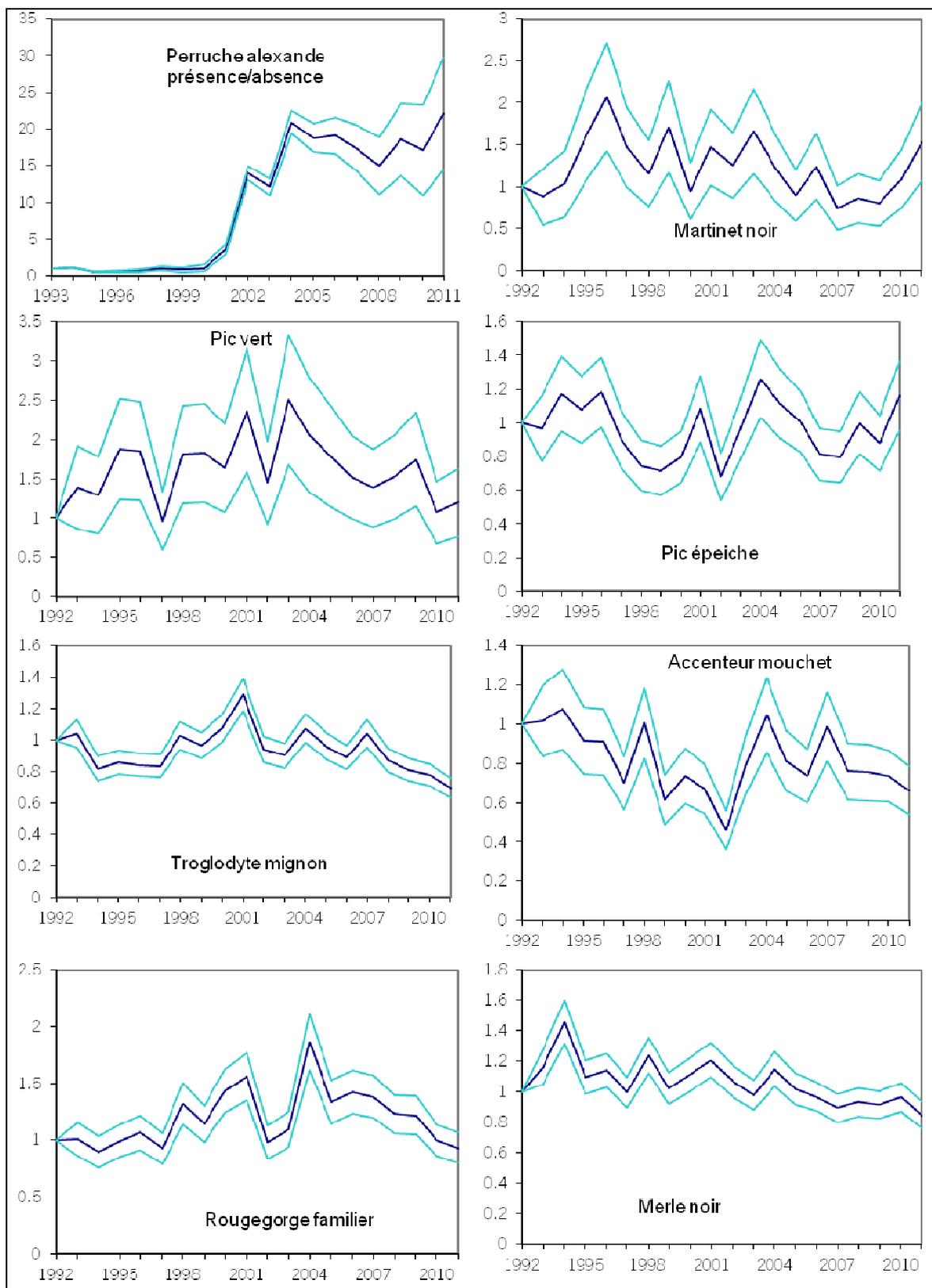
Fig. 2. Tendances globales de l'avifaune commune en Région bruxelloise pour la période 1992-2011. En vert les espèces en augmentation, en bleu les espèces stables et en rouge celles qui déclinent.

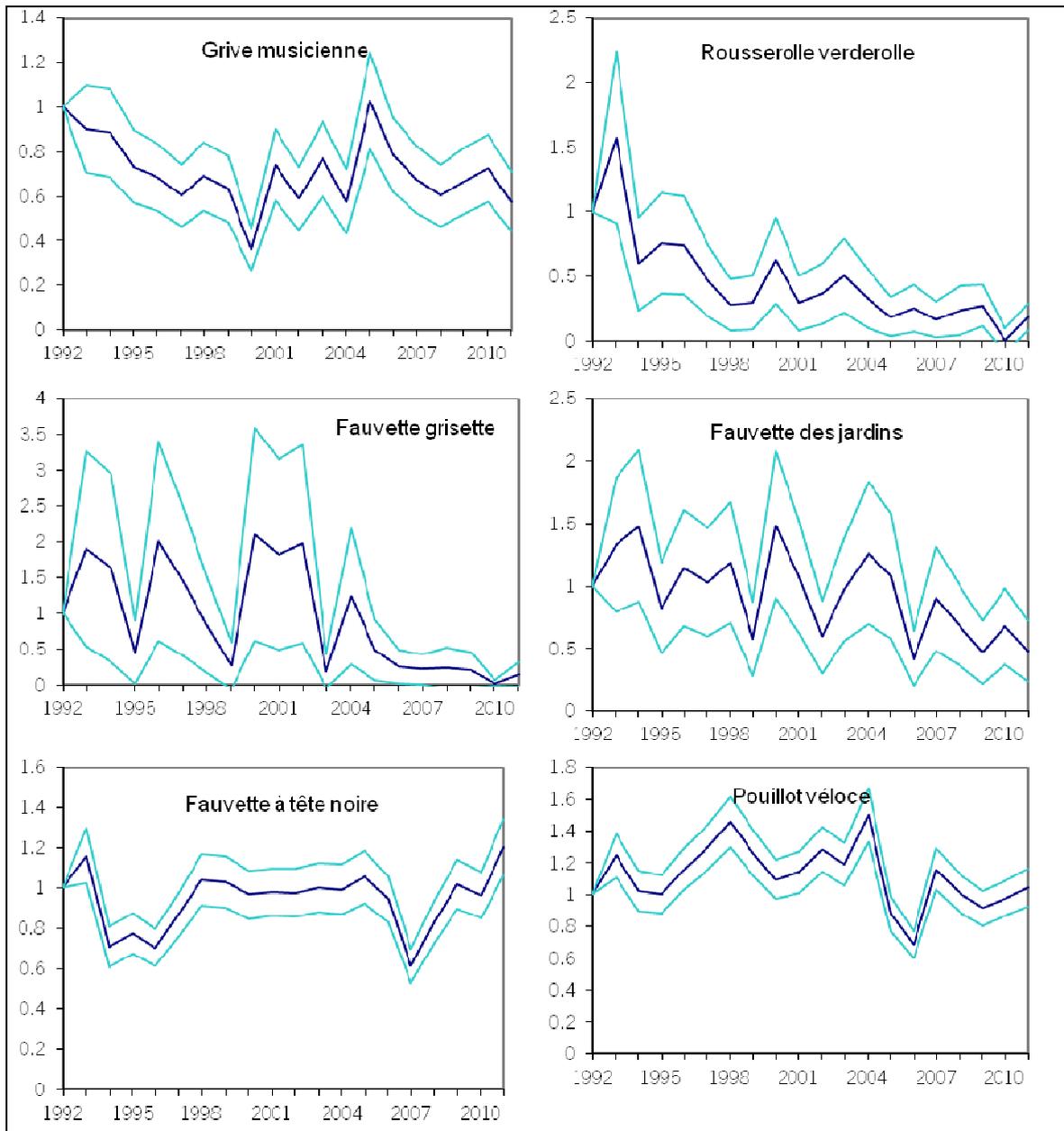
Tableau 1 : Suivi de l'avifaune commune de Bruxelles (SOCBRU) : résultats 1992-2011

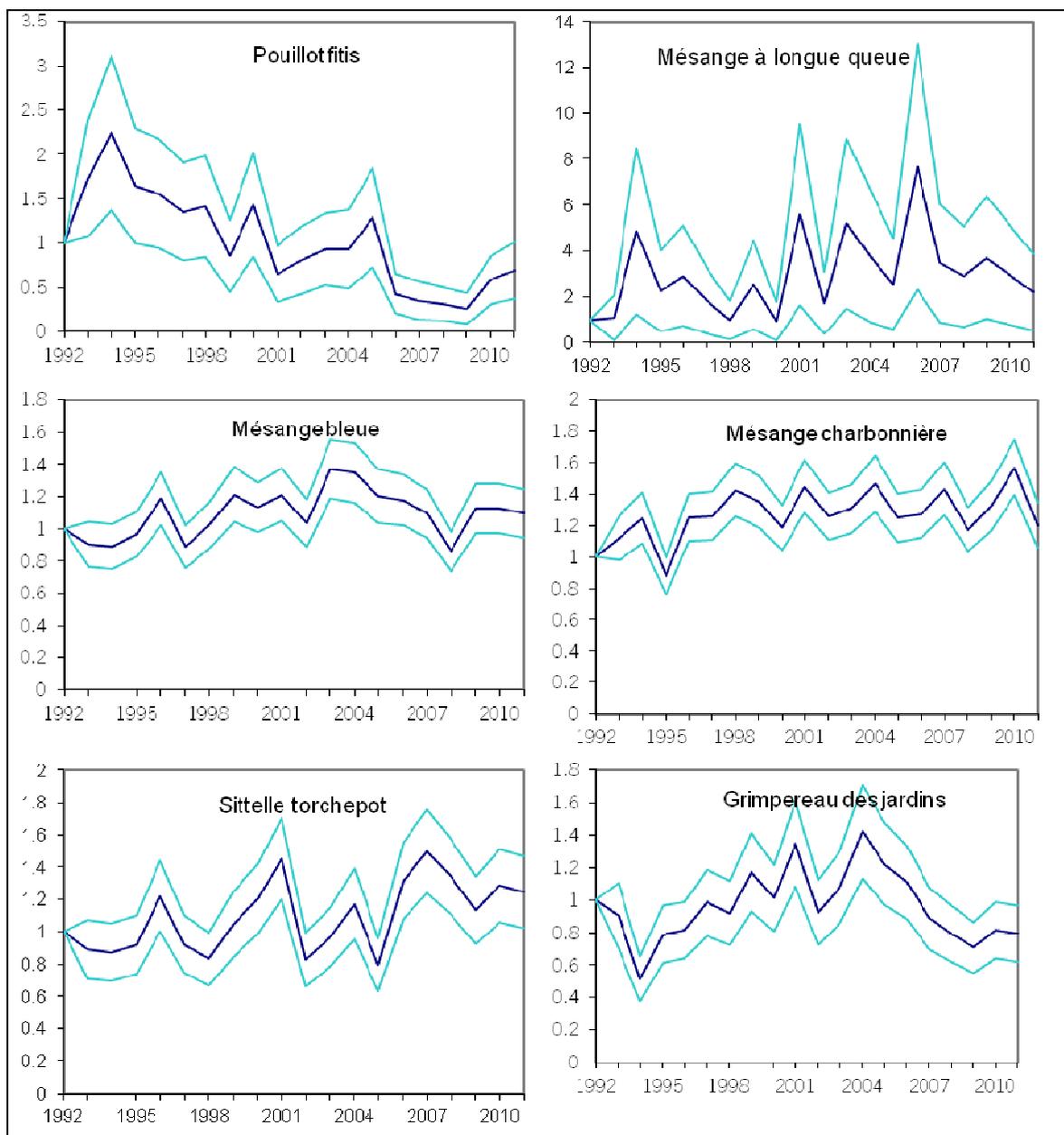
Espèces	Tendance	Taux moyen (%/an)	Écart-type x 1,96
Épervier d'Europe	Moderate decline (p<0.01)	-5,83	4,0768
Buse variable	Strong increase (p<0.05)	11,09	4,7236
Faucon crécerelle	Moderate decline (p<0.01)	-12,07	8,0164
Pigeon biset	Strong increase (p<0.05)	16,88	10,7212
Pigeon colombin	Stable	-1,04	1,568
Pigeon ramier	Stable	0,78	0,80
Tourterelle turque	Moderate decline (p<0.01)	-4,48	1,29
Perruche à collier	Strong increase (p<0.01)	9,19	2,00
Perruche alexandre*	Strong increase (p<0.05)	27,38	19,25
Martinet	Stable	-1,10	1,72
Pic vert	Stable	0,21	1,71
Pic épeiche	Stable	-0,19	0,96
Troglodyte mignon	Moderate decline (p<0.01)	-0,72	0,53
Accenteur mouchet	Moderate decline (p<0.01)	-1,40	1,06
Rougegorge familier	Moderate increase (p<0.01)	1,05	0,76
Merle noir	Moderate decline (p<0.01)	-1,47	0,55
Grive musicienne	Stable	-1,08	1,25
Rousserolle verderolle	Moderate decline (p<0.01)	-6,64	3,61
Fauvette grissette	Steep decline (p<0.05)	-13,58	6,57
Fauvette des jardins	Moderate decline (p<0.01)	-4,00	2,45
Fauvette à tête noire	Stable	0,46	0,74
Pouillot véloce	Moderate decline (p<0.01)	-0,97	0,65
Pouillot fitis	Steep decline (p<0.05)	-7,74	2,72
Mésange à longue queue	Moderate increase (p<0.05)	4,50	3,47
Mésange bleue	Moderate increase (p<0.05)	0,85	0,74
Mésange charbonnière	Moderate increase (p<0.01)	1,15	0,63
Sittelle torchepot	Moderate increase (p<0.01)	1,81	0,98
Grimpereau des jardins	Stable	0,27	1,25
Geai des chênes	Stable	1,09	1,41
Pie bavarde	Stable	0,72	0,88
Choucas des tours	Strong increase (p<0.01)	13,57	4,68
Corneille noire	Moderate increase (p<0.01)	4,61	0,92
Étourneau sansonnet	Moderate decline (p<0.01)	-6,14	1,51
Moineau domestique	Steep decline (p<0.01)	-10,70	0,91
Pinson des arbres	Moderate increase (p<0.01)	2,71	1,20
Verdier d'Europe	Moderate decline (p<0.01)	-3,16	1,74

