

faune-aquitaine.org



L'Indice Populationnel des Rapaces

*Calcul à partir des données de
migration transpyrénéenne*

Le contenu de l'espace téléchargeable est le fruit de la collaboration de l'ensemble des contributeurs au projet de base de données naturalistes



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
AQUITAINE

L'Indice Populationnel des Rapaces

Calcul à partir des données de migration transpyrénéenne

Septembre 2013

Rédaction :

Ondine Filippi-Codaccioni, (LPO Aquitaine)

Relecture :

Laurent Couzi, Jean-Paul Urcun



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
AQUITAINE

Citation : Filippi-Codaccioni, O. (2013) L'indice Populationnel des rapaces – Calcul à partir des données de migration transpyrénéenne. 0037FA – 2013/faune-aquitaine.org. 34 p. Bordeaux.

Table des matières

Introduction	4
Les raisons	4
Les critiques	5
Méthodologie	6
Calculs des indices populationnels	6
Méthode avant 2011	6
Méthode après 2011	7
Résultats	8
Discussion	14
Par espèce	14
Toutes espèces	24
Conclusion	24
Perspectives	24
Bibliographie	26

Introduction

Depuis 2007, les chercheurs nord-américains ont mis en place un indice populationnel des rapaces migrateurs qu'ils ont appelé le **Raptor Population Index (RPI)** (Farmer and Hessel 2008; Hessel and Ruelas 2008) ayant pour but :

- De produire des indices statistiquement robustes des abondances et tendances annuelles pour chaque espèce de rapace migrateur, à partir du plus de sites de comptage possible ;
- De fournir des estimations du statut de chaque espèce mises à jour régulièrement ;
- De rendre ces résultats largement disponibles, i.e. aux sites de suivi de la migration, à la communauté scientifique, aux organismes impliqués dans la conservation et au public.

Les raisons

Le monitoring à long terme des populations d'oiseaux en Amérique du Nord existait déjà depuis longtemps (moitié du 20^{ème} siècle) et était crucial pour identifier les espèces à risques ainsi que pour suggérer de possibles facteurs limitants et fournir des actions d'aménagement appropriées (Hussell et al. 1992, Bart 2005, Farmer et al. 2007). **Cependant, pas une méthode de monitoring ne peut à elle seule fournir des données adéquates pour toutes les espèces, il est donc préférable d'utiliser plusieurs programmes, incluant entre autre le monitoring de la migration, pour que chacune se complète** (Downes et al. 2000).

Suivre des espèces prédatrices comme les rapaces, qui servent d'indicateurs biologiques, peut permettre de détecter des changements à de nombreuses échelles géographiques au sein des écosystèmes (Bildstein 2001). **A la différence de beaucoup de passereaux, les rapaces vivent typiquement en faible densité, sont discrets, et sont souvent difficiles à détecter sur leurs territoires de nidification et d'hivernage. Ces caractéristiques réduisent l'efficacité des techniques traditionnelles de monitoring comme les Breeding Bird Surveys (BBSs) (i.e. STOC en France) et le Christmas Bird Counts (CBCs), pour suivre les rapaces** (Fuller and Mosher 1981, 1987; Kirk and Hyslop 1998; Dunn et al. 2005) (Farmer et al. 2007).

En conséquence, la plupart des populations de rapaces ne sont pas bien suivies, et de plus amples prospections pour améliorer le monitoring sur les aires de nidification ne sont pas prometteuses pour la plupart des espèces (Rich et al. 2004). Lors d'une récente estimation, Dunn et al. (2005) ont conclu que 11 espèces de rapaces au nord-est de l'Amérique du Nord étaient suivies de manière insuffisante, soit parce que la précision des tendances existantes était faible ou inconnue soit parce que plus d'un tiers de leur aire au Canada et aux Etats-Unis n'était pas couverte par le BBS. Afin de combattre ces déficiences, une approche intégrée du suivi a été recommandée, incluant une plus grande couverture du BBS, des BBS additionnelles, des analyses du CBC améliorées, et le **monitoring de la migration**.

Une telle intégration sera bénéfique, par exemple si le monitoring de la migration et le CBCs sont utilisés pour fournir une détection précoce du déclin des populations. Les BBS seraient utilisés pour tracer le déclin des populations dans des régions spécifiques de l'aire de nidification (Dunn et al. 2005, Farmer et al. 2007).

Les critiques

La validité d'utiliser les comptages de migration pour suivre les populations d'oiseaux a été questionnée (Fuller and Mosher 1981, Smith 1985, Kerlinger 1989), mais de nombreuses études ont trouvé suffisamment de correspondance entre les comptages de migration et d'autres indicateurs de changement des populations pour conclure qu'ils fournissaient de raisonnables estimations des tendances populationnelles (Mueller et al. 1988, Bednarz et al. 1990, Hussell and Brown 1992, Dunn and Hussell 1995, Francis and Hussell 1998 (Fig. 1), Ballard et al. 2003, Hoffman and Smith 2003).

