

ANALYSE DES CAUSES PROBABLES DE CHANGEMENTS RÉCENTS DANS L'AVIFAUNE WALLONNE

Jean-Paul Ledant



C.-H. Born

Résumé – Un canevas d'analyse des causes d'évolution des populations d'oiseaux nicheurs est proposé et appliqué à l'avifaune wallonne. L'approche consiste à estimer le nombre des espèces présumées affectées par un même processus et à considérer ce nombre comme un indicateur de son importance relative. Elle se base sur l'hypothèse que la disponibilité des habitats ou la population préreproductrice peuvent limiter les effectifs nicheurs et donc jouer un rôle exclusif dans les tendances observées. Les résultats suggèrent que les changements dans la disponibilité en habitats expliquent l'évolution de plus du tiers des espèces. La diminution des prélèvements humains serait une autre cause majeure. L'analyse met également en évidence l'importance des influences externes et celle des délais entre causes et conséquences

Introduction

Près de trente ans après les enquêtes de l'atlas ornithologique belge (DEVILLERS *et al.*, 1988) et l'étude des espèces menacées de Wallonie (LEDANT *et al.*, 1983), le nouvel atlas de l'avifaune wallonne (JACOB *et al.*, 2010) offre une opportunité de faire le point sur les causes des changements survenus dans l'intervalle. Bien que les textes du nouvel atlas soient fort riches d'informations en ce sens, il a paru intéressant de chercher à les compléter par une approche distincte, plus orientée sur l'identification des types de causes les plus déterminantes dans le déclenchement ou l'entretien des tendances constatées. À cette fin, un cadre d'analyse original a

été élaboré et testé sur la base des données fournies par l'atlas. L'objet de cet article est de présenter cette démarche, ses résultats et les conclusions générales qui en sont tirées.

Méthode

L'approche adoptée consiste à estimer l'importance relative d'une cause ou d'un processus d'après le nombre d'espèces présumées soumises à cette influence. À cette fin, les espèces sont groupées en fonction des tendances de leurs populations nicheuses et de diverses caractéristiques en lien avec leur sensibilité aux variations des conditions externes.

En vue d'assurer la cohérence de l'analyse, il est procédé de telle sorte que seules des causes compatibles entre elles soient retenues pour la même espèce. Le raisonnement suivi à cet égard se fonde sur le principe que le nombre de couples nicheurs¹ ne peut dépasser ni le nombre potentiel de couples pouvant être constitués dans la population pré-nuptiale ni la capacité d'accueil des habitats de reproduction.

Le nombre potentiel de couples est une grandeur démographique, déterminée par l'abondance de la population pré-nuptiale (en début de période de reproduction) et par sa composition en sexes et classes d'âge. La capacité d'accueil des habitats de reproduction est pour sa part définie comme le nombre de couples reproducteurs que les habitats disponibles peuvent héberger, indépendamment de leur capacité à assurer un bon succès de reproduction : la capacité d'accueil dépend donc de la superficie des habitats de reproduction et de leur qualité à la saison d'installation des nicheurs, en fonction de leur structure ainsi que de l'abondance et de la répartition de sites potentiels de nids.

Selon ce modèle, le nombre de couples nicheurs peut rester en dessous de ces deux grandeurs ou se heurter à la plus petite d'entre elles, qui fonctionne alors comme facteur limitant. Dans ce cas, le nombre de couples nicheurs tend à suivre les variations de cette grandeur sans être influencé par celles de l'autre. Par conséquent, s'il peut être supposé qu'une population est déterminée par une seule de ces deux variables, il convient d'exclure les causes agissant exclusivement sur l'autre.

Dans le cas où la capacité d'accueil est le facteur limitant, le modèle prévoit que la population nicheuse tend à répondre de manière directement proportionnelle aux variations de l'offre d'habitats de reproduction. Le constat chez une espèce donnée d'une telle réponse linéaire peut donc appuyer la supposition qu'elle se trouve dans ce cas de figure. Par contre, si la population pré-nuptiale est le facteur limitant, la population nicheuse répond avec retard aux variations de l'environnement ou des pressions anthropiques, en fonction



Photo 1 – Bergeronnette des ruisseaux / Grey Wagtail *Motacilla cinerea* (17.05.2013, photo : Laurent Rouschmeyer)

⁽¹⁾ Ou une grandeur équivalente pour les espèces polygames (en tout cas, la grandeur mesurée par les atlas et inventaires successifs).



de leur impact sur le bilan entre les paramètres démographiques d'entrée (reproduction, immigration) et de sortie (mortalité, émigration).

La méthode consiste donc à trier les espèces en fonction de la probabilité que leur population nicheuse soit limitée par la population pré-nuptiale, qu'elle le soit par la capacité d'accueil, ou qu'elle n'atteigne aucune de ces grandeurs. Les catégories suivantes sont distinguées :

- « **Espèces sans vides** » : espèces dont le nombre de nicheurs est présumé limité par la capacité d'accueil (disponibilité d'habitats de reproduction), de telle sorte qu'il existe un surplus de non nicheurs et aucun vide durable dans l'occupation des habitats favorables au démarrage de la reproduction ; en pratique, sont prises en compte dans cette catégorie les espèces ne montrant pas de tendance longue dissociée de celle de leurs habitats de reproduction et relativement communes comme nicheuses dans ceux-ci.
- « **Espèces sans surplus** » : espèces dont le nombre de nicheurs est présumé limité par le nombre potentiel de couples pouvant être formés dans la population pré-nuptiale, de telle sorte qu'il existe (en principe) un vide durable dans l'occupation des habitats de reproduction et aucun surplus important de non nicheurs ; en pratique, sont rangées dans cette catégorie les espèces relativement peu nombreuses dans leurs habitats de reproduction et dont les tendances sont dissociées de celles de ces habitats, pour autant qu'elles ne répondent pas aux critères de la troisième catégorie.
- « **Espèces à vides et surplus** » : espèces dont le nombre de nicheurs n'est présumé limité ni par la capacité d'accueil ni par la population pré-nuptiale, de telle sorte qu'elles présentent à la fois des vides durables dans l'occupation des habitats de reproduction et un surplus de non nicheurs ; dans le cas de ces espèces, il n'est néanmoins pas exclu que l'effectif nicheur réponde aux variations de la capacité d'accueil ou de la population pré-nuptiale, puisqu'il est logique de penser que ces variables jouent chacune sur la probabilité de rencontre entre oiseaux disposés à nicher et sites favorables à la reproduction ; en pratique, sont pris en compte les groupes d'espèces suivants :
 - (a) les espèces migratrices n'occupant pas tous les habitats disponibles à la reproduction

alors qu'elles viennent et passent en nombres importants (ce sont donc des migrateurs à distribution largement septentrionale, le passage de printemps donnant lieu à d'importants flux quittant le territoire sans y nicher),