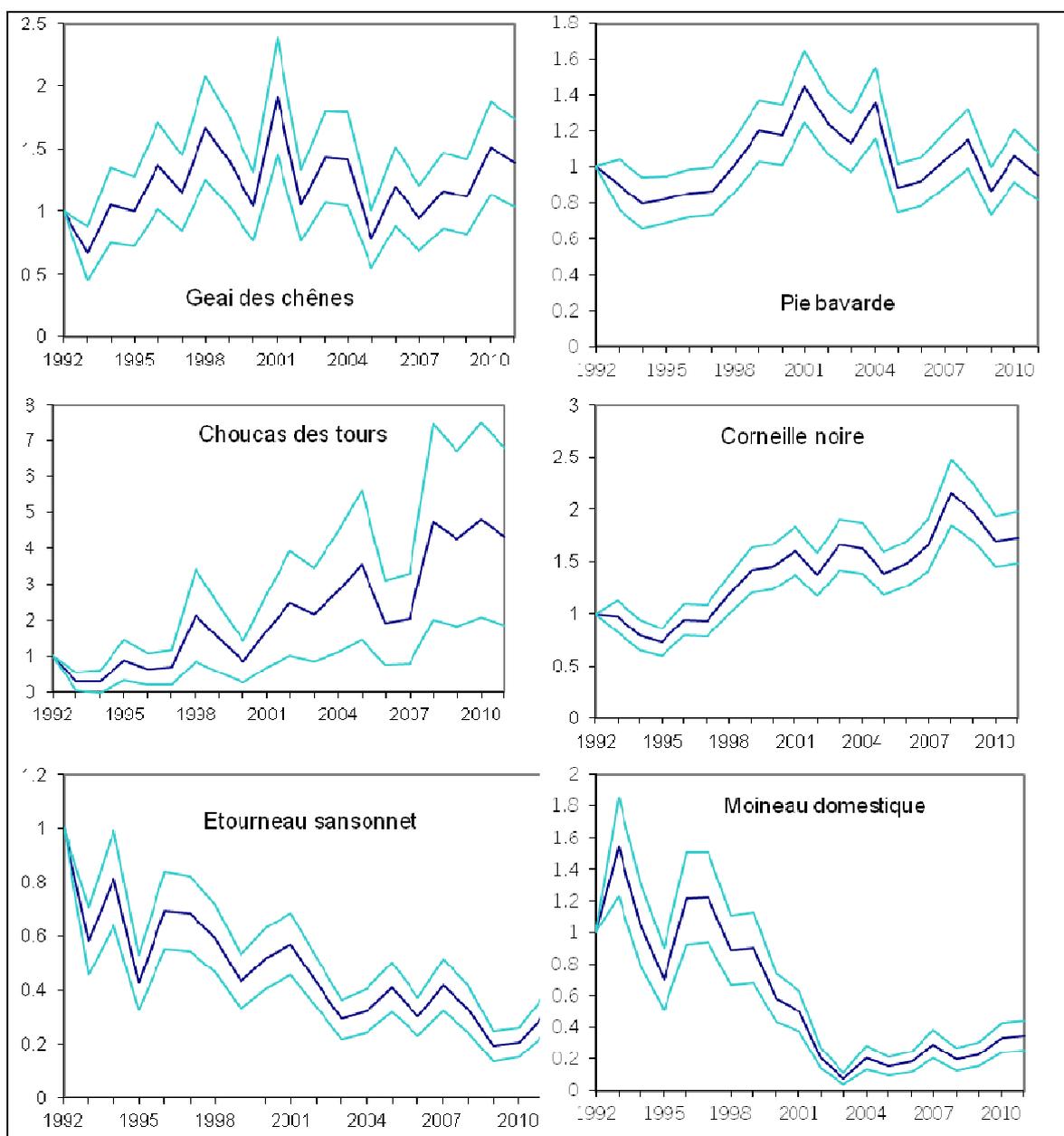
* Analyse en présence/absence











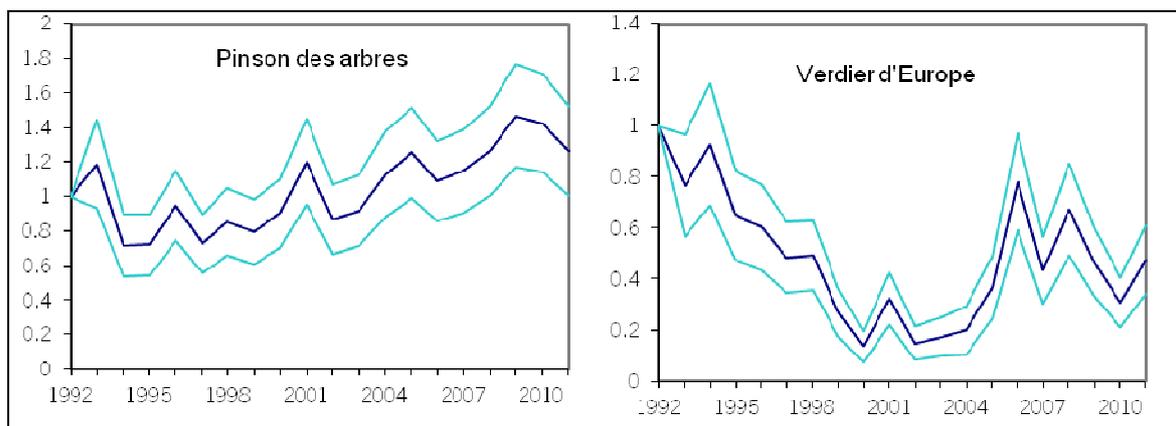


Fig. 3. Évolution de l'indice de chaque espèce au cours de la période 1992-2011.

3. Inventaire des dernières colonies d’Hirondelle de fenêtre

3.1. Introduction

Un recensement annuel est consacré à l’Hirondelle de fenêtre qui a connu un déclin particulièrement catastrophique en Région bruxelloise au cours des dernières décennies. Jadis forte de plusieurs centaines de couples, la population est ainsi tombée à 33 couples nicheurs en 2002 ; depuis une restauration se confirme d’années en années et pas moins de 246 couples avaient été recensés en 2010.

En pratique, la coordination a assuré les contacts avec les ornithologues de terrain et le rapatriement des résultats, mais comme l’an dernier, les bénévoles ont assuré la totalité des relevés de terrain. La synergie avec les autres associations peut être soulignée (Mario Ninanne de la COWB, Charlie Carels du GT Hirondelles de Natagora et René De Boom du Vogelwerkgroep).

3.2. Méthode

Les colonies font l’objet de dénombrement exhaustif des couples nicheurs au cours de la première quinzaine du mois de juillet.

3.3. Résultats

Les résultats de la saison 2011 sont détaillés au tableau 2 et synthétisés à la Figure 4. La progression se poursuit ; au total, 32% de la population se reproduit actuellement en nichoirs.

Tableau 2. Résultats du suivi annuel des colonies de l'Hirondelle de fenêtre (Nent : nombre de nids entiers ; Nocc : nombre de nids occupés ; les nombres avec un astérisque concernent des nichoirs artificiels). Les données entre parenthèse cumulent les nidifications en nichoirs et en nids naturels.

	1992	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	Nent	Nent	Nocc	Nocc	Nocc	Nocc	Nocc	Nocc	Nocc	Nocc
Mater Dei	42	36+3	8	0	15	8	12	14	3	0
Petite Suisse	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Rue Voot	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambre	17	7	4	6	2	3	2	0	0	0
St-Denis	11	4	3	0	1	0	0	0	0	0
Coin du Balai	15	8+30	10	9+1	1+4	11+6	1+14	10+11	1+11	6+11
Place Pinoy	?	?+5	3	4	1	2+1	2+4	2+2	1	0
Place Keym	?	4+5	1	4+2	2	4+2	2+3	1+3	1+1	3
Pl. Wiener (Béguinettes)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Domaine des Silex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Charroi	19	18	15	3	12	6	6	8	2	14
Meunerie	18	36	34	18	15	8	14	14	13	26
Total	-	-	78	44+3*	49+4*	42+9*	53+7*	49+16*	21+12*	49+11*

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	Nocc	Nocc	Nocc	Nocc	Nocc	Nocc	Nocc	Nocc
Mater Dei	0	3	2	6	5+2	4+7	4+18	3+24min
Rue Crokaert	-	-	-	-	-	-	1	0
Petite Suisse	0	0	0	0	0	0	0	0
Rue Voot	0	0	1	0	0	0	0	0
Cambre	0	0	0	0	0	0	0	0
St-Denis	0	1	0	0	0	0	0	0
Coin du Balai	5+16	9+17	5+25	7+27	6+22	5+23	(29)	**
Place Pinoy	0	0	0	0	0	0	0	0
Place Keym	1+2	3+5	3+6	2+8	4+13	4+13	(21)	**
Pl. Wiener (Béguinettes)	0	0	0	2	1	3	(8)	**
Domaine des Silex	-	-	-	-	-	1	0	**
Charroi	27	14	22	33+4	35+4	23+4	33+12	22+18
Meunerie	16	30	84	84	68	91	120	162
Total	49+18*	60+22*	117+31*	132+41*	118+42*	127+51*	165+81*	194+92*

** information cumulée : 8 nids naturels + 50 couples en nichoirs pour la zone de Watermael-Boitsfort

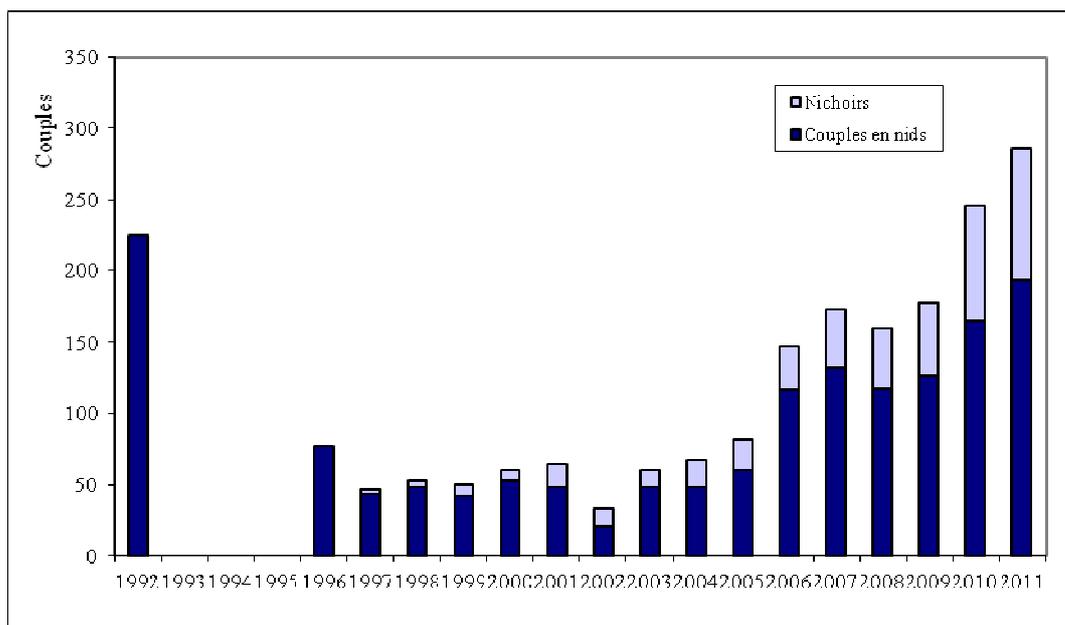


Fig. 4. Évolution de la population d’Hirondelle de fenêtre en région bruxelloise depuis 1992

4. Comptages aux dortoirs de perruches

4.1. Introduction

Les Perruches à collier et alexandre sont suivies via deux méthodes complémentaires : les points d'écoute (voir point 2) et les dénombrements aux dortoirs qu'elles partagent en Région de Bruxelles-Capitale.

La première approche permet d'évaluer l'évolution relative des individus présents sur le territoire en période de reproduction ; la seconde permet d'obtenir des estimations chiffrées, mais englobe une zone géographique non définie, puisque les dortoirs drainent également des lignes de vols issues des deux Régions voisines. La Perruche à collier nichant à Bruxelles depuis les années 1970 est largement majoritaire ; ce n'est qu'à la fin des années 1990 que l'Alexandre s'est joint à elle. Vu la taille des groupes, il est impossible de dénombrer séparément les deux espèces aux dortoirs.

4.2. Méthode

Trois comptages ont lieu au cours de l'été, chacun en fin des mois de juin, juillet et août, sachant que l'été correspond au pic d'abondance au dortoir (Weiserbs & Jacob, 1998).

Jusqu'à cette année, deux dortoirs étaient connus : l'un à l'Otan (Evere), l'autre à la place Simonis (Koekelberg). Vu les résultats des deux premiers comptages contrastant avec les tendances points d'écoute et le comportement atypique des perruches lors de leur arrivée sur le site de l'OTAN (hésitations, envols massifs), une recherche de nouveaux sites potentiels a été lancée avec l'aide des bénévoles. Divers messages ont été lancés sur les forums (Liste Aves, Brussels Birding, Observations.be).

En pratique les relevés sont tributaires des autorisations d'accès au site de l'Otan. La réalisation de comptages simultanés aux deux sites est rendue possible par la participation des bénévoles d'Aves. Ainsi, outre la coordination, 16 personnes ont contribué à cette enquête en 2011.

4.3. Résultats

Les comptages ont été réalisés les 28 juin, 28 juillet et 30 août. Suite à l'appel lancé en cours de saison (voir méthode) un nouveau dortoir a été découvert dans le courant du mois d'août (Mario Ninanne, obs. pers.). Ce nouveau site est localisé aux étangs

d'Ixelles, entre les deux étangs en face du Square du Souvenir. Après vérification, le site a été intégré au comptage du 30 août. Deux autres sites signalés (parc Léopold et parc d'Osseghem) se sont révélés être des prédortoirs.

Le détail des résultats est le suivant :

	OTAN1	OTAN2	Simonis	Étangs d'XL	total
28/6/2011	3000-3500	-	4300	-	7300-7800
28/7/2011	3100	500	5500	-	9100
30/8/2011	4050	500	5400	550	10500

Un maximum de 10.500 individus a été dénombré lors du dernier comptage. L'évolution des effectifs aux dortoirs bruxellois depuis 1974 est présentée à la Figure 5.

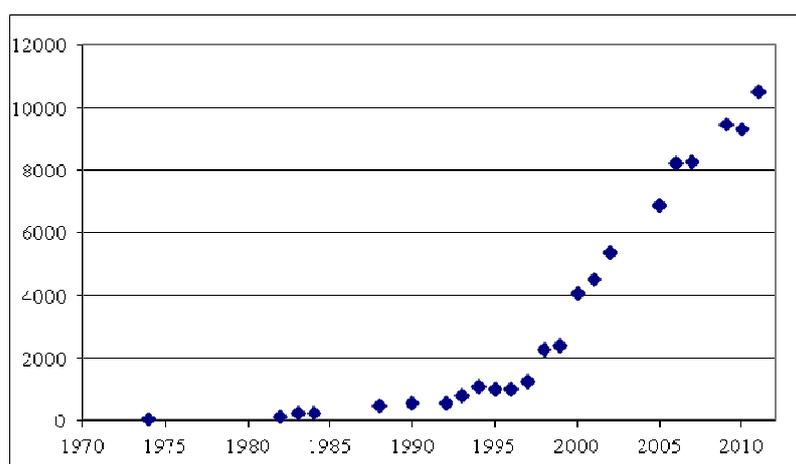


Figure 5. Évolution des effectifs cumulés de Perruches alexandre et à collier aux dortoirs bruxellois depuis 1974

5. Suivi des oiseaux d'eau communs

5.1. Introduction

L'objectif de ce suivi est de suivre l'évolution des oiseaux d'eau les plus communs. D'autres espèces peu répandues doivent faire l'objet d'inventaires propres. Néanmoins, les résultats par années présentent l'ensemble des contacts réalisés sur le terrain. Les analyses de tendance effectuées périodiquement sont réalisées sur les espèces cibles : Canard colvert, Canard domestique, Foulque macroule, Poule d'eau, Grèbe huppé, Fuligule morillon, Bernache du Canada et Oulette d'Égypte.