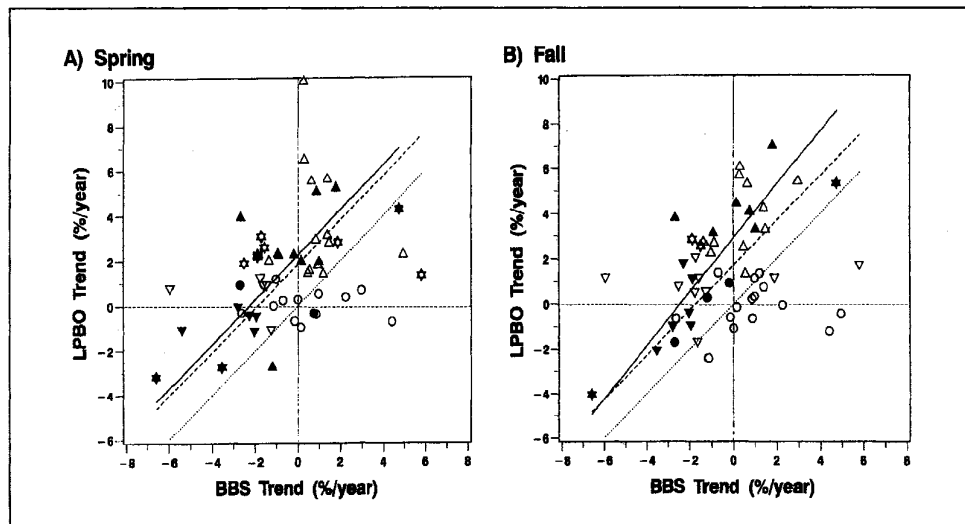


Figure 1. Comparaison entre les tendances populationnelles des rapaces à partir des données des suivis des oiseaux nicheurs et de celles de suivis de migration en Amérique du Nord (Francis and Hussell 1998).

De plus, la comparaison des taux de détection des espèces entre BBS et sites de suivi de la migration (Farmer et al., 2007) a montré que ces premiers étaient bas pour beaucoup de rapaces rendant ainsi les estimateurs de tendance correspondants assez peu précis, comparés aux autres.

L'ensemble de ces raisons nous ont convaincus de l'utilité de bâtir un indice de population des rapaces à partir des données de migration en France. Comme première approche, les données de l'Aquitaine seront prises pour plusieurs raisons :

1. Son suivi temporel des plus longs et des plus réguliers sur l'ensemble des sites suivis en France (32 ans en 2013) ;
2. Son protocole standard (Urcun, 2010) ;
3. Ses sites les plus riches en rapaces (Organbidexka, Lindux, Izarrieta)

Méthodologie

Calculs des indices populationnels

Méthode avant 2011

Avant 2011, le RPI-project recommandait une méthode prenant en compte la fenêtre de passage de l'espèce considérée afin de s'assurer que le suivi réalisé prenait réellement en considération la totalité de sa distribution journalière et saisonnière. Pour ce faire, il fallait définir :

- 1- la fenêtre de passage journalière, i.e. la période de la journée durant laquelle une proportion définie des individus d'une espèce est passée sur un site : en l'occurrence 95% (Farmer et al., 2007; Farmer et al., 2008; Farmer & Hussell, 2008). Cette fenêtre des 95% est calculée à partir de l'ensemble des comptages journaliers, sur l'ensemble des années de l'étude. Cette approche permet de prendre en compte uniquement les plages horaires durant lesquelles les individus de chaque espèce sont susceptibles d'être contactés en excluant alors les comptages réalisés en dehors de la fenêtre de passage journalière de l'espèce. Cette méthode rigoureuse nécessite cependant un comptage horaire des migrateurs, privilège d'un nombre limité de sites d'observation (e.g. le col d'Organbidexka).
- 2- la fenêtre de passage saisonnière, représentant en général 95% du centre de la distribution saisonnière (Hoffman & Smith, 2003; Farmer et al., 2007; Farmer & Hussell, 2008). Pour cela, tous les comptages d'une espèce pour toutes les années sont additionnées, puis la fenêtre de passage est définie en retirant un pourcentage égal du nombre total d'oiseaux comptés de chaque côté de la distribution (soit 2,5% à chaque extrémité), ce qui permet d'obtenir une fenêtre de passage saisonnière pour l'espèce ciblée que l'on garde constant pour l'ensemble des années du suivi (Farmer & Hussell, 2008; Hussell & Ruelas, 2008).

Une fois cette fenêtre de passage saisonnière identifiée, plusieurs méthodes permettent d'en extraire un indice d'abondance. Bien que plusieurs approches simples (somme des effectifs journaliers, moyenne arithmétique, taux horaire sur l'ensemble de la saison...) aient été utilisées dans la littérature, la médiane géométrique et la moyenne géométrique sont considérées comme les plus fiables pour estimer des abondances annuelles (Dunn & Hussell, 1995; Farmer et al., 2007). La moyenne géométrique, recommandée par le RPI-project, a l'avantage d'être moins sensible aux effectifs anormalement élevés (liés généralement à des conditions météorologiques particulières) et d'être un meilleur indicateur des changements observés (Farmer & Hussell, 2008; Hussell & Ruelas, 2008) (Jaffré, 2012).

Méthode après 2011

Les indices

Les indices populationnels et les tendances à long terme ont été estimés en utilisant des modèles additif généralisés (GAM) avec une distribution de type Poisson et un lien log (mgcv package, R-Project 2010).

Les indices annuels des tailles de population ont été calculés comme la moyenne des effectifs horaires prédits sur la base de la régression suivante :

$$g(E(Y_{ijk})) = \alpha_k + f_1(X_{1ijk}) + f_2(X_{2ijk}) , \text{ (eq. 1)}$$

où $g()$ indique le lien log entre la moyenne d' Y_{ijk} et la fonction de prédiction pour le modèle Poisson ; Y_{ijk} = effectifs horaires (nombres de rapaces par heure) l'heure i , le jour j l'année k ; α_k est l'intercept (facteur année) pour l'année k ; X_{1ijk} = jour de l'année (jour julien) ; X_{2ijk} = heure du jour; f_1 et f_2 sont des fonctions de lissage pour le jour et l'heure, respectivement. Un poids a été attribué: W = ratio du temps d'observation (typiquement 1 heure mais parfois moins) sur le nombre total d'heures d'observation chaque jour.