- (b) les sédentaires (espèces peu mobiles) qui n'occupent pas toutes les poches d'habitats propices mais qui en saturent manifestement d'autres, isolées des premières (cas des oiseaux forestiers limités aux grands massifs ou aux régions très boisées),
- (c) les espèces pour lesquelles il existerait des indications que d'autres obstacles éventuels, comme la présence d'espèces concurrentes (cas possible du Rougequeue à front blanc) ou l'absence d'espèces hôtes (cas possible du Coucou), s'interposent entre les habitats disponibles et les oiseaux disposés à nicher, à un point tel que tous ne nichent pas.

Des espèces peuvent évidemment passer d'une catégorie à l'autre (par exemple quand la croissance de population dans une situation « sans surplus » aboutit à saturer les habitats et à atteindre ainsi une situation « sans vides »). En cas d'apparente transition d'une catégorie à l'autre, il a été choisi de considérer la partie principale de la période considérée ou la période la plus récente, dans la mesure où c'est celle que l'on cherche à étudier.

L'analyse s'appuie en outre sur des informations et critères supplémentaires comme les indications relatives à l'évolution de la capacité des habitats à assurer un succès de reproduction et un taux de survie élevés, l'exposition aux prélèvements, la sensibilité à la prédation (nidification au sol, hors cavités), les parallélismes et désynchronisations éventuelles entre causes (modifications dans les habitats, les prélèvements ou la prédation) et effets (tendances de populations).

L'ensemble de ces informations est pris en compte comme suit pour formuler des hypothèses quant aux causes de changements de populations nicheuses et en tirer des statistiques sur le nombre d'espèces concernées :

- Les changements dans la capacité d'accueil des habitats de reproduction sont considérés comme la cause exclusive probable des tendances observées chez les espèces classées dans la catégorie « sans vides » ; en plus, ils sont considérés

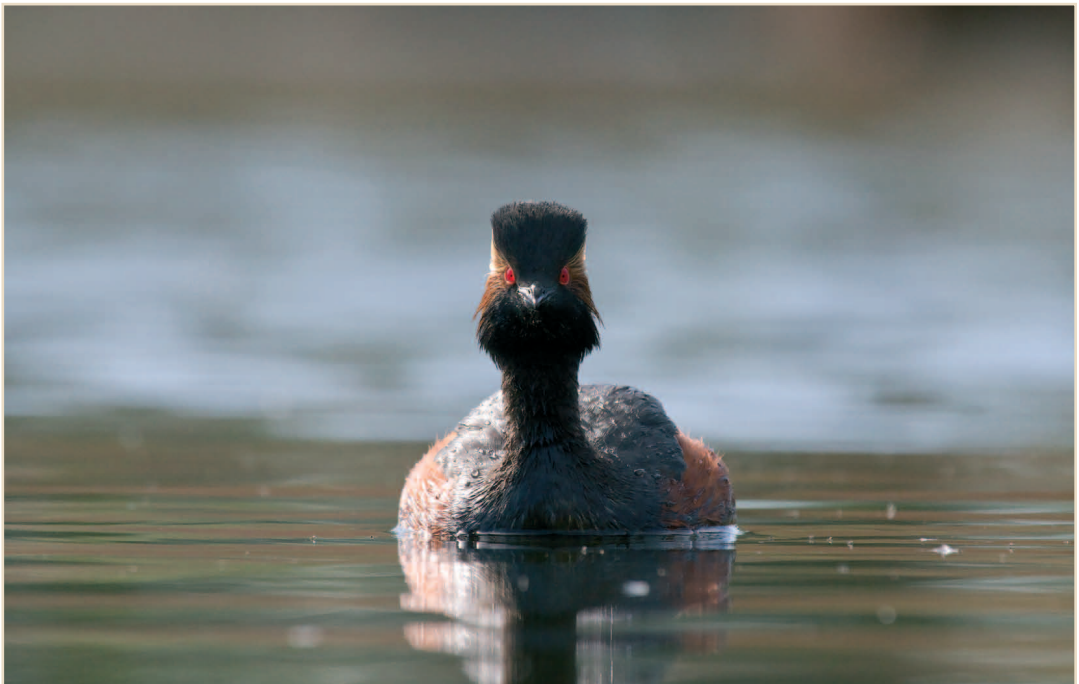


Photo 2 – Grèbe à cou noir / Black-necked Grebe *Podiceps nigricollis* (Hollogne-sur-Geer, 30.04.2012, photo : Bernard Bouckenooghe)

comme une cause possible chez les espèces « à vides et surplus », pour autant que le nombre de couples nicheurs évolue dans le même sens que les habitats de reproduction.

- Les changements dans la capacité des habitats à assurer un succès de reproduction et un taux de survie élevés ne peuvent pas être mis en cause pour les espèces « sans vides », en raison de la théorie du facteur limitant ; chez les autres espèces (« sans surplus » et « à vides et surplus »), ils sont considérés comme une cause active lorsqu'il existe des indications positives en ce sens, à savoir des signes selon lesquels la qualité des habitats (disponibilité de nourriture ou d'abris et caractéristiques structurales dont dépend la capacité à prendre la nourriture et à échapper aux prédateurs) a commencé à évoluer avant les tendances du nombre de nicheurs et dans un sens cohérent avec elles.
- Des causes passées peuvent expliquer seules (mais n'expliquent pas nécessairement) les tendances de populations des espèces « sans surplus » ainsi que des espèces « à vides et

surplus », dans la mesure où elles dépendent de la population pré-nuptiale et donc du bilan de ses paramètres démographiques : une tendance (non nulle) implique un bilan non nul, éventuellement stationnaire mais forcément différent de ce qu'il fut dans le passé ; une augmentation peut même se poursuivre (mais alors s'infléchir) alors que le bilan, tout en restant positif, se dégrade (et inversement).