Le travail de la coordination a consisté à contacter les bénévoles et répartir les sites entre eux, récupérer et encoder les données. Au total, 11 bénévoles ont pris en charge l'ensemble des relevés.

En outre, cette année une analyse des tendances a été réalisée, bien qu'elle n'ait pas été prévue dans le programme. Cette initiative résulte d'une opportunité de contribuer au nouveau volet sera dédié aux oiseaux d'eau à partir de 2011 du programme européen « Pan-European Common Bird Monitoring Scheme ». L'analyse ayant été faite, un bref article (dont la version préfinale est présentée en annexe) a été préparé en vue d'une publication dans le Bulletin Aves.

5.2. Méthode

Vingt sites humides bruxellois (Figure 6) sont échantillonnés une fois par an au cours de la seconde quinzaine du mois de mai (répartition des comptages sur 2 à 3 jours). Lors de chaque relevé, tous les oiseaux d'eau présents sur chaque site sont notés.

La méthode a été définie dans l'objectif d'obtenir une information fiable pour la majorité des espèces moyennant un investissement en relevés de terrain raisonnable et n'est pas adaptée au suivi des espèces peu répandues à Bruxelles, comme le Fuligule milouin *Aythya ferina* ou le Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*. Des estimations pour ces espèces ne sont obtenues que lors d'inventaires périodiques jusqu'ici menés dans le cadre d'atlas régionaux.

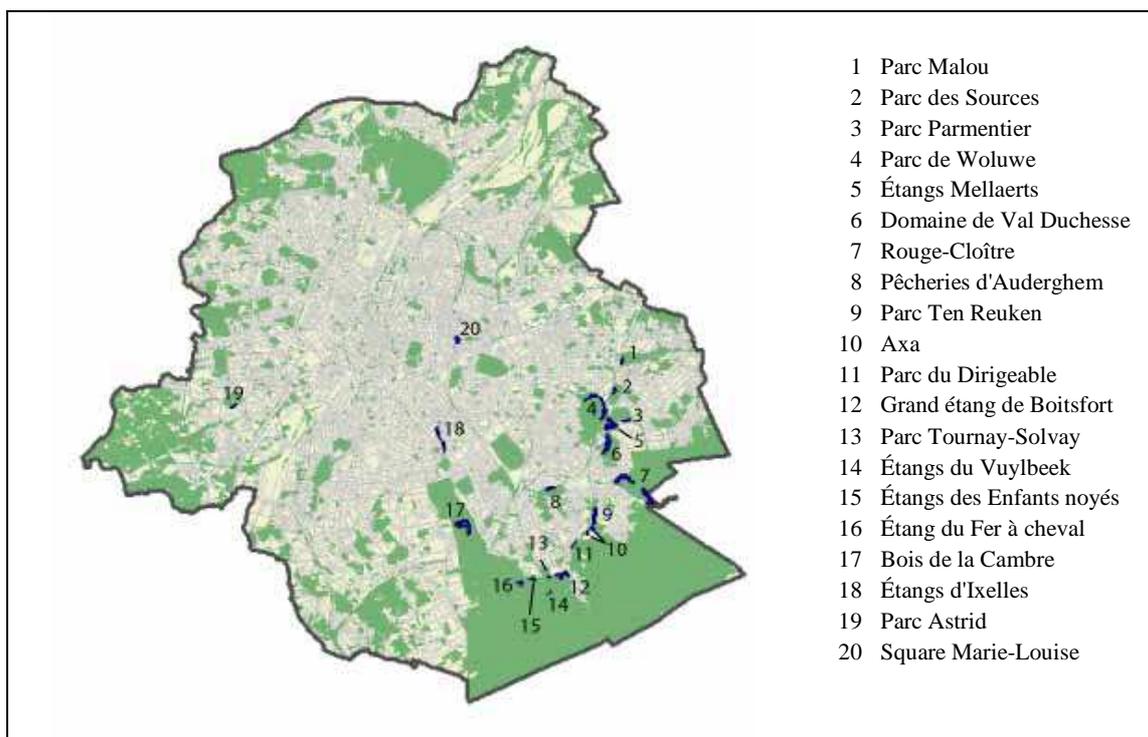


Figure 6. Localisation des 20 sites humides échantillonnés annuellement.

Le suivi ne prend en compte que les adultes, indépendamment du nombre de couples reproducteurs. La période concernée par l'analyse s'étend de 2000 à 2011. L'analyse de la tendance des effectifs a été réalisée au moyen du logiciel TRIM (cf PANNEKOEK & VAN STRIEN, 2010), largement utilisé en Europe pour les analyses de tendances des populations d'oiseaux communs (voir par exemple PAQUET *et al.*, 2010). TRIM convient particulièrement bien pour analyser des séries temporelles d'observation dans lesquelles il y a des données manquantes (tous les sites ne sont pas inventoriés chaque année). Il est à noter que dans le cas présent, tous les sites ont fait l'objet d'un relevé chaque année, si bien qu'il n'y a pas de données manquantes dans notre série temporelle. Le choix d'utiliser néanmoins TRIM s'explique par la volonté de produire des indices d'évolution standards au niveau européen et d'ainsi contribuer au programme européen « Pan-European Common Bird Monitoring Scheme », dont un nouveau volet sera dédié aux oiseaux d'eau à partir de 2011.

5.3.Relevés 2011

Les résultats 2011 sont présentés aux tableaux 3a et 3b.

Tableau 3a. Résultats de l'échantillonnage des oiseaux d'eau communs en 2011 (A = adultes ; J = juvénile)

	Étgs d'Ixelles		Cambre		Fer à Cheval	Enfants noyés		Étgs du Dirigeable		Vuylbeek Aval	Étgs Mellaerts		Grand Étg de Boitsfort		Parc Astrid		Parc de Woluwe	
	A	J	A	J	A	A	J	A	J	A	A	J	A	J	A	J	A	J
Bernache de Magellan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
Bernache du Canada	14	13	20	9	-	-	-	13	12	-	23	-	-	-	3	-	30	-
Canard casserole	1	-	6	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	6	-	2	-
Canard colvert	15	-	3	6	-	4	-	2	-	1	11	-	5	14	2	-	33	-
Canard mandarin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chevalier guignette	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Cygne tuberculé	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	16	3	26	3	1	-	6	5
Foulque macroule	14	24	-	-	2	5	-	9	4	4	60	4	1	-	4	8	36	10
Fuligule milouin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	2	-
Fuligule morillon	-	-	-	-	-	-	-	6	-	2	-	-	6	-	-	-	22	-
Gallinule poule-d'eau	4	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	-	3	-	1	3	6	-
Grand Cormoran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-
Grèbe castagneux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Grèbe huppé	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	3	-	-	2	3
Héron cendré	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
Nette rousse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Oie semi-domestique	21	1	9	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4	-	1	-
Ouette d'Égypte	31	12	6	3	-	-	-	1	-	-	17	15	1	-	2	6	10	-

Tableau 3b. Résultats de l'échantillonnage des oiseaux d'eau en 2011 (suite)

Étiquettes de lignes	Parc des Sources		Parc Malou		Parc Parmentier		Parc Tournay-Solvay		Pêcheries Aud.		Rouge-Cloître		Royale Belge		Square Marie-Louise		Ten Reuken		Val Duchesse	
	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J	A	J
Bern. de Magellan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bernache du Canada	-	-	39	11	-	-	2	1	-	-	20	3	6	5	2	-	-	-	-	-
Canard casserole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Canard colvert	6	5	14	-	6	-	1	-	32	-	48	-	-	-	26	2	19	-	7	-
Canard mandarin	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-
Chevalier guignette	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Cygne tuberculé	-	-	1	-	-	-	-	-	2	3	4	4	-	-	-	-	2	-	2	-
Foulque macroule	4	4	-	-	4	4	3	4	11	7	40	6	5	2	11	4	31	7	33	14
Fuligule milouin	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Fuligule morillon	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	18	-	-	-	-	-	28	-	3	-
G. poule-d'eau	1	-	2	-	-	-	2	-	2	-	1	3	-	-	-	-	4	-	1	-
Grand Cormoran	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5
Grèbe castagneux	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Grèbe huppé	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	6	-	1	-	-	-	3	-	2	-
Héron cendré	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	3	-	2	-	-	-	1	-	2	-
Nette rousse	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oie semi-dom.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ouette d'Égypte	2	4	2	2	2	6	1	-	2	4	9	7	5	-	1	-	-	-	4	-

5.4. Analyse 2000-2011

Outre le Canard domestique, des tendances ont été obtenues pour 6 espèces indigènes et 2 exotiques (Tableau 4 et Fig. 7). Au total, 3 espèces sont en forte augmentation (Cygne tuberculé *Cygnus olor*, Bernache du Canada *Branta canadensis* et Fuligule morillon *Aythya fuligula*), 3 sont stables (Canard colvert *Anas platyrhynchos*, Gallinule poule d'eau *Gallinula chloropus* et Foulque macroule *Fulica atra*) et 3 déclinent modérément (Canard mandarin *Aix galericulata*, Canard domestique *Anas platyrhynchos* forma *domesticus* et Grèbe huppé *Podiceps cristatus*).

Bien que l'Ouette d'Egypte *Alopochen aegyptiaca* soit bien représentée (N = 1364), aucune tendance n'est obtenue pour la période. L'évolution des totaux annuels suggère néanmoins une stabilité des effectifs printaniers (Fig. 8).

Tableau 4 – Résultat des analyses de tendance pour la période 2000-2011. Les espèces exotiques sont notées d'un astérisque.

Espèce	Ntot contacts	p <	Taux moyen %/an	Intervalle de confiance (1,96 x ES)	Classification de la tendance
Cygne tuberculé <i>Cygnus olor</i>	372	0,05	10,73	4,55	forte augmentation
Bernache du Canada <i>Branta canadensis</i>	632	0,01	56,54	19,46	forte augmentation
Canard mandarin <i>Aix galericulata</i>	136	0,01	-9,18	7,80	déclin modéré
Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	3199	-	-1,36	2,20	Stable
Canard domestique <i>Anas p. forma domesticus</i>	423	0,01	-7,91	4,80	déclin modéré
Fuligule morillon <i>Aythya fuligula</i>	908	0,01	14,55	5,27	forte augmentation
Grèbe huppé <i>Podiceps cristatus</i>	313	0,01	-5,08	2,92	déclin modéré
Gallinule poule d'eau <i>Gallinula chloropus</i>	779	-	-1,1	2,61	Stable
Foulque macroule <i>Fulica atra</i>	3694	-	1,68	1,90	Stable

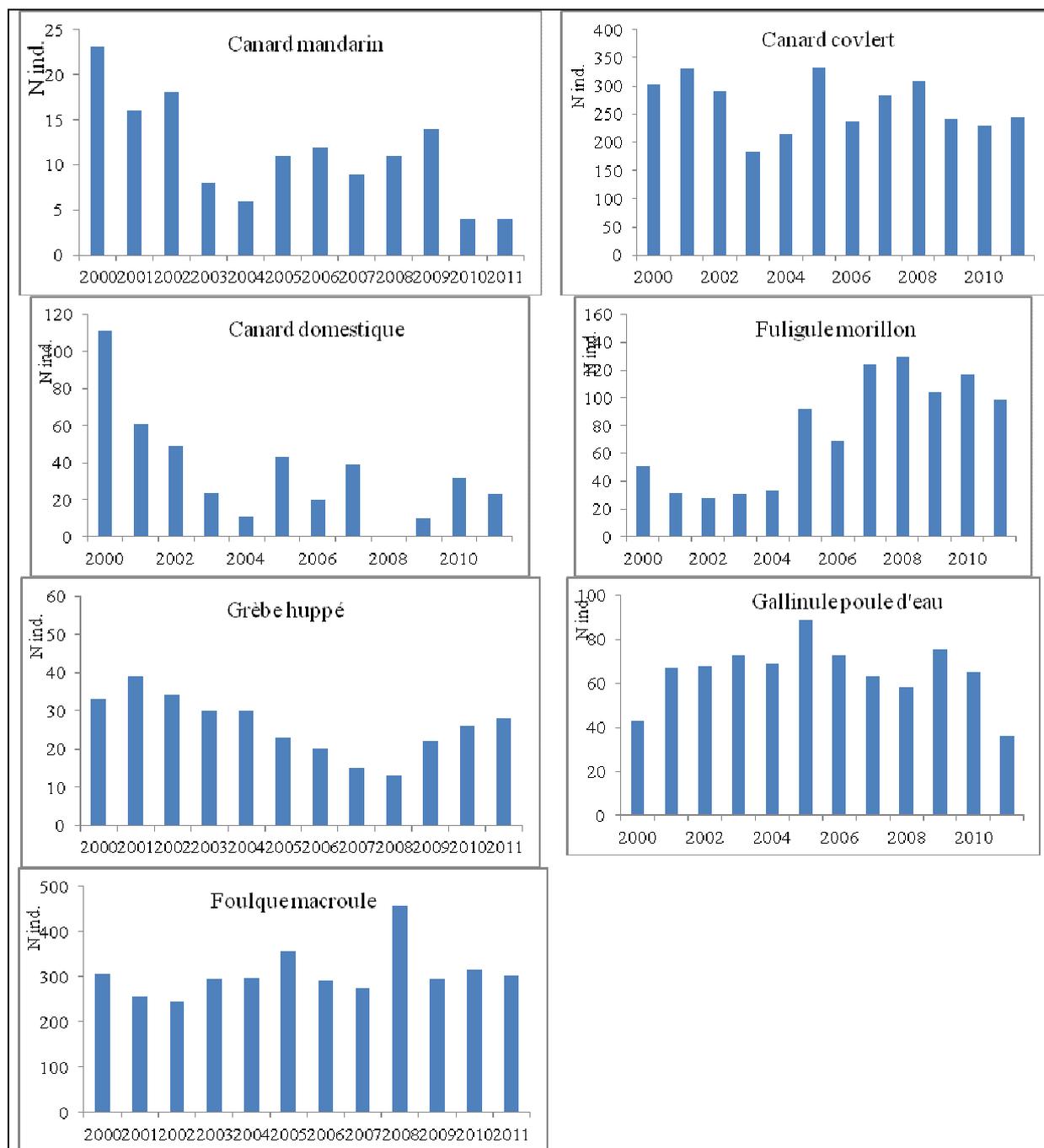


Fig. 7. Évolution des totaux annuels (adultes) pour les 9 espèces pour lesquelles une tendance est observée en 2000-2011.