La tendance de l'indice populationnel a été estimée en utilisant la même structure de modèle mais avec l'année comme variable continue (X_0) et non plus comme facteur (α_k) :

$$g(E(Y_{ijk})) = \beta \cdot X_{0ijk} + f_1(X_{1ijk}) + f_2(X_{2ijk}) , \text{ (eq. 2)}$$

La tendance était calculée comme le taux de changement par an = $100 \cdot (\exp(\beta) - 1)$. Ceci convertit le coefficient de l'année, qui est une estimation du taux de croissance annuel instantané, en une estimation du taux de croissance annuel entre chaque année et l'année suivante.

Ces deux méthodes ont été testées sur une espèce lors du calcul de l'indice populationnel de la Cigogne noire. La moyenne géométrique et le GAM donnaient des résultats différents mais assez proches (3.03% et 2.32%). Nous avons choisi de garder uniquement la méthode de modélisation la plus récente (GAM) car elle nous semble la plus appropriée pour plusieurs raisons :

- elle tient compte de la variabilité journalière et saisonnière ;
- elle permet de tenir compte d'autres variables influant sur les comptes comme la météorologie ;
- elle est la plus appropriée pour bâtir un indice multi-sites ;
- elle est rapide à exécuter une fois les données mises en forme ;
- elle permet une homogénéité entre les analyses françaises et outre-atlantiques.

Pour commencer, nous avons calculé le RPI à partir des données les plus complètes du point de vue des distributions des espèces, c'est-à-dire, celles du col d'Organbidexka.

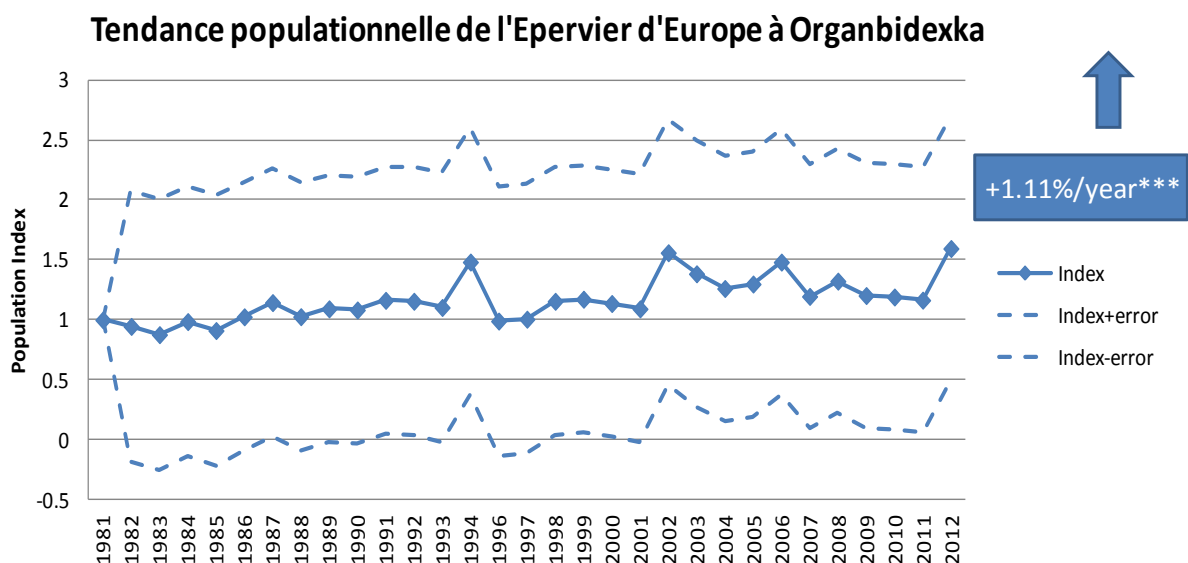
Résultats

Sur les 14 rapaces pour lesquels nous avons calculé un indice populationnel, 5 ont montré une augmentation de leurs effectifs migratoires, 5 ont montré des effectifs déclinants et 4 n'ont montré aucune tendance significative à l'augmentation ou au déclin (Figure 2).