- Parmi les espèces « sans surplus », la dynamique spontanée de croissance (avec ou sans amélioration concomitante des conditions externes) explique les augmentations des espèces qui sont nouvelles, sont revenues après une absence ou qui furent autrefois réduites par des facteurs aujourd'hui atténués ou supprimés (comme les prélèvements humains et les pesticides organochlorés).
- Dans le cas des espèces « sans vides », la réaction aux variations d'habitats est immédiate et directe mais des causes anciennes plus indirectes peuvent donc également être à l'œuvre, en particulier dans le cas des végétations pérennes évoluant sous l'effet d'actions passées.



- Les facteurs externes au territoire ne jouent que sur les espèces migratrices « sans surplus » ou « à vides et surplus » ; les populations nicheuses de ces espèces migratrices sont évidemment tributaires des conditions qui règnent sur leurs lieux de passage migratoire et d'hivernage (prélèvements, désertification, sécheresses, pertes de haltes migratoires etc.) mais l'hypothèse peut également être avancée d'une influence des conditions régnant sur les lieux de reproduction d'oiseaux nichant sur au nord ; en effet, en dépit de l'attachement répandu des oiseaux à leur lieu de naissance (philopatrie), il est logique de penser que cet attachement n'est pas absolu (sans quoi le processus de colonisation n'existerait pas) et que la probabilité qu'un site de reproduction convenable soit occupé est d'autant plus haute que le nombre d'oiseaux le survolant est élevé.
- Du fait de l'augmentation récente des prédateurs (y compris les corvidés), la prédation est une cause vraisemblable des diminutions chez les espèces « sans surplus » et jugées a priori sensibles à ce facteur, car nichant au sol par exemple et ayant montré une diminution consécutive à l'augmentation des prédateurs.

L'appartenance des espèces aux divers critères considérés fait l'objet d'un tableau permettant d'assurer la cohérence des informations selon les lignes et les colonnes et de tirer une estimation de l'importance relative des diverses catégories ainsi constituées. Le risque d'erreurs de classement est jugé acceptable dans la mesure où les conclusions ne

sont pas tirées au niveau d'espèces individuelles, que les erreurs peuvent se compenser et que les chiffres sont utilisés pour leur valeur indicative, sans prétention d'exactitude quantitative.

Pour notre application à la Région wallonne, les tendances considérées sont tirées des commentaires et données de l'atlas (fondées sur les cartes d'abondance et des sources d'informations complémentaires comme le suivi par points d'écoute, VANSTEENWEGEN, 2006 ; PAQUET *et al.*, 2010). En cas d'inversion de tendances, est prise en compte celle qui domine dans la période considérée ou, à défaut de dominance claire, la plus récente.

Résultats

Le tableau général des données est fourni en annexe mais, comme indiqué ci-dessus, il ne doit pas être utilisé pour tirer des conclusions sur les espèces prises une à une. De ce tableau général, découle le Tableau 1 ci-après, qui récapitule les nombres d'espèces par grande catégorie et par tendance. Bien que ces chiffres ne soient qu'un résultat intermédiaire, non porteur de conclusions directes, on peut y remarquer la prédominance des espèces en augmentation et l'importance de la catégorie des espèces « à vides et surplus », qui englobe la moitié des espèces.

Tableau 1 – Répartition des nombres d'espèces nicheuses de Wallonie selon les trois catégories principales et la tendance de population / Distribution of numbers of breeding species in Wallonia by the three main categories and by the population trend

| Catégories / Categories | Augmentation / Increase | Stabilité / Stability | Diminution / Decrease | Total / Total |
|--|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| Espèces présumées limitées par la capacité d'accueil / Species suspected to be limited by availability of nesting sites | 7 | 30 | 8 | 45 |
| Espèces présumées limitées par le nbre potentiel de nicheurs / Species suspected to depend on the potential number of breeding birds | 19 | 5 | 9 | 33 |
| Espèces non limitées prioritairement par ces deux facteurs / Species not limited by nesting sites nor potential number of breeding birds | 41 | 11 | 28 | 80 |
| Total absolu / Overall total | 67 | 46 | 45 | 158 |

Tableau 2 – Répartition par facteurs en cause selon la tendance de population (nombres absolus d'espèces et pourcentages par rapport aux espèces en augmentation ou en diminution) / Distribution by factors involved according to population trend (absolute numbers of species and percentages compared with growing or declining species)

| Code / Code | Facteur ou processus en cause / Factor or process involved | Augmentations / Increase | | Diminutions / Decrease | | Total / Total |
|-------------|---|--------------------------|------|------------------------|------|---------------|
| | | | | | | |
| HR | Capacité d'accueil des habitats de reproduction / Carrying capacity of the breeding habitat | 24 | 36 % | 17 | 38 % | 37 % |
| HP | Capacité des habitats à assurer un succès de reproduction et un taux de survie élevés / Ability of habitats to ensure reproductive success and good rates of survival | 9 | 13 % | 14 | 31 % | 21 % |
| | Offre d'habitats (total HR+HP) / Habitat availability | 33 | 49 % | 31 | 69 % | 58 % |
| PL | Diminution historique des prélèvements / Historical reduction in culling | 36 | 54 % | 0 | 0 % | 32 % |
| PR | Augmentation des prédateurs / Increase in predators | 0 | 0 % | 20 | 44 % | 18 % |
| | Total des effets liés aux habitats, prélèvements et prédateurs ⁽²⁾ / Total of factors linked with habitat, culling and predators ⁽²⁾ | 53 | 79 % | 38 | 84 % | 81 % |
| FE | Exposition aux facteurs externes / Exposure to external factors | 36 | 54 % | 30 | 67 % | 59 % |
| CH | Origine historique des tendances / Historical origin of trends | 50 | 75 % | 33 | 73 % | 74 % |

⁽²⁾ Sans comptages multiples : une espèce appartenant à au moins un de ces groupes est comptée une fois / Without double counting: species at least in one of these groups is counted just once

Le Tableau 2, également déduit du tableau général, montre la répartition des espèces en augmentation et en diminution selon les divers facteurs et processus apparemment impliqués dans leurs tendances.