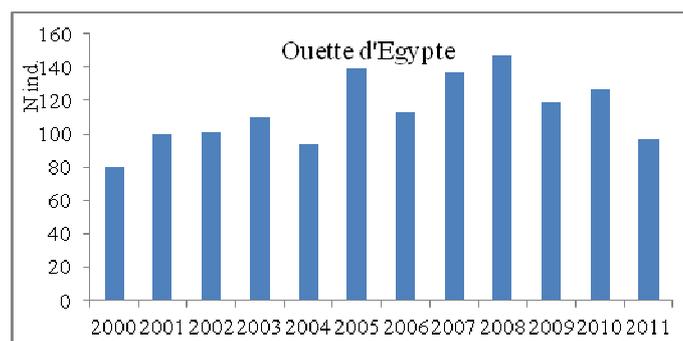


Fig. 8. Évolution des totaux annuels (adultes) de l'Ochette d'Égypte.

5.5. Discussion

Les relevés étant réalisés à une période précise et courte, les résultats pourraient ne pas refléter correctement les effectifs présents en période de nidification pour certaines espèces présentant des phénologies de reproduction différentes. L'objectif du protocole de suivi standard n'étant pas d'aboutir des nombres exhaustifs de nichées, mais bien à des indicateurs de tendance, il autorise la comparaison interannuelle basée sur une information relative, générant les bioindicateurs recherchés.

L'état de santé des oiseaux d'eau semble globalement positif à Bruxelles, puisque seule une espèce indigène, le Grèbe huppé, est en déclin. Celui-ci étant en augmentation dans le reste du pays (JACOB *et al.*, 2010 ; VERMEERSCH *et al.*, 2004), la tendance serait liée à une dégradation des conditions bruxelloises. L'évolution de son indice suggère cependant une amélioration à partir de 2008 qui pourrait être le fruit de gestions écologiques menées ces dernières années par Bruxelles Environnement dans plusieurs parcs urbains, favorisant la disponibilité en nourriture (petits poissons et invertébrés aquatiques). Concernant le Cygne tuberculé et le Fuligule morillon, les augmentations observées s'inscrivent dans une nette dynamique nationale. En revanche, 2 espèces stables, la Poule d'eau et le Canard colvert, ne présentent pas de tendance uniforme dans le reste du pays. La première ne montre pas d'évolution claire en Flandre, mais décline en Wallonie ; alors que le Colvert pourrait décliner en Flandre, tandis qu'il augmente en Wallonie (JACOB *et al.*, 2010 ; VERMEERSCH *et al.*, 2004). La Foulque, quant à elle, reste stable à Bruxelles alors qu'elle progresse tant en Flandre qu'en Wallonie ; notons que les effectifs sont élevés (en moyenne 308 individus par an) et qu'une saturation est possible.

Concernant les espèces exotiques, l'évolution la plus marquante est celle de la Bernache du Canada dont le développement en Région bruxelloise est tout récent. Les premières nidifications de la population remontent à 2002 (WEISERBS & JACOB, 2007). Par ailleurs, le déclin du Canard mandarin est lié à une dynamique de reproduction défavorable, sans doute indépendante de modifications environnementales, son extinction régionale étant prévisible en l'absence de nouvelles introductions (NYIRAMANA, 2004). Enfin, la non progression de l'Ochette, pourtant en augmentation dans le reste du pays (JACOB *et al.*, 2010 ; VERMEERSCH *et*

al., 2004), pourrait s'expliquer par une saturation des sites échantillonnés, l'espèce étant hautement territoriale.

Bibliographie :

DEROUAUX, A., LOLY, P., PAQUET, J.-Y., LEUNEN, S. & JACOB, J.-P. (2010) : Les recensements hivernaux d'oiseaux d'eau en Wallonie et à Bruxelles en 2009-2010. *Aves* 47 : 213-228.

JACOB, J.-P., DEHEM, C., BURNEL, A., DAMBIERMONT, J.-L., FASOL, M., KINET, TH., PAQUET, J.-Y. & VAN DER ELST, D. (2010) : *Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie 2001-2007*. Aves et Région wallonne, Gembloux.

NYIRAMANA, A. (2004) : *Etude de la dynamique de la population introduite de Canard mandarin, Aix galericulata, en forêt de Soignes*. Mémoire en vue de l'obtention du DEA en Biologie, Université Catholique de Louvain.

PANNEKOEK, J. & VAN STRIEN, A. (2010) : *TRIM 3 Manual (Trends & Indices for Monitoring data)*. Report paper no. 0102, Centraal Bureau voor de Statistiek - Divisie Reserch en Ontwikkeling, Voorburg.

PAQUET, J.-Y., JACOB, J.-P., KINET, T. & VANSTEENWEGEN, C. (2010) : Les tendances des populations d'oiseaux communs en Wallonie de 1990 à 2009. *Aves* 47 : 1-19.

VERMEERSCH, G., ANSELIN, A. DEVOS, K., HERREMANS, M., STEVENS, J., GABRIËLS, J. & VAN DER KRIEKEN, B. (2004) : *Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002*. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel, 496p.

WEISERBS, A. & JACOB, J. P. (2007) : *Oiseaux nicheurs de Bruxelles 2000-2004 : répartition, effectifs, évolution*. Aves, Liège, 292 pages.

WEISERBS, A. (2010) : Oiseaux communs de Bruxelles – Cartographie des tendances. *Oiseaux de Bruxelles* n°2. Aves, Liège.

6. Oiseaux de Bruxelles

Le troisième numéro, dont le pdf est présenté en annexe, est consacré aux martinets et aux deux hirondelles nicheuses dans l'agglomération. Le statut des trois espèces est détaillé, selon les informations collectées dans le cadre du programme de surveillance : données issues de l'atlas des oiseaux nicheurs de Bruxelles, tendances points d'écoute (pour le martinet) et comptages des colonies résiduelles (pour les deux hirondelles).

En outre, ce numéro insiste sur le travail réalisé par les bénévoles pour la préservation de ces espèces en Région bruxelloise. Des conseils sont également donnés afin de sensibiliser le public, préserver au mieux les populations et fournir des informations pratiques aux personnes hébergeant des couples ou découvrant des menaces sur une couple ou une colonie. La fin du fascicule présente quelques bénévoles particulièrement actifs et décrit le travail qu'ils ont accompli pour protéger et sensibiliser les arondes en Région bruxelloise.

En marge de ce contenu principal, les résultats des points d'écoute pour la période 1992-2011 sont présentés, en insistant sur le fait que l'existence de cette enquête depuis 20 ans repose sur l'enthousiasme des ornithologues bénévoles qui contribuent chaque année au suivi. Il est souligné qu'un total de 43.473 données concernant 103.291 oiseaux ont été collectées et une tendance pour 36 espèces est présentée en un graphe synthétique. La tendance contrastée du Moineau domestique est également montrée, avec une augmentation significative à partir de 2003.

Tout comme le précédent, ce numéro sera également bilingue (traduction en cours). Comme l'an dernier, il est prévu d'en imprimer 500.

7. Enquête Pics en forêt de Soignes

7.1. Introduction

Cette nouvelle enquête a pour objet de tester une méthode afin, d'une part, de connaître l'évolution des populations des quatre pics nichant régulièrement en forêt de Soignes et, d'autre part, d'avoir une estimation de leur effectif dans le massif. Deux espèces pour lesquelles un rapportage à l'Europe est requis (Pic noir et Pic mar) sont ainsi suivies.

Le travail de la coordination a consisté à définir la méthode, réaliser les documents de terrain, assurer la répartition des relevés entre les observateurs, encoder les données et réaliser les analyses. L'ensemble du travail de terrain a été réalisé par les bénévoles, ceux-ci s'étant montrés très enthousiastes pour cette nouvelle enquête en forêt de Soignes.

7.2.Méthode

Plutôt que de tenter de réaliser des recensements exhaustifs extrêmement coûteux en travail de terrain, il a été choisi de saisir cette opportunité pour tester dans le cadre de la surveillance une méthode de type « distance sampling », c'est-à-dire basée sur des relevés dans lesquels la distance des oiseaux contactés par rapport à l'observateur est notée.

Les variations de la densité en fonction de la distance à l'observateur permettent de définir la probabilité de détection des espèces (ou détectabilité). Celle-ci varie non seulement en fonction de la discrétion des espèces, certaines étant détectables à plusieurs centaines de mètres, d'autres à quelques mètres seulement ; mais également en fonction de l'abondance, la propension d'un individu à se manifester étant liée à la présence de congénères en plus ou moins grand nombre. La fonction de détectabilité combinée à la densité permet d'estimer les densités réelles. L'analyse a été réalisée avec le logiciel Distance 6.0.

En pratique, dix transects ont été définis dans la partie bruxelloise de la forêt de Soignes (Figure 9). Leur longueur respective est présentée au tableau 5. Ceux-ci sont parcourus deux fois entre le premier mars et le 10 avril, dans les quatre heures qui suivent le lever du soleil.

Lors des relevés, les observateurs localisent les pics contactés selon la distance perpendiculaire au transect parmi trois catégories de distance : 0-25 m, 25-100 m, 100 m et plus. Le nombre et la largeur de ces bandes de distance sont issus d'un compromis entre la nécessité de collecter des données précises et leur applicabilité sur le terrain. En l'occurrence, ce nombre réduit de catégories permet des estimations de populations non biaisées car les erreurs d'estimation de distance par les observateurs sont faibles (Newson *et al.*, 2008).

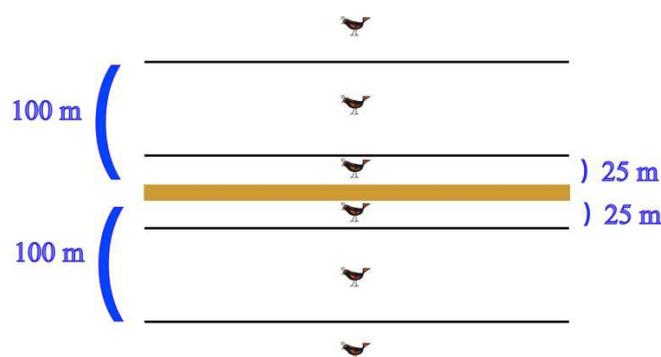


Figure 9. Localisation des dix transects en forêt de Soignes

Chaque observateur a reçu une carte de l'agrandissement de son transect avec les intervalles de distance, sur laquelle les pics étaient à localiser ; un tableau de synthèse figurait au dos.

Les explications du protocole de terrain fournies aux observateurs sont présentées ci-dessous.

	<p>Centrale Ornithologique Aves</p> <p>Programme de Surveillance de l'Etat de l'Environnement Bruxellois</p>
<p>Enquête consacrée aux Pics en forêt de Soignes : informations pratiques</p>	
<p>1. Dates</p> <p>Les relevés se font entre le premier mars et le 10 avril, période qui correspond au pic d'activité de ce groupe d'espèces. Chaque transect est parcouru deux fois au cours de cette période, avec un intervalle d'au moins 3 jours entre les deux relevés.</p> <p>2. Heure de passage</p> <p>Les relevés doivent être réalisés dans les quatre heures qui suivent le lever du soleil.</p> <p>3. Conditions météo</p> <p>Pas de pluie, pas trop de vent.</p> <p>4. Réalisation des relevés</p> <ul style="list-style-type: none">- Les transects sont parcourus d'un pas lent (environ 2km/h). - Le relevé consiste à localiser les pics vus ou entendus selon trois catégories de distance : moins de 25m ; 25 à 100m ; plus de 100m (cette distance doit être estimée de manière perpendiculaire au tracé du transect).	



Note sur l'estimation des distances : il est utile de se « mettre dans l'œil » les deux distances utilisées, en utilisant les photos aériennes pour prendre des repères ou en s'exerçant sur le terrain avec des distances connues.

- Les pics doivent être localisés sur les cartes ci-jointes (au choix sur celle ayant un fond IGN ou les vues aériennes).
- Sur ces cartes le transect est localisé en mauve et les limites des catégories de distance en vert pâle. L'essentiel est de d'attribuer chaque observation à la bonne catégorie de distance, (par exemple si un oiseau est entendu à 300m, ce n'est pas grave de le positionner à 150m).
- L'espèce est précisée selon les codes suivants :
 - Pic noir : Pnoi
 - Pic vert : Pver
 - Pic épeiche : Pépe
 - Pic mar : Pmar
 - Pic épeichette : Ptte

Remarque : afin de faciliter les relevés de terrain, la longueur des différents transects varie, car ceux-ci correspondent à des tronçons aisément identifiables sur le terrain. Ces variations seront prises en compte lors du traitement des données.

Synthèse

Les résultats par relevés sont notées enfin sur le document de synthèse ci-joint (date, heure de début, nombres d'individus par espèce et par catégories).

Après

N'oubliez pas de me renvoyer les résultats ;-)!
Pour toute question ou précision, n'hésitez pas à me contacter.

Anne Weiserbs
anne.weiserbs@aves.be
081/390.748 (aux heures de bureau entre 9 et 17 heures)

Aves – Natagora
Rue Nanon, 98
5000 Namur



Tableau 5. Longueur des transects

transect	longueur (m)
1	580
2	392
3	512
4	823
5	472
6	813
7	343
8	684
9	659
10	699

7.3. Résultats

La répartition des observations sur l'ensemble des transects en fonction de la distance est présentée à la Figure 10.

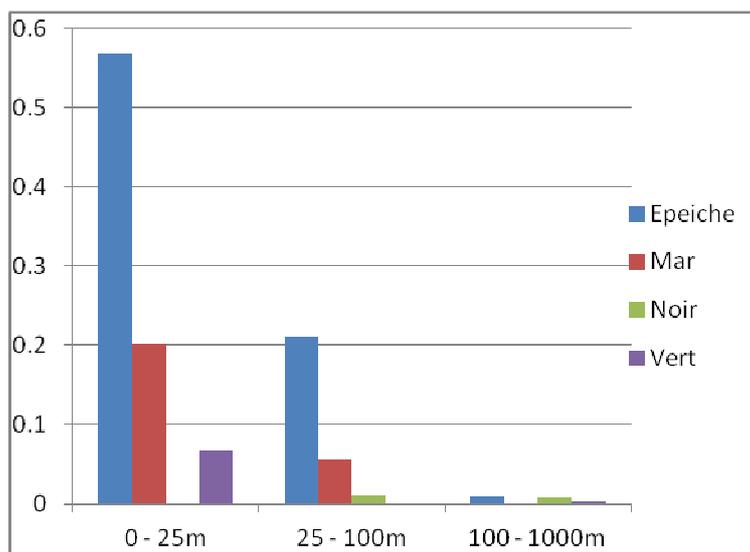


Figure 10. Répartition des observations en fonction des surfaces des intervalles

Pour trois espèces, la répartition des observations est conforme à une fonction demi-normale, telle qu'attendue. Dans le cas du Pic noir, aucun oiseau n'a été observé dans le premier intervalle ; néanmoins, il est évident que la détectabilité diminue également avec la distance à l'observateur. C'est donc la fonction demi-normale qui a été sélectionnée pour la définition de la fonction de détectabilité par Distance.