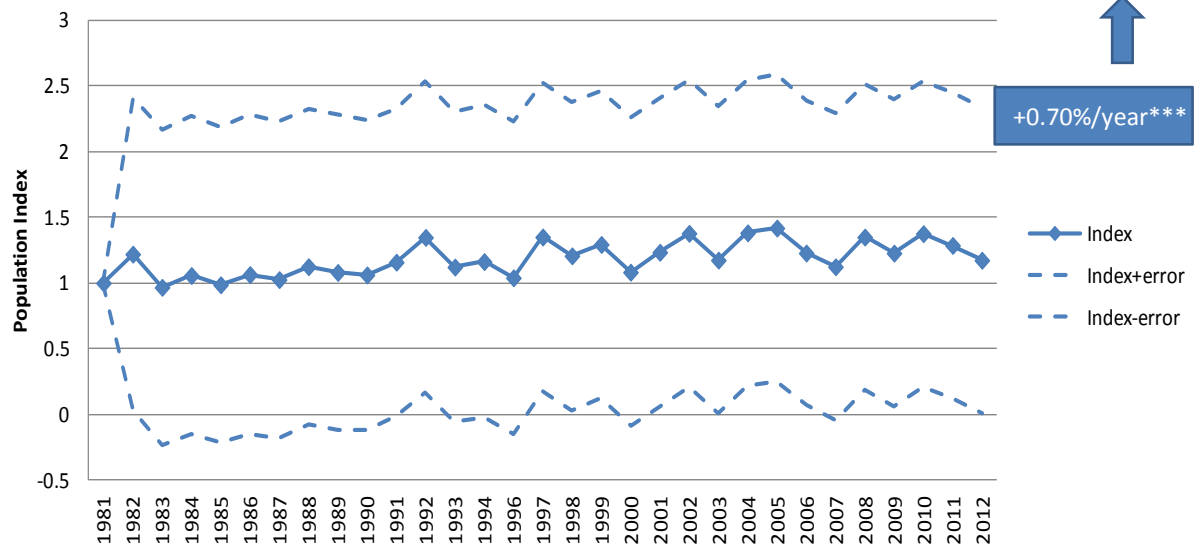
Species	Mean annual growth rate	Increase/decrease/stable
Accipiter nisus	+1.11%/year***	↑
Pandion haliaetus	+0.70%/year***	↑
Circaetus gallicus	+0.31%/year.	↑
Hieraaetus pennatus	+0.53%/year*	↑
Milvus migrans	+6.37%/year***	↑
Buteo buteo	-2.43%/year***	↓
Circus cyaneus	-0.40%/year*	↓
Falco subbuteo	-1.54%/year***	↓
Falco tinnunculus	-0.85%/year***	↓
Milvus milvus	-0.07%/year*	↓
Circus aeruginosus	Stable	→
Circus pygargus	Stable	→
Falco columbarius	Stable	→
Pernis apivorus	Stable	→
Phalacrocorax carbo	+3.63%/year***	↑
Ciconia nigra	+3.02%/year***	↑
Ciconia ciconia	+8.03%/year***	↑
Grus grus	+2.01%/year***	↑

Figure 2. Taux de croissance moyen annuel de 14 espèces de rapaces étudiés pour le RPI.

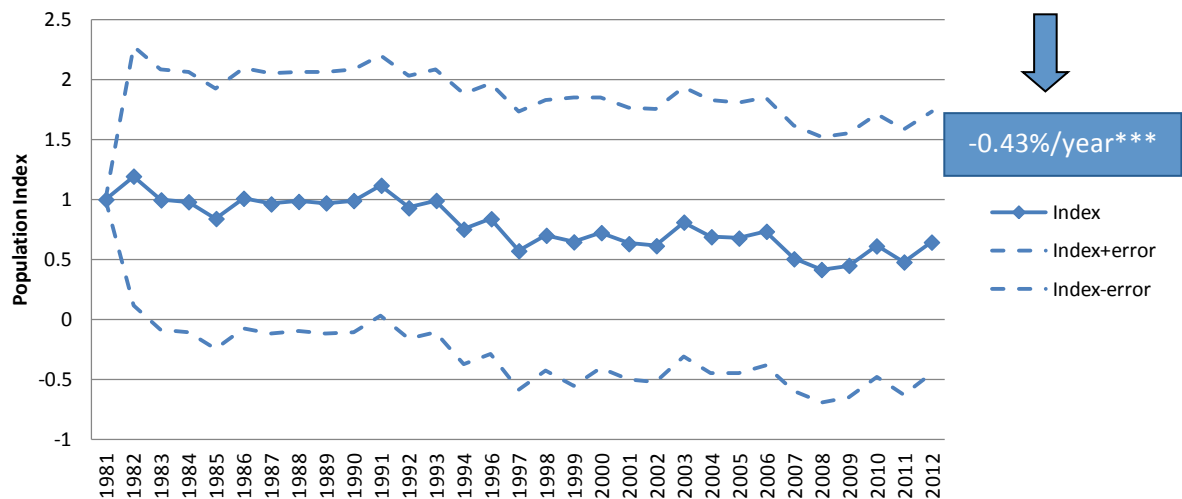
Les graphes suivants représentent pour chaque espèce la tendance de l'indice populationnel de 1981 à 2012 à Organbidexka.



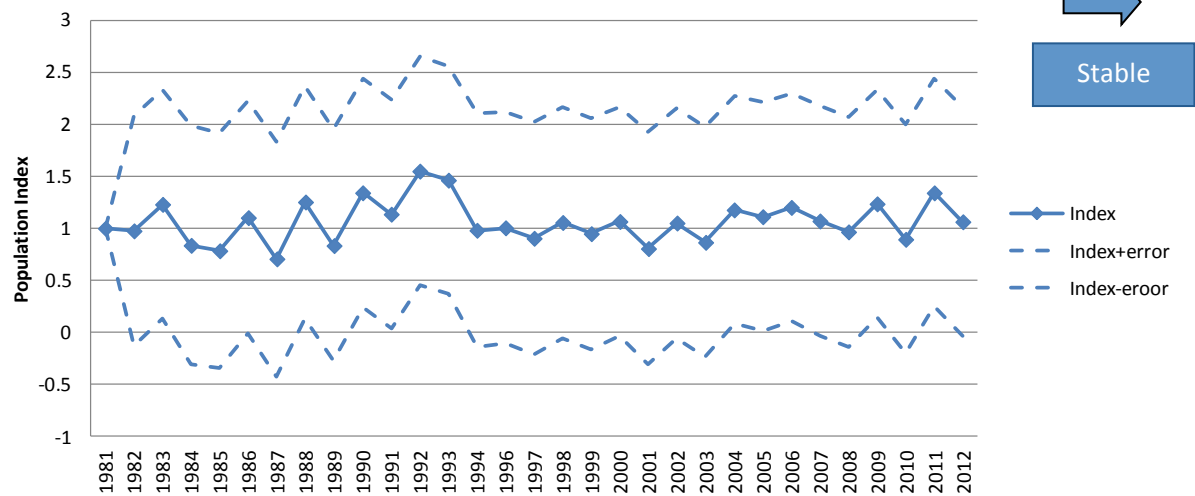
Tendance populationnelle du Balbuzard pêcheur à Organbidexka