La lecture des lignes du Tableau 2 montre ou suggère les conclusions suivantes :

- La capacité d'accueil des habitats de reproduction (offre d'habitats propices au déclenchement de la reproduction, indépendamment de son succès) influencerait plus du tiers des espèces (37 %). Elle semble contribuer à plus d'augmentations (24) que de diminutions (17) mais à peu près au même pourcentage des unes que des autres (36 et 38 %).
- La capacité des habitats à assurer le succès de la reproduction et la survie, affecterait davantage les diminutions (31 %) que les augmentations (13 %).
- Au total 64 espèces paraissent influencées, d'une façon ou d'une autre, par des variations dans l'offre locale d'habitats, que ce soit en termes de capacité d'accueil ou de capacité à assurer le succès de la reproduction et la survie ; ce total représente 58 % des espèces ayant montré une tendance d'effectifs nicheurs (49 % des augmentations et 69 % des diminutions).
- Plus de la moitié (54 %) des espèces en augmentation bénéficierait de la réduction ancienne des prélèvements (parfois avec l'effet indirect que constitue un comportement plus anthropophile donnant accès à de nouvelles sources de nourriture). Par ailleurs, la baisse des prélèvements a vraisemblablement joué un rôle passif en faveur des espèces introduites ou nouvelles arrivées entre-temps, offrant des conditions favorables à leur venue et à leur croissance.



- L'augmentation des prédateurs, qui peut être largement attribuée au processus précédent, se présente comme la plus forte des causes locales de diminution : elle aurait contribué à une importante proportion (44 %) des diminutions (en interaction avec les changements de couvert dans les habitats).
- La majorité des espèces montrant une tendance (59 %) sont vulnérables aux influences externes au territoire étudié. En proportion, ce sont surtout celles en diminution (67 %) qui sont nombreuses à être concernées par ce type de facteurs. L'altération des conditions d'accueil dans les zones de passage et d'hivernage pourrait donc jouer un rôle dans près des deux tiers des diminutions constatées. Toutefois, le modèle proposé suggère que des changements survenant dans le reste de l'aire de reproduction (y compris au nord de notre territoire) peuvent également exercer une influence (positive ou négative), d'autant plus forte que la fidélité aux lieux de naissance est faible. Les similitudes entre les tendances wallonnes et européennes (PAQUET *et al.*, 2010) pourraient donc résulter non seulement de facteurs communs agissant à l'échelle internationale mais aussi de la perméabilité aux influences externes, induisant

une dilution de l'impact des changements plus locaux chez les espèces mobiles (migratrices). Toutes les espèces en diminution pour lesquelles ni les habitats locaux ni la prédation ne sont mis en cause sont concernées par ce type de facteur.

- Les causes d'origine historique, comme la diminution des prélèvements ou de l'usage de certains pesticides et des changements anciens de pratiques sylvicoles, joueraient un rôle dans la majorité des espèces en diminution ou en augmentation (près de 75 %) : pour ces espèces les tendances actuelles ne sont donc pas nécessairement indicatrices de changements simultanés dans les conditions environnementales ou les pressions humaines.
- Les autres causes de variation (notamment les maladies ou le climat) ne sont pas nécessaires à l'explication de la plupart des tendances, bien qu'il soit évidemment possible qu'elles jouent néanmoins un rôle. De même, on relève qu'il est difficile de trouver dans le rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon (CEEW, 2007) des paramètres autres que ceux mentionnés ci-dessus pouvant être mis en relation avec les tendances de l'avifaune.



Photo 3 – Épervier d'Europe / Eurasian Sparrowhawk *Accipiter nisus* (05.03.2011, photo : Laurent Rouschmeyer)

La lecture selon les colonnes montre pour sa part que :

- Les principales causes identifiées d'augmentation sont la réduction (historique) des prélèvements et l'augmentation de l'offre d'habitats ; au total 79 % des espèces en augmentation sont identifiées comme concernées par au moins un de ces deux facteurs.
- Les causes identifiées de diminution sont surtout la réduction de l'offre d'habitats et l'augmentation des prédateurs, liée à la cessation ancienne des prélèvements ; au total, 84 % des espèces en diminution seraient concernées par au moins un de ces deux facteurs, bien que de nombreuses espèces en diminution (67 %, y compris la totalité des 16 % restants) soient par ailleurs exposées aux facteurs externes (non identifiés).

Deux causes locales suffiraient donc à l'explication de la majorité des tendances : les changements dans les habitats et les variations de pression de prélèvements, y compris à travers leurs effets indirects et différés sur la prédation. Les espèces ainsi concernées seraient (sans comptages multiples) au nombre de 91 (53 en augmentation et 38 en diminution), ce qui représente 81 % du total des espèces non stables.

L'identité des espèces, donnée dans le tableau de base, donne en outre des indications sur le sort de

certains groupes, bien qu'il faille se garder de tirer des conclusions sur les espèces individuelles.