Les fonctions de détectabilité de chaque espèce sont présentées aux figures 11 à 14. Une première information utile est le seuil de détection. Ainsi, le Pic épeiche ne serait plus détectable au-delà de 250 mètres environ. Ce seuil tomberait à 100 m pour le Pic mar. Pour le Pic vert, les chances de détection seraient quasi nulles au-delà de 600 mètres. Pour le Pic noir enfin, elle reste possible jusqu'à 2 km - 2,5 km. Ces valeurs sont cohérentes avec ce qui est observable sur le terrain. L'écart entre le Pic épeiche et le Pic mar est lié à l'absence d'oiseaux détectés au-delà de 100 mètres chez ce dernier ; il peut s'expliquer par le fait que le Pic épeiche peut être repéré à plus grande distance par son tambourinage. Il est également possible que les observateurs se soient montrés plus prudents à l'identification du Pic mar à grande distance ; dans ce cas, les densités obtenues seraient minimales.

À la lumière de ces valeurs, il apparaît qu'un chevauchement des zones prospectées est évident pour le Pic noir ; il est inévitable vu la distance de détection potentielle et la taille de la partie bruxelloise du massif. Pour toutes les espèces, un chevauchement est lié à la localisation du transect 10 qui devrait être déplacé, par exemple à la partie est de la drève du Tambour (725 mètres à partir du ring). Dans le cas du Pic vert, un faible chevauchement survient dans une faible fraction de l'échantillonnage restant, il pourrait être considéré comme acceptable.

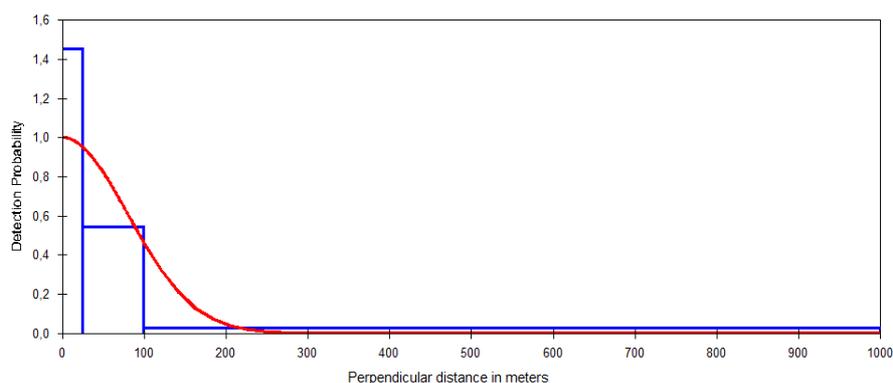


Figure 11. Fonction de détection du Pic épeiche

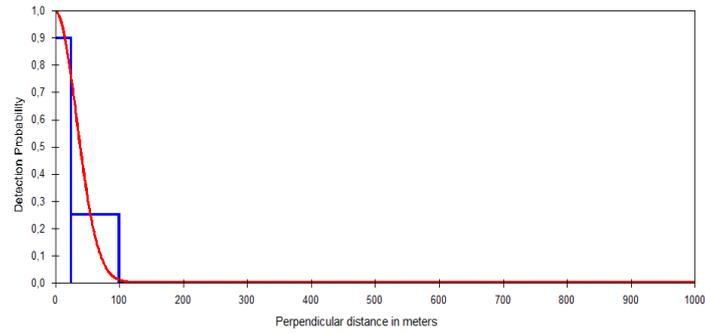


Figure 12. Fonction de détection du Pic mar

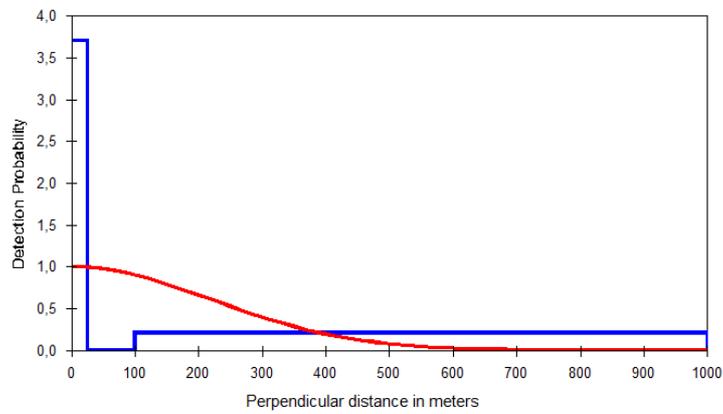


Figure 13. Fonction de détection du Pic vert

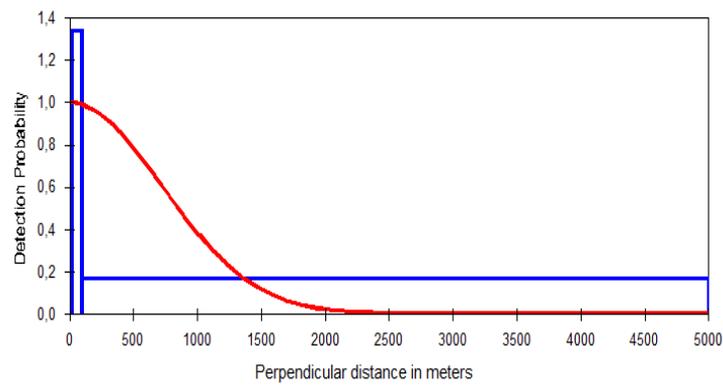


Figure 14. Fonction de détection du Pic noir

Les résultats en termes d'abondance et de densité sont présentés au tableau 6.

Tableau 6. Synthèse des résultats

Espèce	Densité (Nind/km ²)	Intervalle de confiance à 95%	p (chi ²)	Couples/km ²	N couples estimés en forêt de Soignes Bruxelloise
Pic épeiche	19,6	15,2 – 25,2	0,035	9,8	157
Pic mar	11,15	5,8 – 21,6	0,903	5,57	89
Pic vert	0,90	0,2 – 3,7	0,019	0,45	7
Pic noir	0,42	0,06 – 2,7	0,561	0,21	3

La densité obtenue par Distance est exprimée en nombres d'individus (colonne 2). On peut en déduire une valeur de la densité en couples (colonne 6) ; celle-ci représente en quelque sorte un maximum, tous les individus détectés n'étant pas forcément nicheurs.

Le test chi² indique de la pertinence de la fonction de détection (goodness of fit). Il est significatif dans le cas du Pic épeiche et du Pic vert ; une certaine prudence est donc requise dans l'interprétation des résultats pour ces deux espèces.

Notons enfin l'ampleur des intervalles de confiance. Il est vraisemblable qu'elle soit imputable aux faibles densités de ce groupe d'espèces. En termes de proportion, les valeurs sont d'ailleurs moindres pour le Pic épeiche, qui est de loin le plus abondant.

Néanmoins, toutes les valeurs obtenues sont plausibles, bien que dans le cas du Pic mar, elles supposent une explosion démographique de l'espèce depuis son apparition dans le massif en 2002 (Weiserbs & Jacob, 2007).

Bibliographie :

Newson, S., Evans, K., Noble, D. Greenwood, J. & Gaston, K. (2008) : Use of distance sampling to improve estimates of national population sizes for common and widespread breeding birds in the UK. *Journal of Applied Ecology* 45 : 1330-1338.

Weiserbs, A. & Jacob, J. P. (2007) : *Oiseaux nicheurs de Bruxelles 2000-2004 : répartition, effectifs, évolution*. Aves, Liège, 292 pages.

8. Cartes potentielles pour le Lézard vivipare et l'Orvet fragile

8.1. Introduction

L'objectif de ce volet est de fournir à Bruxelles Environnement des cartes localisant les zones les plus favorables au Lézard vivipare d'une part et à l'Orvet fragile d'autre part. Celles-ci pourront permettre de définir les zones qui concentreront les efforts de gestion en faveur de ces espèces. Afin de recadrer cette information dans un contexte plus large, des cartes à l'échelle nationale seront également générées. En effet, la présence de bons habitats dans la périphérie à proximité directe, augmente fortement la probabilité de présence des espèces. Ainsi, dans les petits habitats qu'offre un environnement urbain, les micropopulations peuvent être relativement isolées et les possibilités d'extinction sont nombreuses. Dans le cas du lézard et de l'orvet bruxellois on peut penser à la prédation (corvidés, chiens et chats), les années aux conditions météorologiques extrêmes, des événements de pollution, les destructions ou perturbations d'habitat, le surpâturage, ou encore le phénomène naturel de succession végétale (les lézards ne vivent pas où la forêt empêche la lumière de passer) (Youuassowsky, 2003). Il y a bien sûr aussi la cause directe d'extinction liée à l'isolement d'une population : les problèmes de dérives génétiques. Notons qu'en soi l'extinction locale d'une espèce n'est pas dramatique, des événements naturels peuvent provoquer ces extinctions locales. Ce qui compte c'est que de l'habitat retrouve une capacité d'accueil après une période toxique et que des individus d'une autre population aient la capacité de venir s'y installer. Tant que l'existence de connexions entre habitats permet la recolonisation après des événements d'extinction locaux, les métapopulations ont de plus grandes chances de rester stables sur le long terme.

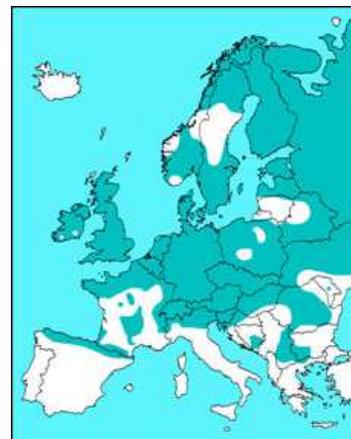
8.2. Traits d'histoire naturelle des deux espèces

Lézard vivipare : (*Zootoca vivipara vivipara*)

Famille : Lacertidés

Ce petit reptile de 11 à 14 cm en moyenne possède une aire de répartition très étendue qui va de l'Irlande à la Chine et recouvre la majeure partie de l'Europe. On le retrouve à travers toute la Belgique et notamment à Bruxelles où la plus grande partie de l'effectif se trouve en forêt de Soignes, l'espèce y est considéré comme étant en menacée d'extinction (Youuassowsky, 2003).

Ce lézard est insectivore mais peut compléter son régime par des araignées ou de petits mollusques. Après une période d'hibernation (mi-octobre à mars), les lézards se réveillent et s'accouplent. Cette espèce n'est pas vivipare comme son nom l'indique mais ovovivipare et en période de gestation (d'avril à juillet) les femelles s'exposent



souvent au soleil pour accélérer leur métabolisme, ce qui les rend plus accessible à l'observation. Le lézard vivipare a une forte affinité pour les milieux ensoleillés et plus ou moins humides. Il affectionne les lisières et les chemins forestiers lumineux, friches, talus et abords de chemins de fer, landes, bruyères ou carrières mais également des milieux à caractère très humide comme les bords de mare, les jonchaies ou les zones de suintement. Ils se verront souvent aux abords immédiats de souches d'arbres ou d'anfractuosités rocheuses ou ils peuvent prendre le soleil et s'abriter des prédateurs. On peut également les retrouver dans certains jardins présentant un habitat adéquat. Les individus adultes sont très casaniers, une étude réalisée en Hollande indique des dispersions maximales de 300m (Strijbosch & van Gelder, 1997). Le territoire de chaque individu s'étend sur 20 à 50m de rayons et ceux-ci se recoupent souvent. Dans les zones propices on peut donc avoir de fortes densités de population. À Bruxelles les principaux prédateurs sont les corvidés, les chats et chiens domestiques. Dans un contexte d'habitats fractionnés, une trop forte prédation peut être une cause importante d'extinction de petites populations (Weiserbs & Jacob, 2005 ; Graitson, 2007a).

Orvet fragile : (*Anguis fragilis fragilis*)

Famille : Anguillidés

Ce squamate sans patte mesure entre 30 et 40 cm en moyenne et se déplace par reptation. Il est parmi les reptiles les plus répandu en Europe mais peu connu car très discret. À Bruxelles où il est considéré comme vulnérable (Weiserbs & Jacob, 2005), les données suggèrent une limitation à la forêt de Soignes bien que d'autres sites bruxellois lui seraient favorables en terme d'habitats. Ses capacités de dispersion sont encore plus faibles que celles du lézard. Il ne se déplace guère que de quelques mètres, le maximum enregistré étant de 80 m en 7 jours. Il se nourrit presque exclusivement de petits gastéropodes et d'annélides complétant son régime par araignées ou cloportes.



L'orvet passe l'hiver en hibernation, cette période va de mi-octobre à fin mars et est suivie de la période de reproduction. Cette espèce est également ovovivipare avec une période de gestation se terminant entre mi-août et mi-septembre soit peu avant le retour en hibernation. Au niveau de ses habitats, l'orvet est relativement ubiquiste. Il se complait dans des environnements secs ou humides en évitant toutefois les zones trop humide tels les marécages ou tourbières. On note une forte préférence pour les lisières de forêts ou les prairies mésophiles mais on le retrouve tout aussi bien sur les talus de chemins de fer, habitats rocheux, landes ou autre zone de végétation herbacée. Contrairement au lézard, il préfère de loin assurer sa thermorégulation par conductance. Il se retrouvera préférentiellement sous les tapis de feuilles mortes, sous le bois mort ou les pierres pour se chauffer. Les causes de

mortalités sont principalement dues au fauchage des prairies, à la prédation des chats et chiens ainsi qu'au trafic routier (Weiserbs & Jacob, 2005 ; Graitson, 2007b).

8.3.Méthode

8.3.1. Données sources

Les données régionales sont issues d'une part de la base de données d'Aves qui a notamment été complétée dans le cadre de l'Atlas des amphibiens et reptiles de la Région bruxelloise (2005) et d'autre part du site internet *observations.be* qui contient les données plus récentes (2001-2011). Les informations nationales sont également issues de *observations.be* ainsi que de *waarnemingen.be* (pendant néerlandophone d'*observations.be*) et la base de données de l'OFFH (Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitat) qui regroupe une autre partie des données disponibles pour la Wallonie.

Bien que des prospections aient été menées dans le cadre des atlas régionaux aucun territoire n'a pas réellement fait l'objet de recherche systématique. Ces données, de même que celle collectées au fil des ans par les naturalistes sont donc qualifiées de « données de présence » et non de « présence/absence ».