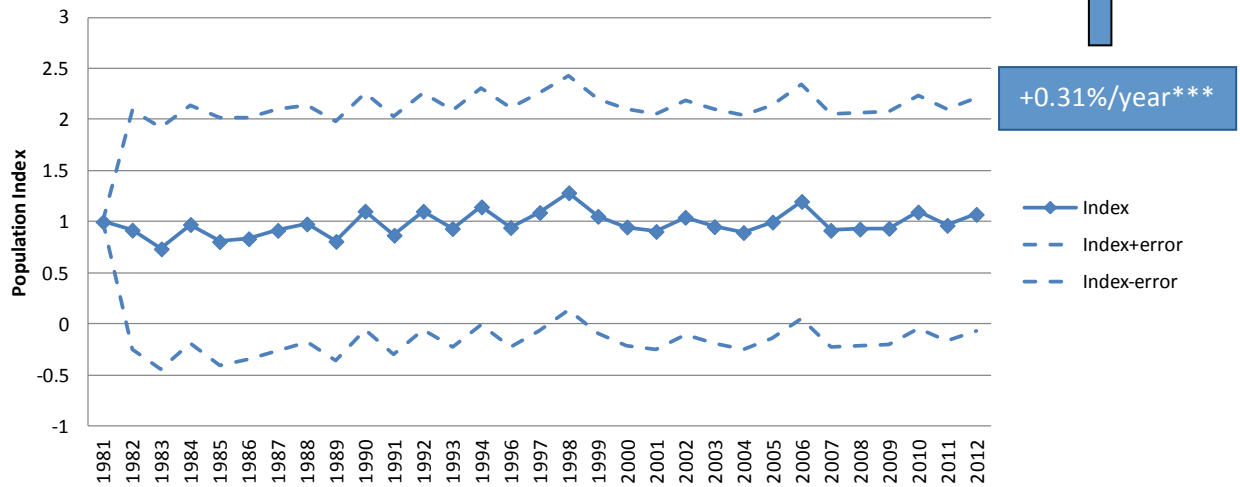
Tendance populationnelle de la Buse variable à Organbidexka



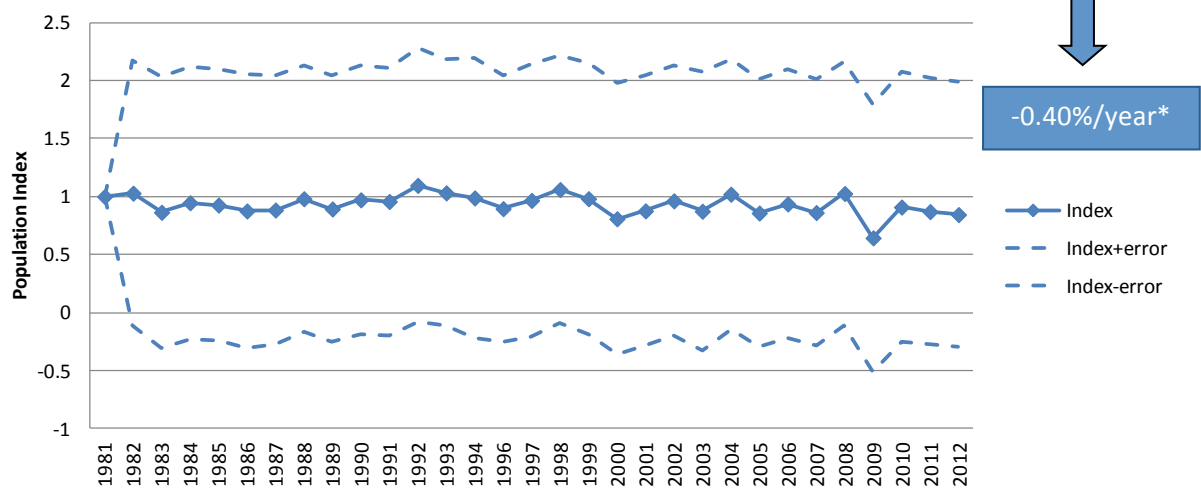
Tendance populationnelle du Busard des roseaux à Organbidexka