- Les améliorations de l'offre d'habitats concernent principalement les espèces forestières, qui bénéficient apparemment de l'extension et de la perte d'isolement des peuplements les plus âgés. C'est ainsi que la moitié des 24 espèces favorisées par l'augmentation de leurs habitats de reproduction sont forestières, y compris plusieurs espèces cavernicoles (pics, grimperaux, Pigeon colombin). Quelques espèces de coupes forestières ont également bénéficié d'une extension de leurs habitats (Tarier pâtre, Alouette lulu, Locustelle tachetée). Cette tendance peut être vue comme le reflet de l'évolution progressive de nos forêts, suite à des décennies de sous-exploitation, et de l'arrivée à maturité de nombreuses pessières.
- La diminution de la capacité des habitats à assurer le succès de la reproduction et la survie affecterait la plupart des espèces de milieux agricoles (par exemple la Perdrix grise, l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière et le Bruant proyer). Le déclin de ces espèces est habituellement attribué à l'intensification agricole (CHAMBERLAIN *et al.*, 2000 ; STOATE *et al.*, 2001 ; JACOB, 2007) et se poursuit donc malgré la rationalisation progressive de l'emploi des intrants et la réforme de la PAC introduite en 1992, avec, entre autres, les mesures agro-environnementales. Comme l'agriculture continue

Photo 4 – Roitelet à triple bandeau / Common Firecrest *Regulus ignicapilla* (Ombret, 23.03.2014, photo : Jules Fouarge)





à augmenter ses rendements (Goor, 2007) et à effectuer des économies d'échelle, il est probable que les oiseaux souffrent surtout de l'élimination efficace des organismes concurrents ou ravageurs des cultures (perte de nourriture) et de la simplification continue du paysage agricole associée à l'accroissement des parcelles et des capacités de travail (perte d'abris, liée entre autres à la suppression brutale du couvert sur de plus grandes surfaces homogènes). Les simples changements de pratiques et de calendrier de croissance des plantes pourraient également créer des discordances entre la sélection des sites en début de reproduction et le devenir ultérieur des conditions locales, un autre phénomène différent de l'intensification proprement dite. En outre, une synergie est vraisemblable entre les effets de l'altération des couverts d'abri et de l'augmentation de prédateurs comme la Corneille noire. Les mutations agricoles affectant ces espèces dépendent de facteurs de large portée géographique (comme l'évolution des techniques agronomiques, des marchés et de la Politique Agricole Commune) et tendent donc à produire leurs effets sur de grandes surfaces, ce qui explique largement que les tendances révélées par le Farmland Bird Index soient similaires à l'échelle de plusieurs pays. Cependant l'analyse suggère que la plupart de ces espèces ne répondent pas de près aux variations de conditions locales car elles peuvent être largement soumises à l'effet de changements antérieurs et aux influences extérieures.

Conclusions

Les mécanismes à l'œuvre dans les changements d'abondance des populations nicheuses ont été analysés sur la base de la supposition logique qu'une seule variable, jouant comme facteur limitant, peut parfois expliquer les changements d'abondance d'une espèce donnée. Le modèle proposé aide ainsi à clarifier la sélection de causes actives de changements d'effectifs par la mise en évidence des incompatibilités entre facteurs.

Par rapport aux hypothèses explicatives, parfois nombreuses, qui sont proposées espèce par espèce dans les commentaires de l'atlas wallon (Jacob *et al.*, 2010), un certain recul a donc été pris, impliquant des sélections, à la fois par cohérence

avec ce modèle et par choix de ne pas entrer dans les détails ni dans l'analyse des causes passives. S'appuyant davantage sur les diagnostics de tendance établis par l'atlas, l'analyse a donné lieu à des statistiques qui offrent à ce stade, sinon des preuves, du moins des indications de possibles faits dominants.

Les résultats soulignent notamment l'importante proportion d'espèces perméables aux influences externes (pas seulement en migration et en hivernage) et la fréquence des situations où un laps de temps sépare une variation de pression environnementale de ses effets. Ce constat demande à être pris en compte dans l'interprétation des résultats de suivi des variations d'abondance et il montre la difficulté de maîtriser les tendances localement et à court terme.

Deux importantes causes de modifications d'abondance sont pointées, à savoir les changements dans l'offre d'habitats et la diminution des prélèvements, dans ses effets directs (augmentations) et indirects (diminutions). L'analyse des augmentations confirme ainsi l'efficacité de diverses mesures de protection mises en œuvre dans le passé, tandis que le poids des influences externes rappelle le bien-fondé d'une approche à l'échelle européenne. Néanmoins, ces dispositions de protection restent largement inopérantes en milieux agricoles. De plus, couplées à la réticence moderne envers le contrôle direct des populations animales, elles ont eu des effets contreproductifs sur la protection des espèces sensibles à la prédation. Les mêmes facteurs ont par ailleurs préparé le terrain à la prolifération d'espèces d'introduction récente, pas forcément désirables.

L'étude ne s'est pas prononcée sur les causes passives ni sur les facteurs particuliers qui affectent chaque espèce individuellement. L'une des suites à lui donner serait donc d'y confronter les recherches spécifiques, à la fois pour tester les hypothèses propres aux diverses espèces et pour mettre à l'épreuve le modèle avancé. Entre-temps, les résultats obtenus ci-dessus pourraient déjà influencer ou nuancer nos perceptions des principaux processus sous-jacents aux tendances de populations aviaires et des réponses à leur apporter éventuellement. La réflexion menée suggère en tout cas qu'il n'est généralement pas nécessaire d'évoquer de nombreuses causes pour comprendre les tendances.



Annexe 1 – *Cat.* : catégorie – 1 : « espèces sans vides » – 2 : « espèces sans surplus » – 3 : « espèces à vides et surplus » – 3a : espèces migratrices « à vides et surplus » passant en nombre – HR : mise en cause de la capacité d'accueil des habitats de reproduction – HP : mise en cause de la capacité des habitats à assurer un succès de reproduction et un taux de survie élevés – PL : mise en cause de la pression ancienne de prélèvements – PR : mise en cause de la prédation – FE : mise en cause de facteurs externes (liés à la migration) – DH : mise en cause de la dynamique spontanée des habitats (après abandon de pratiques anciennes) – CH : causes anthropiques historiques / *Cat.* : Category – 1 : species suspected to be limited by availability of nesting sites – 2 : species suspected to depend on the overall size of the population – 3 : species not limited by nesting sites nor overall size of the population – 3a : among these, migrating species crossing Wallonia in abundance – HR : question regarding carrying capacity of the breeding habitat – HP : question regarding the ability of the breeding habitat to ensure reproductive success and survival – PL : question regarding the extent of earlier culling regimes – PR : question regarding predatory pressures – FE : question regarding external factors (to do with migration) – DH : natural evolution of the habitats – CH : historical anthropogenic cause