Les données de présence/absence sont a priori meilleures car elles donnent une double information par rapport à l'environnement des sites prospectés. Le pendant de cette qualité de donnée est l'organisation de campagnes d'échantillonnage menées de manière professionnelle et systématique. Les « données de présence » peuvent cependant servir à établir des cartes de distribution grâce à certains outils de modélisation particuliers. Une limitation importante de ce genre de données est l'absence de plan d'échantillonnage systématique. Il y a donc un manque d'indications de l'effort d'échantillonnage ainsi que des limites géographiques du territoire exploré. Certains auteurs prônent l'utilisation préférentielle de données de présence/absence car elle permet d'inclure les variables de biais d'échantillonnage et de méthodologie (Elith *et al.*, 2011). Néanmoins, dans le cas d'espèces peu détectables il existe le risque de déclarer l'espèce absente alors que l'observateur ne l'a simplement pas remarquée. N'utiliser que des données de présence dans notre cas est donc une sécurité. Quant au problème des sites exacts explorés par l'observateur, nous réduisons le problème en découpant le territoire en unités de même taille (500 x 500 m en Région bruxelloise et 1 x 1 km pour la Belgique) qui seront utilisées comme unités de territoire uniformisé que nous appellerons pixels. Chaque observation tombe donc dans un pixel auquel elle est rattachée.

Les données environnementales sous forme de shapefiles ont été fournies par Bruxelles Environnement et Natagora et regroupent un maximum d'informations environnementales disponibles, la liste de ces variables est présentée dans les tableaux 7a et 7b. Enfin, les cartes finales ont été créées sur base de la cartographie des valeurs biologiques de Bruxelles Environnement.

8.3.2. Traitement des données

La création de variables environnementales homogènes qui permettent de caractériser le territoire bruxellois pour chaque pixel de 500 x 500 m a été réalisée avec le logiciel ArcGis ; les cartes de potentialité ont été créées à l'aide du logiciel MaxEnt. Ce logiciel ne requiert pas de travailler sur des données obtenues de manière rigoureuse ce qui nous a affranchis d'une nécessité de plan d'échantillonnage.

La création de cartes de potentialité repose sur une pondération des variables environnementales, chacune n'ayant pas la même importance pour les deux espèces (tableaux 7a et 7b).

Tableau 7a. Variables environnementales bruxelloise (1^e approche)

Orvet fragile		Lézard vivipare	
Variables	Poids de la variable dans le modèle (%)	Variables	Poids de la variable dans le modèle (%)
Bois de feuillus	32.5	Bâtiments	15.8
Clairières	8.6	Matrice végétale (jardins et zones vertes non caractérisées)	8.1
Couverture végétale (moyenne)	7.7	Habitats fermés	7.3
Terrains de jeux - sport	4.6	Bois de feuillus	7.1
Bois de conifères	4.4	Couverture végétale (maximum)	7
Zones agricoles	4.3	Habitats ouverts	6.6
Bâtiments	3.8	Zones agricoles	4.9
Petits ruisseaux	3.4	Routes	4.5
Couverture végétale (maximum)	3.2	Petits ruisseaux	4.3
Cours d'eau utilitaires (bétonnés)	2.9	Clairières	3.8
Bois mixtes (feuillus et conifères)	2.8	Terrains de jeux - sport	3.4
Espaces associés à la voirie	2.7	Etangs	3.1
Grands domaines privés	2.6	Couverture végétale (moyenne)	2.9
Couverture végétale (variance)	2.6	Voies de chemin de fer	2.9
Friches	2.4	Cimetières	2.4
Parcs	2	Bois de conifères	2.2
Habitats fermés	1.9	Grands domaines privés	2
Routes	1.7	Friches	1.8
Espaces associés à la voirie	1.3	Espaces associés aux voies de chemin de fer	1.8
Habitats ouverts	0.9	Couverture végétale (variance)	1.5
Matrice végétale (jardins et zones vertes non caractérisées)	0.9	Espaces associés à la voirie	1.1
Cimetières	0.7	Grandes rivières	1
Espaces associés aux voies de chemin de fer	0.6	Canal	1
Marais	0.6	Parcs	0.9
Etangs	0.5	Marais	0.9
Canal	0.3	Cours d'eau utilitaires (bétonnés)	0.8
Grandes rivières	0.1	Bois mixtes (feuillus et conifères)	0.6
Autres cours d'eau	0.1	Autres cours d'eau	0.3

Tableau 7b. Variables environnementales pour la Belgique

Lézard vivipare		Orvet fragile	
Variable	Poids de la variable dans le modèle (%)	Variable	Poids de la variable dans le modèle (%)
Zone arables non irriguée	22.6	Zone arables non irriguée	18.8
Env. urbain discontinu	11.9	Température (mois le plus chaud)	11.9
Longueur de lisière des écotones	8.9	Forêts de feuillus	9.2
Zones de complexes de cultures différentes	5.8	Forêt de feuillus et conifères	8
Forêt de feuillus et conifères	5.1	Longueur de lisière des écotones	7.9
Forêts de conifères	4.9	Env. urbain discontinu	7
Landes	4.5	Altitude	3.5
Température (mois le plus chaud)	4.3	Mix de zones de cultures et zones naturelles	3.2
Température (moyenne)	4.1	Température (moyenne)	3.2
Altitude	3.3	Forêts de conifères	2.7
Forêts de feuillus	2.6	Mix de zones de cultures et zones naturelles	2.5
Tourbières	2.1	Zones arbustives	2.1
Mix de zones de cultures et zones naturelles	1.7	Cours d'eau	2
Pâturages	1.6	Landes	1.8
Marais d'eau douce	1.5	Marais d'eau douce	1.5
Zones arbustives	1.4	Pâturages	1.3
Précipitations (minimum)	1.3	Précipitation (maximum)	1.3
Zones industrielles	1.2	Précipitations (minimum)	1.2
Plans d'eau	1.1	Zones vertes	1.2
Précipitation (maximum)	1.1	Plans d'eau	1.1
Température (mois le plus froid)	1	Voies routières et ferroviaires	1.1
Précipitations (annuelle)	1	Tourbières	1.1
Voies routières et ferroviaires	1	Terrains de sports	1
Zones d'extraction minière	0.7	Zones d'extraction minière	0.9
Terrains de sports	0.7	Zones industrielles	0.8
Zones vertes	0.6	Vergers	0.8
Estuaires	0.6	Précipitations (annuelle)	0.8
Cours d'eau	0.6	Aéroports	0.4
Plages et dunes	0.6	Température (mois le plus froid)	0.3
Ports	0.5	Estuaires	0.3
Vergers	0.4	Zones urbaines	0.2
Aéroports	0.4	Marais salant	0.2
Prairies naturelles	0.3	Ports	0.2
Déversoir	0.3	Plages et dunes	0.2
Zones urbaines	0.2	Déversoir	0.1
Zones en construction	0.2	Prairies naturelles	0.1
Marais salant	0.1	Zones en construction	0
Zones intertidales (eau douce ou salées)	0	Zones intertidales (eau douce ou salées)	0

8.4. Résultats

8.4.1. Carte de probabilité de présence en Région bruxelloise (pixels 500 x 500 m)

Une première carte de probabilité de présence est générée pour les deux espèces (Figures 15 et 16). Les pixels non colorés sont ceux se trouvant en dessous du seuil défini par MaxEnt, ils ont donc une probabilité de présence théorique nulle.

Les pixels retenus pour l'orvet sont surtout limités au Sud (forêt de Soignes) et à l'Est où court la vallée de la Woluwe. Cette zone Est est riche en grande zones vertes (publiques ou privées) fort proches de la forêt et par conséquent assez intéressantes. À l'Ouest le pixel englobant le site du Scheutbos est indiqué comme fort probable. Enfin quelques pixels à la périphérie, tel ceux situés sur le bois du Laerbeek, ressortent faiblement.

Pour le lézard, la forêt de Soignes et la vallée de la Woluwe ressortent également. De plus on voit deux « axes » probables qui suivent le canal et les voies de chemin de fer, pénétrant dans la ville par le Nord et le Sud. Enfin, les zones agricoles de l'Ouest ont tendance à ressortir ainsi qu'une proportion importante de la zone frontière.

Cette première analyse est intéressante : d'abord on ne voit pas d'incohérence flagrante. Ensuite, hormis en forêt de Soignes, les pixels proposés comme fortement probables sont rares et ciblent des zones intéressantes.

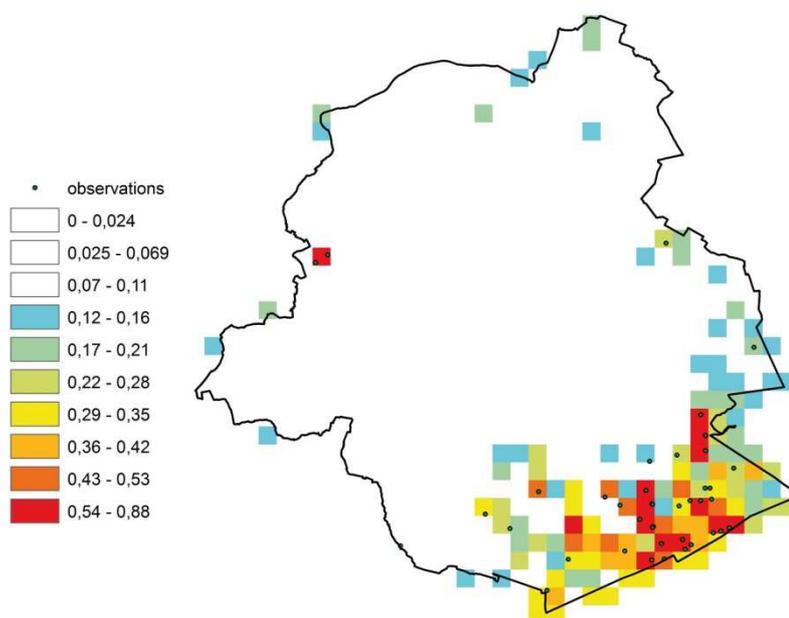


Fig. 15. Orvet fragile vivipare

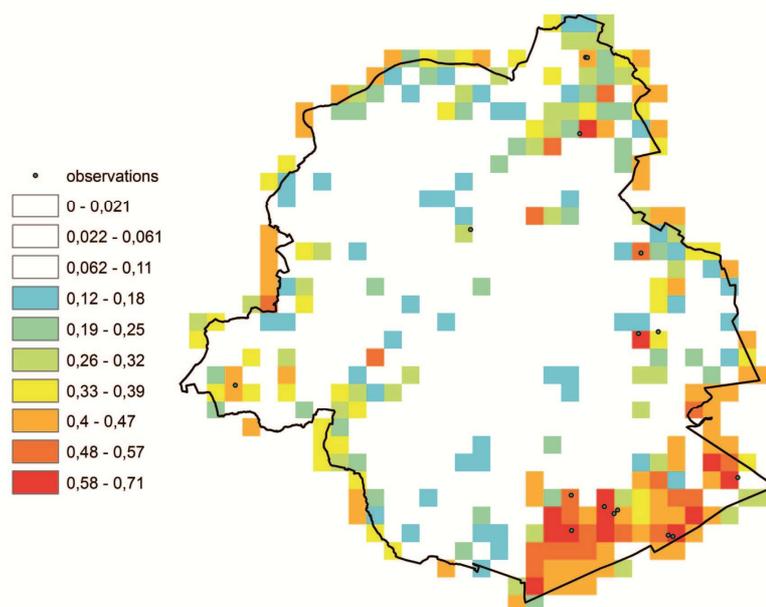


Fig. 16. Lézard vivipare

8.4.2. *Connectivité des sites*

Vu leurs faibles capacités de dispersion, lézards et orvets ont besoin d'une connectivité des habitats presque complètement continue. Cependant à Bruxelles, à part aux alentours de la forêt de Soignes, les espaces verts sont relativement fort peu connectés entre eux. En outre d'importants axes routiers les isolent. D'où l'importance des projets de maillages vert et bleu.

Évidemment Bruxelles n'est pas une île au milieu de l'océan, le Brabant l'entoure et pour discuter la connectivité des habitats, il faut caractériser la périphérie bruxelloise.

Une mesure relativement grossière mais robuste des possibilités de connectivité sur base des cartes obtenues pour la Belgique a été réalisée. Dans un premier temps, chaque pixel de 1 x 1 km est caractérisé par une probabilité de présence. Ensuite pour décrire la connectivité entre pixels, nous avons d'abord isolé la zone entourant la ville et établi une nouvelle carte pour laquelle la valeur de chaque pixel équivaut à la moyenne des pixels qui l'entoure. Ainsi nous décrivons la qualité des habitats autour de chaque pixel et donc indirectement la potentialité de dispersion à partir de ce pixel vers ses voisins.

Sur les cartes ainsi générées (Figures 17 et 18) on remarque clairement pour les deux espèces une grande zone bien connectée qui est la forêt de Soignes et qui se prolonge un peu dans le sud. Pour le lézard, à part le sud et quelque peu au nord, on voit que la Région est pauvre en habitats intéressants et que ceux-ci sont relativement isolés. La zone centrale qui traverse la ville est sans doute influencée en termes de probabilité par le canal et les voies de chemin de fer qui passent là. La situation pour l'orvet semble nettement meilleure, bien que les valeurs soient majoritairement faibles. Néanmoins, seule la zone centrale hautement urbanisée est totalement impropre à sa présence.

Il est probable au vu de la connaissance du terrain de Bruxelles que ces estimations soient surévaluées par le logiciel et que cela soit dû à un effet de la maille dont l'échelle est fort grande. Notons bien qu'une mesure de la connectivité devrait prendre en compte des éléments paysagers infranchissables qui annulent toute dispersion possible tels que les grands axes routiers.

À titre indicatif, une vue d'ensemble à l'échelle nationale est présentée pour les deux espèces (Figures 19 et 20). La situation plus favorable de l'Orvet est également manifeste.