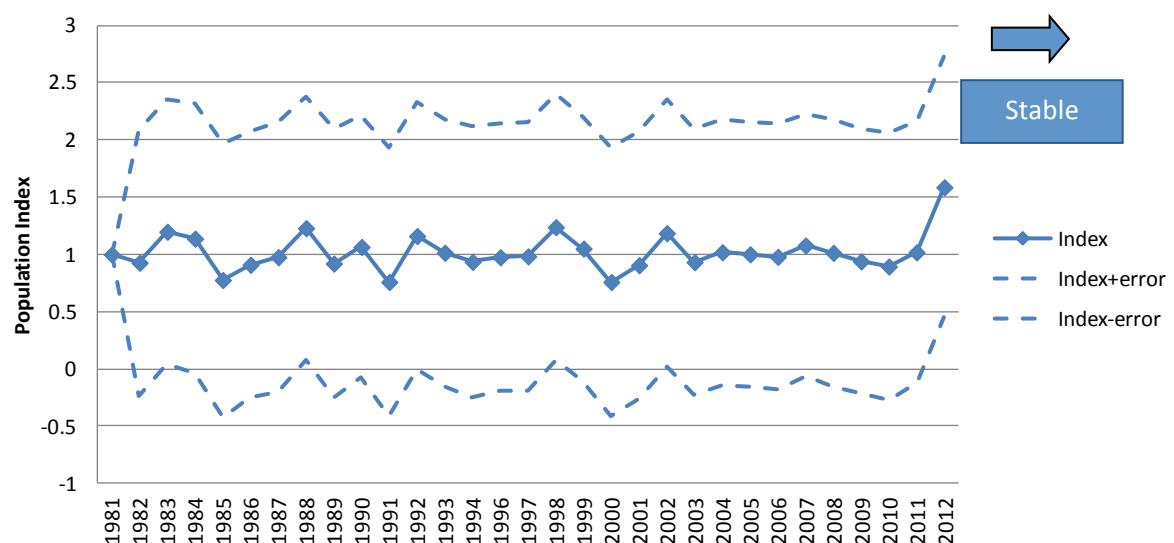
Tendance populationnelle du Circaète Jean-le-Blanc à Organbidexka



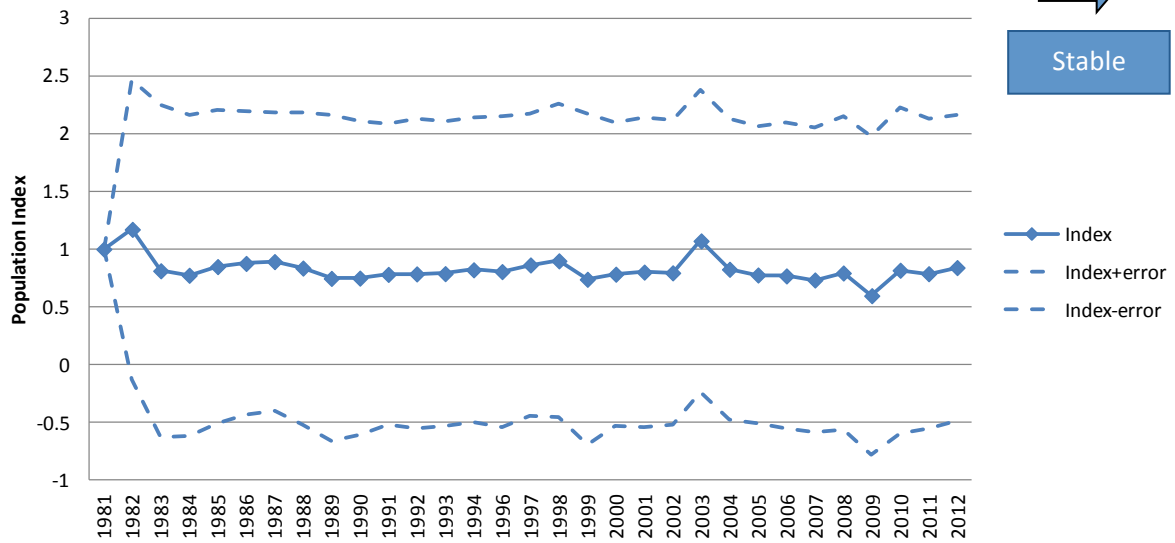
Tendance populationnelle du Busard Saint Martin à Organbidexka



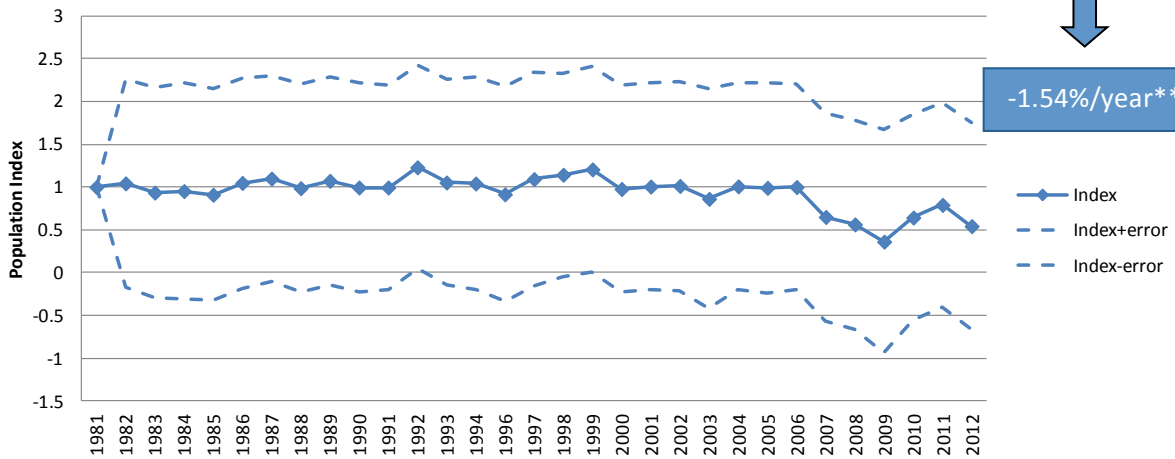
Tendance populationnelle du Busard cendré à Organbidexka