| Espèce / Species | Tendance / Trend | Cat. | HR | HP | PL | PR | FE | DH | CH |
|--|------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|
| Cygne tuberculé <i>Cygnus olor</i> | augmentation | 2 | – | 1 | 1 | – | 0 | – | 1 |
| Oie cendrée <i>Anser anser</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | – | 1 | – | 1 |
| Bernache du Canada <i>Branta canadensis</i> | augmentation | 3a | 0 | 1 | 1 | – | 1 | – | 1 |
| Ouette d'Égypte <i>Alopochen aegyptiacus</i> | augmentation | 2 | – | 1 | 0 | – | 0 | – | 1 |
| Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | – | 1 | – | 1 |
| Canard mandarin <i>Aix galericulata</i> | augmentation | 2 | – | 0 | 0 | – | 0 | – | 1 |
| Canard chipeau <i>Anas strepera</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | – | 1 | – | 1 |
| Sarcelle d'hiver <i>Anas crecca</i> | diminution | 3a | 1 | – | – | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i> | augmentation | 3a | 0 | 1 | 1 | – | 1 | – | 1 |
| Sarcelle d'été <i>Anas querquedula</i> | diminution | 3a | 1 | – | – | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Canard souchet <i>Anas clypeata</i> | stabilité | 3a | – | – | – | – | – | – | – |
| Fuligule milouin <i>Aythya ferina</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | – | 1 | – | 1 |
| Fuligule morillon <i>Aythya fuligula</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | – | 1 | – | 1 |
| Gélinotte des bois <i>Bonasa bonasia</i> | diminution | 2 | – | 1 | – | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Tétras lyre <i>Tetrao tetrix</i> | diminution | 2 | – | 0 | – | 1 | 0 | – | 1 |
| Faisan vénéré <i>Syrmaticus reevesii</i> | stabilité | 2 | – | – | – | – | – | – | – |
| Perdrix grise <i>Perdix perdix</i> | diminution | 2 | – | 1 | – | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Caille des blés <i>Coturnix coturnix</i> | stabilité | 3a | – | – | – | – | – | – | – |
| Faisan de Colchide <i>Phasianus colchicus</i> | diminution | 2 | – | 1 | – | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Grèbe castagneux <i>Tachybaptus ruficollis</i> | augmentation | 1 | 1 | – | – | – | – | 0 | 0 |
| Grèbe huppé <i>Podiceps cristatus</i> | augmentation | 3a | 0 | 1 | 1 | – | 1 | 0 | 1 |
| Grèbe à cou noir <i>Podiceps nigricollis</i> | augmentation | 3a | 1 | – | 1 | – | 1 | 0 | 1 |
| Grand Cormoran <i>Phalacrocorax carbo</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | – | 1 | – | 1 |
| Butor étoilé <i>Botaurus stellaris</i> | stabilité | 3a | – | – | – | – | – | – | – |
| Blongios nain <i>Ixobrychus minutus</i> | stabilité | 3a | – | – | – | – | – | – | – |
| Bihoreau gris <i>Nycticorax nycticorax</i> | stabilité | 2 | – | – | – | – | – | – | – |
| Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i> | augmentation | 2 | – | 0 | 0 | – | 1 | – | 0 |
| Héron cendré <i>Ardea cinerea</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | – | 1 | – | 1 |
| Cigogne noire <i>Ciconia nigra</i> | augmentation | 2 | – | 0 | 0 | – | 1 | – | 0 |
| Bondrée apivore <i>Pernis apivorus</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | – | 1 | – | 1 |



| | | | | | | | | | |
|---|--------------|----|---|---|---|---|---|---|---|
| Milan noir <i>Milvus migrans</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | - | 1 | - | 1 |
| Milan royal <i>Milvus milvus</i> | stabilité | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| Busard des roseaux <i>Circus aeruginosus</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | - | 1 | - | 1 |
| Busard Saint-Martin <i>Circus cyaneus</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | - | 1 | - | 1 |
| Busard cendré <i>Circus pygargus</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | - | 1 | - | 1 |
| Autour des palombes <i>Accipiter gentilis</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 1 | - | 0 | - | 1 |
| Épervier d'Europe <i>Accipiter nisus</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 1 | - | 0 | - | 1 |
| Buse variable <i>Buteo buteo</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 1 | - | 0 | - | 1 |
| Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i> | stabilité | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| Faucon hobereau <i>Falco subbuteo</i> | augmentation | 3a | 1 | - | 1 | - | 1 | 0 | 1 |
| Faucon pèlerin <i>Falco peregrinus</i> | augmentation | 3 | 1 | - | 1 | - | 0 | 0 | 1 |
| Râle d'eau <i>Rallus aquaticus</i> | stabilité | 3a | - | - | - | - | - | - | - |
| Râle des genêts <i>Crex crex</i> | stabilité | 3a | - | - | - | - | - | - | - |
| Gallinule poule d'eau <i>Gallinula chloropus</i> | diminution | 1 | 1 | - | - | - | - | 0 | 0 |
| Foulque macroule <i>Fulica atra</i> | augmentation | 3a | 0 | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 |
| Huïtrier pie <i>Haematopus ostralegus</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | - | 1 | - | 1 |
| Avocette élégante <i>Recurvirostra avosetta</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 1 | - | 1 | - | 1 |
| Petit Gravelot <i>Charadrius dubius</i> | augmentation | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Vanneau huppé <i>Vanellus vanellus</i> | diminution | 3a | 0 | 1 | - | 1 | 1 | - | 1 |
| Bécassine des marais <i>Gallinago gallinago</i> | diminution | 3a | 1 | - | - | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Bécasse des bois <i>Scolopax rusticola</i> | augmentation | 3a | 1 | - | 1 | - | 1 | 0 | 1 |
| Goéland cendré <i>Larus canus</i> | augmentation | 3a | 0 | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 |
| Mouette rieuse <i>Larus ridibundus</i> | diminution | 1 | 1 | - | - | - | - | 0 | 0 |
| Pigeon biset <i>Columba livia</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Pigeon colombin <i>Columba oenas</i> | augmentation | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Pigeon ramier <i>Columba palumbus</i> | augmentation | 3a | 1 | - | 1 | - | 1 | 1 | 1 |
| Tourterelle turque <i>Streptopelia decaocto</i> | augmentation | 3 | 1 | - | 0 | - | 0 | 0 | 0 |
| Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Perruche à collier <i>Psittacula krameri</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 0 | - | 0 | - | 1 |
| Coucou gris <i>Cuculus canorus</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Effraie des clochers <i>Tyto alba</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 1 | - | 0 | - | 1 |
| Grand-duc d'Europe <i>Bubo bubo</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 0 | - | 0 | - | 1 |
| Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Chouette hulotte <i>Strix aluco</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 1 | - | 0 | - | 1 |
| Hibou moyen-duc <i>Asio otus</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Chouette de Tengmalm <i>Aegolius funereus</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i> | diminution | 3a | 1 | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Martinet noir <i>Apus apus</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Torcol fourmilier <i>Jynx torquilla</i> | augmentation | 3a | 1 | - | 0 | - | 1 | 0 | 0 |