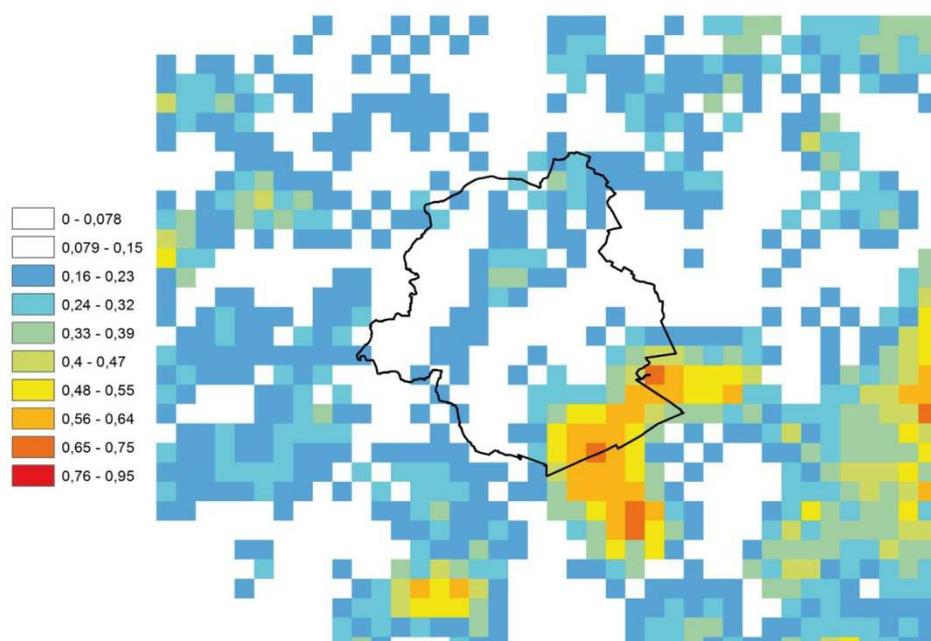


Figure 17. Connectivité des sites pour le Lézard vivipare

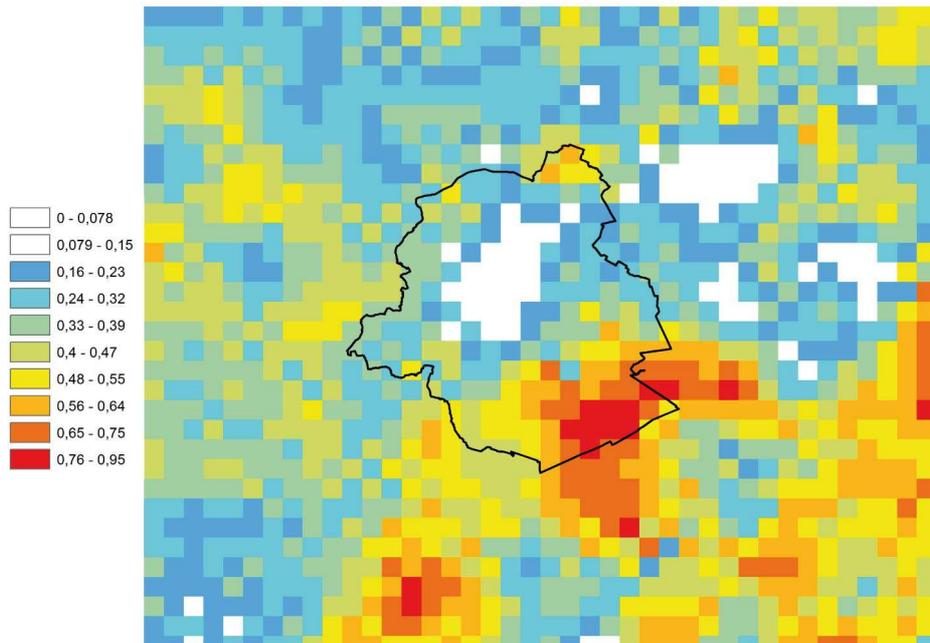


Figure 18. Connectivité des sites pour l'Orvet fragile

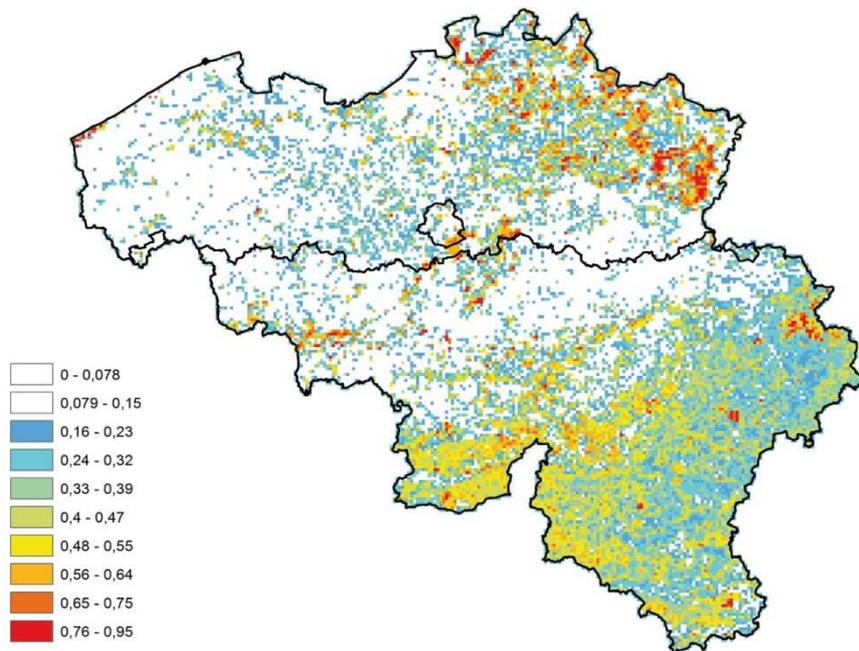


Figure 19. Lézard vivipare : connectivité des sites à l'échelle nationale.

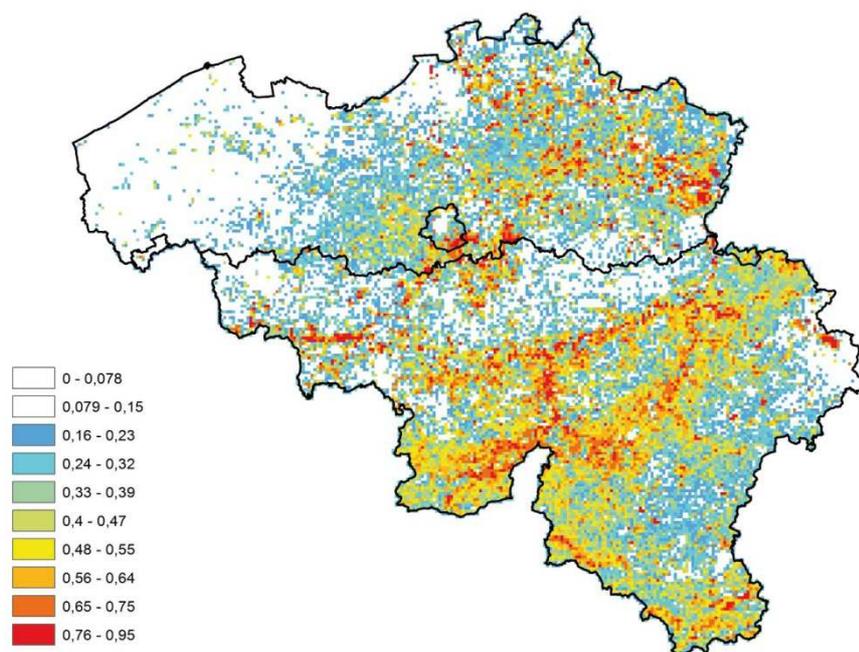


Figure 20. Orvet fragile : connectivité des sites à l'échelle nationale.

8.4.3. *Carte de probabilité de présence en Région bruxelloise par unités écologiques*

Une approche complémentaire, prenant en compte les deux précédentes, est réalisée sur base de la cartographie des valeurs biologiques de Bruxelles Environnement. Celle-ci est caractérisée par des polygones non-homogènes et de tailles très différentes. Une méthode systématique n'est donc plus possible. Dans ce cas la méthode de définition des probabilités est devenue plus subjective. Nous ne chargeons plus un logiciel de calculer des probabilités, nous le faisons nous-mêmes. Au total, 7 variables ont été retenues et sont caractérisées de manière binaire (0 ou 1) : probabilité de présence max (définie au point 8.4.1), qualité d'habitat du voisinage (point 8.4.2), exposition au sud, % couverture végétale, % bâtiments, % route et habitat. Pour chaque variable est défini un seuil favorable minimum au-dessus duquel les polygones reçoivent 1. Une somme des points des 7 variables pour chaque polygone est effectuée. Ce score représente la probabilité de présence de l'espèce étudiée.

Cette méthode comportant des seuils se fait évidemment sur base d'*a priori*, même s'ils sont définis en concertation avec des herpétologues. Dans le but d'éviter au maximum les faux négatifs (absence prédite mais présence réelle), les seuils sont définis le plus bas possible en fonction des caractéristiques biologiques des espèces.

Les cartographies obtenues sont présentées aux Figures 21 et 22. Celles-ci font ressortir les sites qui proposent de vastes sites favorables. Ainsi certains polygones-sites à caractère

résidentiel s'allument ; leur surface est très importante et une valeur unique pour de si grandes zones diminue la fiabilité de la probabilité pour ces sites.

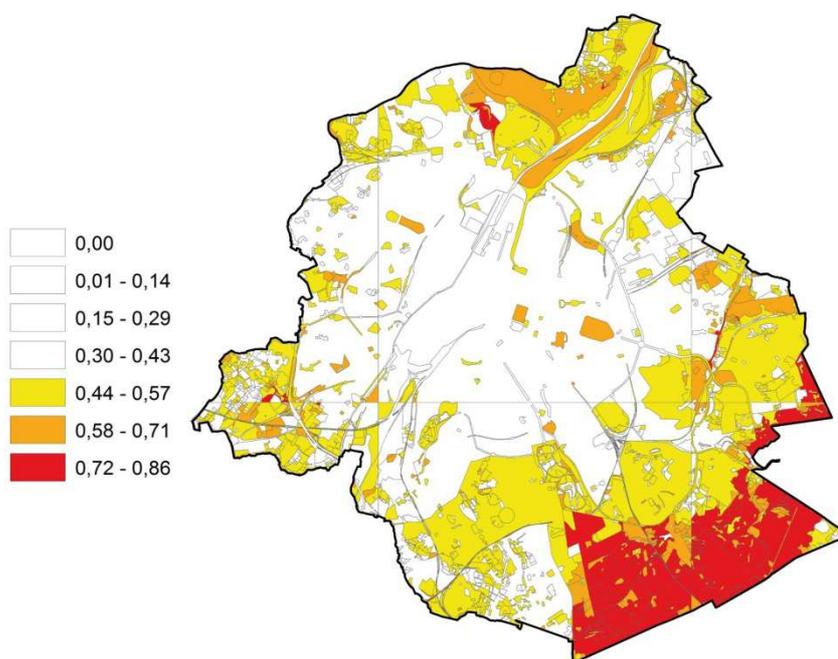


Figure 21. Lézard vivipare : probabilité de présence au sein des polygones définis par la cartographie des valeurs biologiques de Bruxelles Environnement.

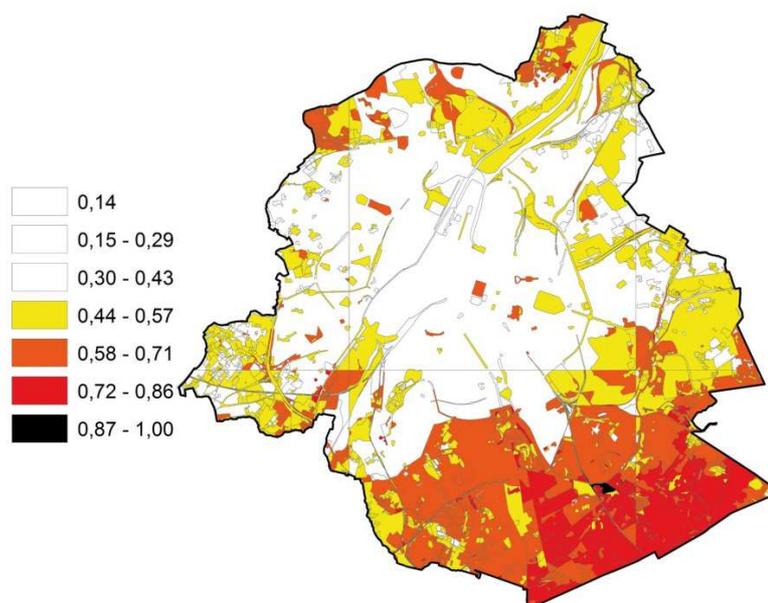


Figure 22. Orvet fragile : probabilité de présence au sein des polygones définis par la cartographie

8.5. Prospections de terrain

Afin de confronter le modèle théorique ainsi créé un travail de terrain est venu le compléter. Une recherche méthodique a été réalisée dans une série de sites de l'ouest de Bruxelles désignés comme probables mais où aucune donnée n'était disponible, selon la méthodologie proposée dans le Guide de l'inventaire et du suivi des reptiles en Wallonie (Graitson, 2009). Les moments où l'on a de bonnes chances de voir des lézards sont quand ils sortent prendre le soleil, généralement au matin tôt ou en milieu d'après-midi. Durant le mois de mai autant de sorties que possible ont été conduites en fouillant 4 ou 5 fois chaque site, repérant les meilleurs microhabitats possibles et y revenant systématiquement. Les meilleures conditions d'observation sont un ensoleillement intermittent et si possible du vent et des ondées passagères accompagnées de températures comprises entre 15 et 19°C. Les zones inventoriées furent certains sites spécifiques et les zones vertes en contact proches : la zone du bois du Wilder, du Scheutbos, du Laerbeek, du Zavelenberg et la zone rurale d'Anderlecht avec comme épïcêtre la vallée de la Pede. Le cimetière de Schaerbeek fut également fouillé début juin mais de manière moins poussée pour cause de conditions météorologiques peu favorables. Les voies de chemins de fer de la zone du Laerbeek furent également prospectées.

Les résultats du terrain ne furent pas concluants, plusieurs amphibiens et des couleuvres à collier furent trouvés mais aucun lézard ou ni orvet. Il est vraisemblable qu'il n'y ait pas de lézards ou d'orvets (ou alors à de très faible densité) aux sites suivants : Zavelenberg, Scheutbos, Laerbeek et Wilder. Pour la vallée de la Pede plus de temps aurait été nécessaire vu l'étendue du territoire à couvrir. N'empêche, s'ils vivent là ce doit être dans certains petits habitats qui n'ont pas été découverts. De même pour les voies de chemin fer, en raison de l'abondance du trafic ferroviaire et des kilomètres de voies à parcourir il est possible d'une présence réelle soit passée inaperçue. Quant au cimetière de Schaerbeek, aucune conclusion définitive ne peut être posée : seules deux visites ont été réalisées.

8.6. Conclusions

Bien que les recherches de terrain n'aient pas été concluantes, un constat important est que les sites sélectionnés correspondent effectivement à des milieux a priori favorables aux espèces. Le terrain réalisé démontre ainsi que les sites fouillés ont un potentiel accueillant ; nous pouvons donc postuler que les autres sites doivent l'être également et que les cartes sont pertinentes.

Leur absence étant probablement liée au manque de connectivité entre ces sites et les populations résiduelles. Le meilleur exemple est la zone comprenant le bois du Laerbeek et le marais de Jette. Elle offre une surface de bonne taille avec de très bons microhabitats et est protégée par le statut Natura 2000. Néanmoins la zone n'est protégée et en cours de réhabilitation que depuis peu, les populations l'ayant occupée ont très bien pu s'éteindre au

cours des dernières décennies pour des causes anthropiques. Quant à la recolonisation, ce ne sera pas chose aisée. La zone est encerclée par d'importantes barrières routières : l'avenue Charles Quint au Sud, l'avenue de l'Exposition à Est et le Ring au Nord et l'Ouest. Enfin la matrice du paysage est peu propice car composée de quartiers résidentiels avec des jardins fermés où des champs de monoculture avec peu de microhabitats intéressants. Toutefois le chemin de fer passe par là et on peut envisager une recolonisation future par cet axe.