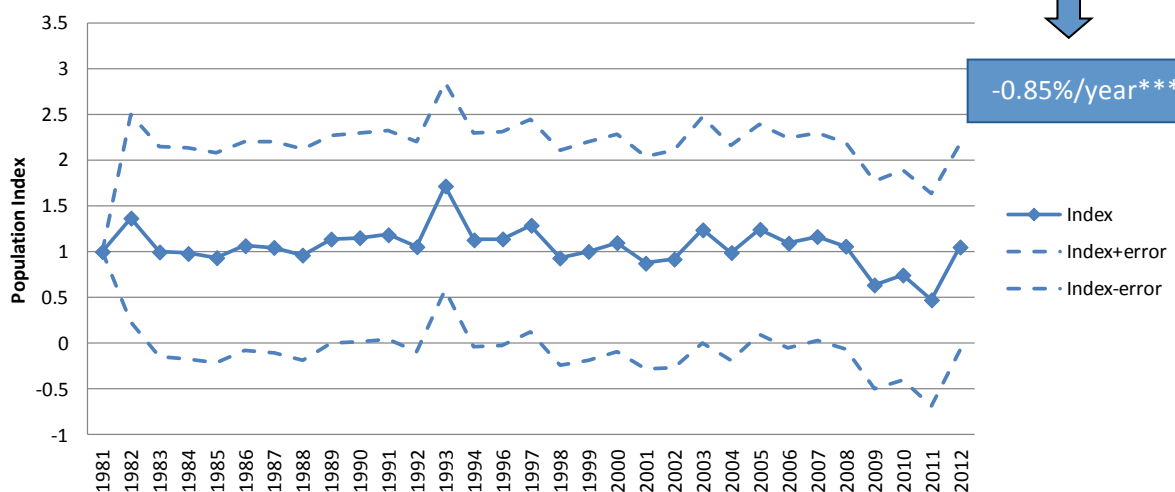
Tendance populationnelle du Faucon émerillon à Organbidexka



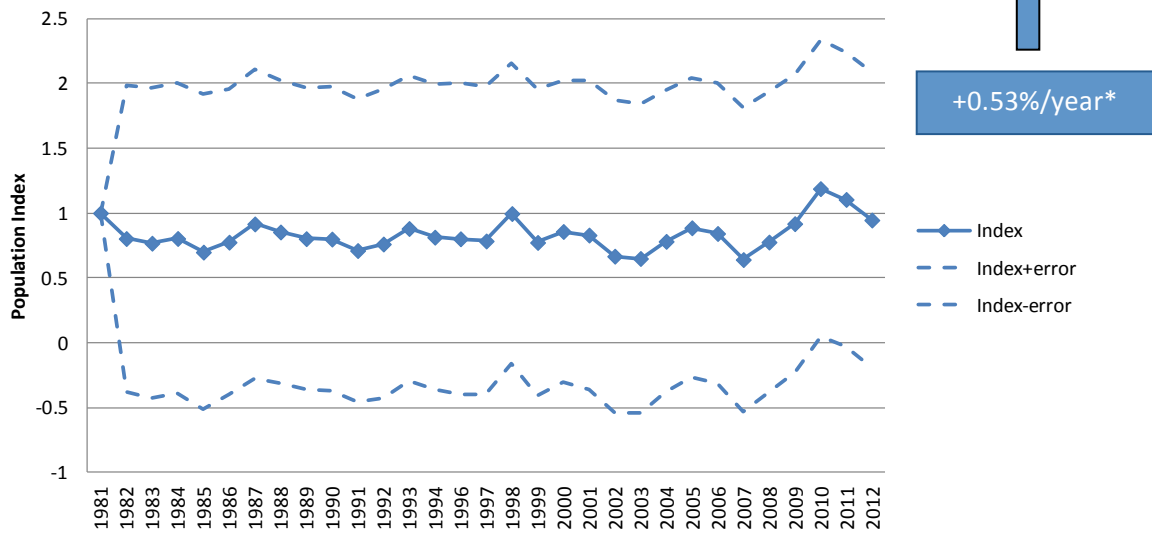
Tendance populationnelle du Faucon hobereau à Organbidexka



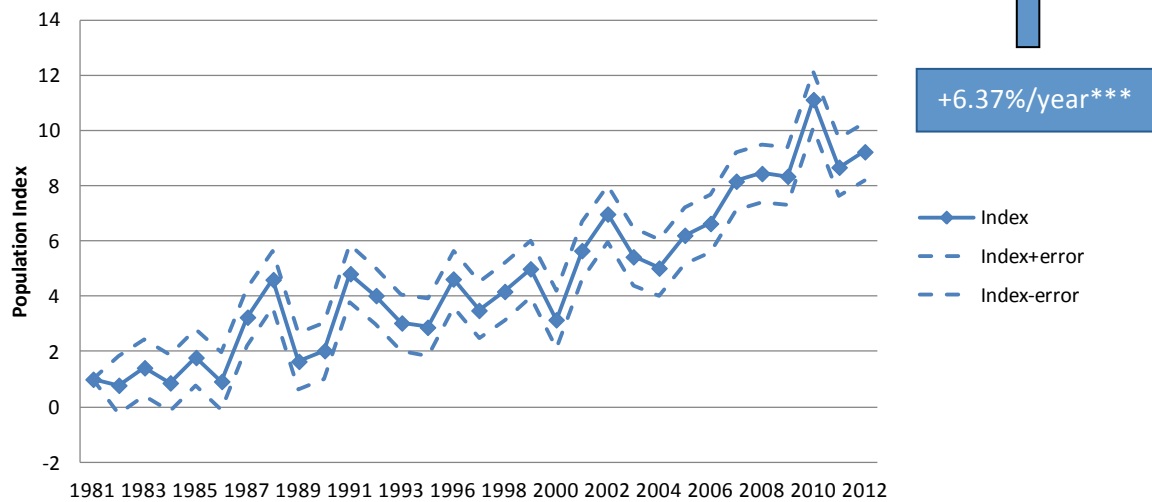
Tendance populationnelle du Faucon crécerelle à Organbidexka