| | | | | | | | | | |
|---|--------------|----|---|---|---|---|---|---|---|
| Pic cendré <i>Picus canus</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Pic vert <i>Picus viridis</i> | augmentation | 3 | 1 | - | 1 | - | 0 | 1 | 1 |
| Pic noir <i>Dryocopus martius</i> | augmentation | 3 | 1 | - | 1 | - | 0 | 1 | 1 |
| Pic épeiche <i>Dendrocopos major</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Pic mar <i>Dendrocopos medius</i> | augmentation | 3 | 1 | - | 1 | - | 0 | 1 | 1 |
| Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i> | augmentation | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Alouette lulu <i>Lullula arborea</i> | augmentation | 3a | 1 | - | 0 | - | 1 | 0 | 1 |
| Alouette des champs <i>Alauda arvensis</i> | diminution | 3a | 0 | 1 | - | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Hirondelle de rivage <i>Riparia riparia</i> | stabilité | 3a | - | - | - | - | - | - | - |
| Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i> | diminution | 3a | 1 | - | - | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Hirondelle de fenêtre <i>Delichon urbicum</i> | diminution | 2 | - | 1 | - | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Pipit des arbres <i>Anthus trivialis</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 1 | 1 | - | 1 |
| Pipit farlouse <i>Anthus pratensis</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 1 | 1 | - | 1 |
| Bergeronnette printanière <i>Motacilla flava</i> | diminution | 3a | 0 | 1 | - | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Bergeronnette des ruisseaux <i>Motacilla cinerea</i> | augmentation | 1 | 1 | - | 0 | - | 0 | - | 0 |
| Bergeronnette grise <i>Motacilla alba</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Cincla plongeur <i>Cinclus cinclus</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Troglodyte mignon <i>Troglodytes troglodytes</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Accenteur mouchet <i>Prunella modularis</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Rougegorge familier <i>Erithacus rubecula</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Rosignol philomèle <i>Luscinia megarhynchos</i> | diminution | 3a | 1 | - | - | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Gorgebleue à miroir <i>Luscinia svecica</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 0 | - | 1 | - | 0 |
| Rougequeue noir <i>Phoenicurus ochruros</i> | diminution | 1 | 1 | - | - | - | - | 0 | 0 |
| Rougequeue à front blanc <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Tarier des prés <i>Saxicola rubetra</i> | diminution | 3a | 1 | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tarier pâtre <i>Saxicola torquatus</i> | augmentation | 3a | 1 | - | 0 | - | 1 | 0 | 0 |
| Merle à plastron <i>Turdus torquatus</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Traquet motteux <i>Oenanthe oenanthe</i> | diminution | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Merle noir <i>Turdus merula</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Grive litorne <i>Turdus pilaris</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Grive musicienne <i>Turdus philomelos</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Grive draine <i>Turdus viscivorus</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Bouscarle de Cetti <i>Cettia cetti</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| Locustelle tachetée <i>Locustella naevia</i> | augmentation | 3a | 1 | - | 0 | - | 1 | 0 | 0 |
| Locustelle lusciniotide <i>Locustella luscinioides</i> | stabilité | 3a | - | - | - | - | - | - | - |
| Phragmite des joncs <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 0 | - | 1 | - | 0 |
| Rousserolle effarvatte <i>Acrocephalus scirpaceus</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 0 | - | 1 | - | 0 |
| Rousserolle verderolle <i>Acrocephalus palustris</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |



| | | | | | | | | | |
|---|--------------|----|---|---|---|---|---|---|---|
| Rousserolle turdoïde <i>Acrocephalus arundinaceus</i> | diminution | 3a | 1 | - | - | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Hypolaïs icterine <i>Hippolais icterina</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Hypolaïs polyglotte <i>Hippolais polyglotta</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 0 | - | 1 | - | 0 |
| Fauvette à tête noire <i>Sylvia atricapilla</i> | augmentation | 3a | 1 | - | 0 | - | 1 | 0 | 0 |
| Fauvette des jardins <i>Sylvia borin</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Fauvette babillarde <i>Sylvia curruca</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Fauvette grisette <i>Sylvia communis</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Pouillot siffleur <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 1 | 1 | - | 1 |
| Pouillot véloce <i>Phylloscopus collybita</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 1 | 1 | - | 1 |
| Pouillot fitis <i>Phylloscopus trochilus</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 1 | 1 | - | 1 |
| Roitelet huppé <i>Regulus regulus</i> | diminution | 1 | 1 | - | - | 0 | 0 | - | 1 |
| Roitelet à triple bandeau <i>Regulus ignicapillus</i> | augmentation | 3 | 1 | - | 0 | - | 0 | 1 | 1 |
| Gobemouche gris <i>Muscicapa striata</i> | diminution | 3a | 1 | - | - | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Gobemouche noir <i>Ficedula hypoleuca</i> | stabilité | 3a | - | - | - | - | - | - | - |
| Mésange à longue queue <i>Aegithalos caudatus</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Mésange nonnette <i>Parus palustris</i> | diminution | 1 | 1 | - | - | 0 | 0 | - | 0 |
| Mésange boréale <i>Parus montanus</i> | diminution | 1 | 1 | - | - | 0 | 0 | - | 0 |
| Mésange huppée <i>Parus cristatus</i> | augmentation | 3 | 1 | - | 0 | - | 0 | 1 | 1 |
| Mésange noire <i>Parus ater</i> | diminution | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Mésange bleue <i>Parus caeruleus</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Mésange charbonnière <i>Parus major</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Sittelle torchepot <i>Sitta europaea</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Grimpereau des bois <i>Certhia familiaris</i> | augmentation | 3 | 1 | - | 0 | - | 0 | 1 | 1 |
| Grimpereau des jardins <i>Certhia brachydactyla</i> | augmentation | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Loriot d'Europe <i>Oriolus oriolus</i> | diminution | 3a | 0 | 1 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 0 | - | 1 | - | 0 |
| Pie-grièche grise <i>Lanius excubitor</i> | stabilité | 3a | - | - | - | - | - | - | - |
| Geai des chênes <i>Garrulus glandarius</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 1 | - | 0 | - | 1 |
| Cassenoix moucheté <i>Nucifraga caryocatactes</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 0 | - | 0 | - | 0 |
| Pie bavarde <i>Pica pica</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Choucas des tours <i>Corvus monedula</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Corbeau freux <i>Corvus frugilegus</i> | augmentation | 2 | - | 1 | 1 | - | 0 | - | 1 |
| Corneille noire <i>Corvus corone</i> | augmentation | 2 | - | 1 | 1 | - | 0 | - | 1 |
| Grand Corbeau <i>Corvus corax</i> | augmentation | 2 | - | 0 | 0 | - | 0 | - | 1 |
| Étourneau sansonnet <i>Sturnus vulgaris</i> | diminution | 3a | 0 | 1 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Moineau domestique <i>Passer domesticus</i> | stabilité | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| Moineau friquet <i>Passer montanus</i> | diminution | 2 | - | 1 | - | 0 | 0 | - | 0 |
| Pinson des arbres <i>Fringilla coelebs</i> | augmentation | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Serin cini <i>Serinus serinus</i> | diminution | 2 | - | 0 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Verdier d'Europe <i>Carduelis chloris</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |



| | | | | | | | | | |
|---|--------------|----|---|---|---|---|---|---|---|
| Bec-croisé des sapins <i>Loxia curvirostra</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i> | diminution | 3a | 0 | 1 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Bouvreuil pivoine <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Tarin des aulnes <i>Carduelis spinus</i> | stabilité | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Grosbec casse-noyaux <i>Coccothraustes coccothraustes</i> | augmentation | 3a | 0 | 0 | 0 | - | 1 | - | 0 |
| Linotte mélodieuse <i>Carduelis cannabina</i> | diminution | 2 | - | 1 | - | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i> | diminution | 3a | 0 | 1 | - | 0 | 1 | - | 0 |
| Sizerin flammé <i>Carduelis flammea</i> | stabilité | 3a | - | - | - | - | - | - | - |
| Bruant des roseaux <i>Emberiza schoeniclus</i> | diminution | 3a | 0 | 0 | - | 1 | 1 | - | 1 |
| Bruant proyer <i>Miliaria calandra</i> | diminution | 2 | - | 1 | - | 1 | 0 | 0 | 1 |



Photo 5 – Torcol fourmilier / Eurasian Wryneck *Jynx torquilla* (Nassogne, 2013, photo : Didier Vieuxtemps)

Bibliographie

CELLULE ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT WALLON (2007) : *Rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon 2006-2007*. MRW-DGRNE, Namur, 736 pp.

CHAMBERLAIN, D.E., FULLER, R.J., BUNCE, R.G.H., DUCKWORTH, J.C. & SHRUBB, M. (2000) : Changes in

the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *Journal of Applied Ecology*, 37 : 771-788.

DEVILLERS, P., ROGGEMAN, W., TRICOT, J., DEL MARMOL, P., Kerwijn, Ch., JACOB, J.-P. & ANSELIN, A. (eds) (1988) : *Atlas des Oiseaux Nicheurs de Belgique*. IRSNB, Bruxelles.

GOOR, F. (2007) : *L'agriculture in Cellule Etat de l'Environnement Wallon (2007) : Rapport analytique*



sur l'état de l'environnement wallon 2006-2007. MRW-DGRNE, Namur, 736 pp : 39-59.

JACOB, J.-P. (2007) : *Les oiseaux in Cellule Etat de l'Environnement Wallon (2007). Rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon 2006-2007.* MRW-DGRNE, Namur, 736 pp : 582-583.

JACOB, J.-P., DEHEM, Ch., BURNEL, A., DAMBIERMONT, J.-L., FASOL, M., KINET, M., VAN DER ELST, D. & PAQUET, J.-Y. (2010) : *Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie 2001-2007.* Série « Faune-flore-habitats » n°5. Aves et Région wallonne. 524 pp.

LEDANT, J.-P., JACOB, J.-P. & P. DEVILLERS. (1983) : *Animaux menacés en Wallonie. Protégeons nos oiseaux.* Duculot, Gembloux. 325 pp.

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

STOATE, C. BOATMAN, N.D., BORRALHO, R.J., RIO CARVALHO, C., DE SNOO, G.R. & EDEN, P. (2001) : Ecological impacts or arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management* 63 : 337-365.

VANSTEENWEGEN, C. (2006) : La surveillance de l'avifaune commune par « points d'écoute » en Wallonie. Analyse 1990-2005. *Aves*, 43 (4) : 201-249.

JEAN-PAUL LEDANT
Rue de Renivaux 56
1340 Ottignies (Belgique)
ledantjp@outlook.com

SUMMARY – Analysis of the probable causes of recent changes in birds of Wallonia

A method analysing causes of changes in breeding bird populations is proposed and applied to the avifauna of Wallonia. The approach consists in estimating the number of species whose population trend is supposed to be affected by a given process. This number is then used as an indicator of the importance of that process. The underlying hypothesis is that the availability of breeding habitats or the size of the pre-breeding populations may limit the breeding populations and therefore play an exclusive role in the observed trends. Results suggest that changes in habitat availability explain the population trends of more than one third of the species. A second major factor seems to be the decrease in culling. The analysis also highlights the importance of external factors and of delays between causes and effects.