Au regard de la carte des axes routiers, on remarque que la zone du Laerbeek n'est pas un cas unique (et le chemin de fer ne passe pas partout). On peut donc supposer qu'il existe de fortes contraintes à une bonne connexion pour le lézard et l'orvet à Bruxelles. Une zone « source » pour les deux espèces pour Bruxelles pourrait être la forêt de Soignes, mais une étude de l'état des populations du massif serait nécessaire pour le confirmer.

Bibliographie

Elith, J. et al. (2011) : A statistical explanation of MaxEnt for Ecologists. *Diversity and Distributions*, Vol 17, pp 43–57.

Graitson, E. (2007a) : Le lézard vivipare *Zootoca vivipara*, (Linnaeus, 1758). Pages 234-243 in Jacob, J.-P. *et al.*, *Amphibiens et Reptiles de Wallonie*. Aves – Raîgne et Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (MRW - DGRNE), Série « Faune - Flore - Habitats » n° 2, Namur. 384 pp.

Graitson, E. (2007b) : L'orvet fragile, *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758). Pages 202-211 in Jacob, J.-P. *et al.*, *Amphibiens et Reptiles de Wallonie*. Aves – Raîgne et Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (MRW - DGRNE), Série « Faune - Flore - Habitats » n° 2, Namur. 384 pp.

Graitson, E. (2009) : Guide de l'inventaire et du suivi des reptiles en Wallonie. *Echo des Rainettes*, Hors Série n°1

Strijbosch, H. & van Gelder J.J. (1997) Population structure of lizards in fragmented landscapes and causes of their decline. *Herpetologia bonnensis*, pp 347-351.

Weiserbs A. & Jacob J.-P. (2005) : *Amphibiens et Reptiles de la Région de Bruxelles-Capitale*. Aves & Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, Bruxelles. 107 pages.

Youuassowsky, C. (2003) : Reptiles et amphibiens (section 5) in La faune et la flore de Bruxelles IBGE (Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement) / Observatoire des Données de l'Environnement.

9. Impact des perruches sur les cavernicoles indigènes

9.1. Introduction

Ce volet implique la réalisation d'analyses statistiques nettement plus poussées (analyses de causalité) que celles habituellement menées dans le cadre du programme de surveillance (analyses de tendances). À cet effet, nous avons bénéficié de la participation active de D. Weiserbs, professeur à l'UCL. Un article sera issu de cette collaboration ; ce chapitre en présente le synopsis.

9.2. Le contexte

Plusieurs villes européennes ont connu ces deux dernières décennies une croissance spectaculaire de leur population de perruches à collier devenues dans les pays concernés la principale espèce d'oiseaux invasive. Londres a la population la plus élevée,¹ près de 30 000, et Bruxelles la plus dense, environ 10 000 pour une superficie dix fois moindre.

Au Royaume-Uni, le Defra (Department for Environment, Food and Rural Affairs) la considère comme une espèce non seulement invasive, mais aussi nuisible et des options d'éradication sont étudiées.^{2,3} Cependant, on ne trouve dans le rapport cité en note qu'un seul dommage imputé aux perruches sur le territoire britannique (des dégâts à un vignoble) et un seul argument de nature scientifique : l'article de Strubbe et Matthysen (2007) concluant à un effet négatif des perruches à collier sur les sittelles à Bruxelles.

Il convient aussi de noter l'étude de Newson and al. (2011) qui, appliquant une méthodologie similaire à celle de Strubbe et Matthysen (2007), ne trouvent aucun effet de l'abondance des perruches sur l'avifaune du Royaume-Uni.

Or, en assimilant corrélation à causalité, leur démarche soulève une objection fondamentale. D'une part, pour des grandeurs qui évoluent au cours du temps, il y a un risque important d'obtenir des corrélations fallacieuses (*spurious correlation*). D'autre part, observer simultanément A et B ne permet en rien de conclure que A "cause" B, ni inversement.

¹ En juillet 2011, l'équipe du *Parakeet Project* (Impérial Collège) a évalué à 30 590 individus la population de perruches à collier au Royaume-Uni, l'essentiel étant dans le "Grand Londres".

² "Evidence suggests that the species is becoming an agricultural pest and that it might be capable of successfully competing with native species for nest cavities". Tayleur (2010).

³ L'attitude assez drastique du Defra s'explique sans doute aussi par des prévisions alarmistes, relayées dans les principaux médias (dont la BBC), lancées par des chercheurs extrapolant mécaniquement sur le futur le taux de croissance moyen observé sur le passé récent : "A study by Oxford University biologists of the rose-ringed, or ring-necked, parakeet (*Psittacula krameri*), suggests that London's parrot population may reach 100,000 by 2010" ("Feral Parrot Population Soars in UK", *National Geographic*, 8 July 2004).

En statistique appliquée, le concept de causalité le plus couramment utilisé est celui de Granger. Si une variable x est "causée" (au sens de Granger) par une variable y , alors les valeurs passées de y doivent permettre de mieux prédire x que ne le feraient uniquement les valeurs passées de x . La causalité peut être bidirectionnelle et elle n'exclut pas des effets contemporains. En réalité, ce qu'on teste est l'absence de causalité entre x et y .

Grâce au Programme de surveillance de l'état de l'environnement bruxellois, organisé par Bruxelles Environnement - IBGE, on dispose pour onze espèces cavernicoles⁴ des données recueillies dans 70 points d'écoute de 1992 à 2011 (d'autres points ajoutés après 1992 n'ont pas été pris en compte dans la présente analyse afin de limiter au maximum la proportion de données imputées). L'objectif de notre étude est, à partir de ces données, d'estimer si, aux seuils de confiance conventionnels, on peut rejeter ou non l'existence d'une relation de causalité entre les perruches à collier et chacune des autres espèces cavernicoles.

9.3. Structure de la recherche

On procède au préalable à une analyse des données. Il s'agit principalement de détecter d'éventuelles observations aberrantes. La recherche se divise ensuite en deux parties.

Dans la première partie, on suppose que, pour chaque espèce, le total des observations des points d'écoute constitue un bon indicateur de leur population.

On examine alors la manière dont ces agrégats (exprimés en logarithmes) évoluent dans le temps en testant différentes spécifications. Puis on procède aux tests qui conditionnent les étapes ultérieures.⁵

On teste enfin si l'absence d'une relation de causalité, dans un sens et dans l'autre, entre les perruches et chaque espèce est statistiquement rejetée. L'étroitesse de l'échantillon (20 années) constitue ici un handicap majeur. Aussi, pour réduire autant que possible le risque de conclusions erronées, on applique les deux démarches présentes dans la littérature (modèle VAR dans le test à la Granger et VAR modifié dans la procédure Toda-Yamamoto⁶).

Les tests sont effectués en exprimant la variable perruches sous deux formes : population et indice de présence.

⁴ Choucas des tours, étourneau sansonnet, grimpeur des jardins, mésange bleue, mésange charbonnière, mésange nonnette, pic épeiche, pic vert, pigeon colombin, sittelle torchepot, perruche à collier.

⁵ Il s'agit pour chaque variable de déterminer la structure optimale de ses retards, son ordre d'intégration (tests de stationnarité) et l'existence d'une relation de cointégration avec la variable perruches qui, si elle se vérifie, garantit en principe l'existence d'une relation causale de long terme

⁶ Elle n'exige pas tous les "pré-tests" de la première et elle réduit ainsi les biais que peuvent entraîner leur caractère séquentiel. Par contre, en prenant un retard supplémentaire (voire plusieurs), elle perd en fiabilité avec de petits échantillons.

Dans la deuxième partie, on part des données individuelles. Les données de chaque espèce ont deux dimensions, temps et espace, et forment donc des données de panel. Comme il s'agit de données de comptage qui comportent un nombre substantiel de zéros (absence), le modèle adapté est le "*zero-inflated negative binomial*" qu'on estime avec ou sans perruches (en prenant soit le nombre, soit la variable binaire présence-absence). Si la méthode d'estimation est assez lourde, le cadre de données en panel présente l'avantage de pouvoir estimer d'éventuelles différences selon la nature de l'habitat⁷.

9.4. Principaux résultats actuels

1• Analyse des données

a) Chaque donnée manquante (1759 sur un total de 15 400, soit environ 11 %) a été remplacée par l'estimation correspondante de la valeur entière la plus vraisemblable, au sens statistique, compte tenu de l'information disponible (on utilise l'algorithme du programme TRIM).⁸

b) On procède ensuite à la détection d'éventuelles données aberrantes.⁹ Cet exercice a permis de corriger une erreur d'encodage, une erreur de transcription (un 20 au lieu de 2) et nous a amenés à considérer deux observations comme manquantes (respectivement 50 et 20 perruches en 1994 à des points d'écoute où il n'y en avait pas l'année précédente et guère l'année suivante). Les autres observations atypiques présentent un effet de levier nettement moins important et n'ont pas été considérées comme suspectes.

c) La recherche de la fonction de tendance la plus pertinente met en évidence que l'hypothèse d'un taux de croissance constant doit être rejetée pour cinq des onze espèces. En effet, les populations du grimpeur, de la mésange bleue, de la mésange charbonnière et du pic vert présentent une fonction du temps quadratique : après avoir atteint un maximum (respectivement en 2004, 2003, 2001 et 2003), elles décroissent. Celle des perruches à collier a un taux de croissance qui, tout en restant positif, a diminué au fil du temps et elle plafonne quasiment depuis 2006¹⁰. Cependant, mesurée aux dortoirs, elle continue à augmenter (mais également à un taux qui se réduit). La différence entre les deux a comme explication probable l'extension des perruches vers le nord comme le suggère l'étude de Strubbe et Matthysen (2009).

⁷ Forêt, petit bois urbain, parc, résidentiel ; les habitats square et campagne ont trop peu d'observations pour estimer un effet spécifique.

⁸ Dans l'estimation des panels, les degrés de liberté devront être corrigés pour le nombre de données imputées puisqu'elles n'apportent aucune information indépendante des autres.

⁹ On régresse chaque observation sur sa valeur antérieure, sur la valeur des autres espèces au même point d'écoute, sur celle de la même espèce dans les autres points à la même période et sur les variables auxiliaires correspondant au type d'habitat. On applique ensuite les tests proposés par Belsley, Kuh et Welsch

¹⁰ Fletcher et Askew (2007) obtiennent une relation statistiquement significative en régressant le nombre de vols de perruches observés sur le nombre importé l'année précédente. Or, depuis 2007, l'importation d'oiseaux exotiques est interdite dans l'Union européenne. Ceci peut constituer dès lors un facteur explicatif du ralentissement de la croissance des perruches à Bruxelles comme à Londres.

d) Même s'ils doivent être interprétés avec prudence, les coefficients de corrélation entre les variables, surtout si elles ont été nettoyées de leur fonction déterministe du temps, donnent un signal intéressant. On relève que la population des perruches est relativement peu corrélée avec les autres espèces. Le coefficient de corrélation est négatif pour deux espèces seulement avec une valeur très faible : le pic épeiche (-0,13) et le pic vert (-0,17). Parmi les corrélations positives, seules deux excèdent 0,2 : le choucas (0,45) et ... la sittelle (0,41).

2• Tests de causalité

Lorsque l'on prend comme variable pour la perruche sa population, on ne peut rejeter l'hypothèse d'absence de relation causale pour aucune espèce.¹¹

Lorsque l'on utilise l'indice de présence, qui donne de manière générale un moins bon ajustement, on trouve (i) un résultat contradictoire entre les deux approches pour le pigeon (avec une sévère détérioration de la valeur du test de normalité des résidus) et (ii) une relation causale du choucas sur la perruche. Cette dernière est quantitativement faible (une augmentation de 1 % de la population des choucas diminuerait le taux de présence des perruches de 0,01).

Notons aussi que, dans les deux cas, lorsque l'on estime simultanément les dix relations pour tenir compte d'une éventuelle covariance contemporaine des résidus, on rejette sans ambiguïté une relation causale des perruches sur les espèces cavernicoles indigènes.

3• Estimation en panel

L'essentiel de cette partie est encore à réaliser. Un seul cas a été testé jusqu'à présent, celui des sittelles, sous des hypothèses restrictives (effet fixes, matrice variance-covariance diagonale). Là encore, on ne voit aucun lien de causalité avec les perruches.

Bibliographie

Fletcher, M. & Askew, N. (2007) : *Review of the status, ecology and likely future spread of parakeets in England*. Status Report: Parakeets in England. CSL, York. <http://archive.defra.gov.uk/wildlife-pets/wildlife/management/non-native/documents/csl-parakeet-deskstudy.pdf>

Newson, S., Johson, A., Parrott, D. & Leech, D. (2011) : Evaluating the population-level impact of an invasive species, Ring-necked Parakeet *Psittacula krameri*, on native avifauna. *Ibis* : 509-516.

¹¹ Les rejets les moins nets sont pour l'étourneau (effet positif (!) avec une p-value de 0,093) et pour le pigeon (effet négatif avec une p-value de 0,11).

Strubbe, D. & Matthysen, E. (2007) : Invasive ring-necked parakeets *Psittacula krameri* in Belgium: habitat selection and impact on native birds. *Ecography* 30 : 578-588.

Strubbe, D. & Matthysen, E. (2009) : Predicting the potential distribution of invasive ring-necked parakeets *Psittacula krameri* in northern Belgium using an ecological niche modelling approach. *Biol Invasions* 11 : 497–513.

Tayleur, J. (2010) : *A comparison of the establishment, expansion and potential impacts of two introduced parakeets in the United Kingdom*. BOU Proceedings – The Impacts of Non-native Species. <http://www.bou.org.uk/bouproc-net/non-natives/tayleur.pdf>

10. Divers / Diffusion de l'information

- Un rapport d'information pour Bruxelles Environnement concernant l'intérêt biologique des friches liées au port de Bruxelles a été réalisé en juin 2011 (annexe 1).
- Un rapport pour Bruxelles Environnement concernant l'avifaune nidificatrice dans un alignement de Peuplier au marais de Ganshoren a été réalisé en avril 2011 (annexe 2).
- Un rapport pour Bruxelles Environnement sur l'éventualité d'attribuer à la Perruche à collier des dégâts observés sur un bâtiment à Saint-Gilles a été réalisé en février 2011 (annexe 3).
- Un rapport pour Bruxelles Environnement concernant la présence et la problématique du Grand Cormoran en Région bruxelloise a été réalisé en août 2011 (annexe 4).
- Un article présentant les résultats du suivi des oiseaux d'eau communs entre 1996 et 2011 paraîtra dans le prochain numéro du Bulletin Aves (49/1).
- Une interview pour le journal « La Capitale » sur les tendances des oiseaux communs présentés dans la brochure Oiseaux de Bruxelles n°2 a été publiée le 29 avril 2011.
- Une interview pour L'avenir en ligne sur les perruches à collier a été publiée en janvier 2012 (http://www.lavenir.net/article/detail.aspx?articleid=DMF20120118_00107081&pid=1475310)