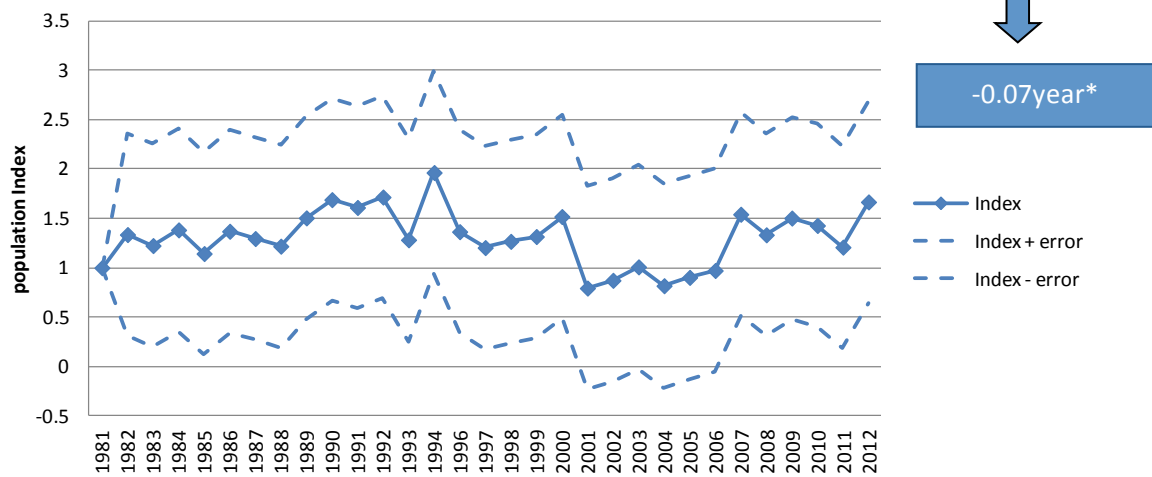
Tendance populationnelle de l'Aigle botté à Organbidexka



Tendance populationnelle du Milan noir à Organbidexka



Tendance populationnelle du Milan royal à Organbidexka



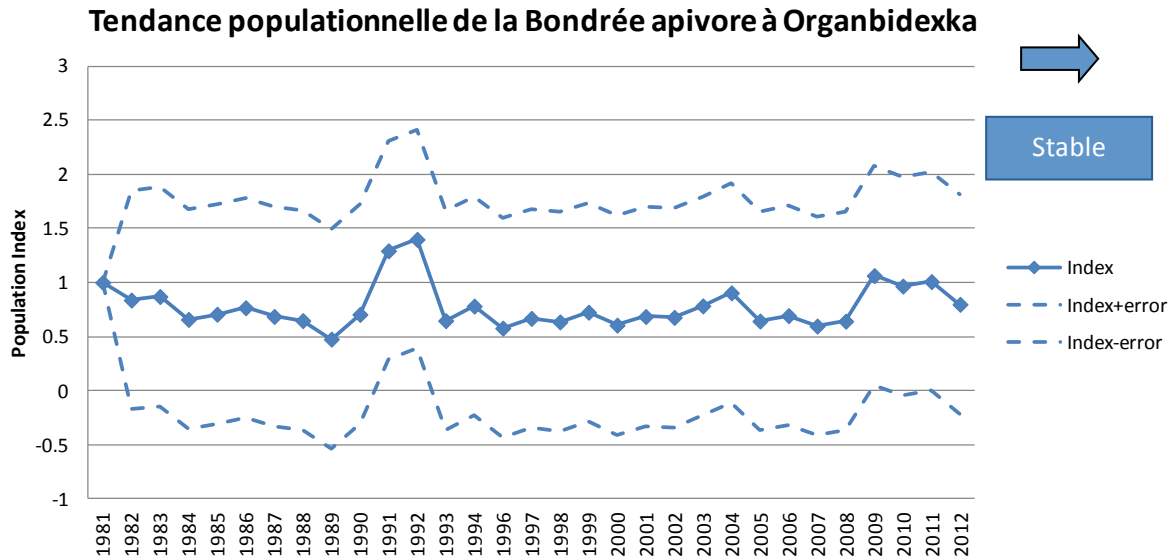


Figure 3. Tendance de l'indice populationnel des 14 espèces de rapaces de 1981 à 2012 à Organbidexka.

L'indice populationnel bâti à partir des données de migration sur Organbidexka pour les 14 espèces de rapaces indique une augmentation de $55.8\% \pm 5.8\%$ ($p < 0.001$, estimate d'une régression linéaire de la moyenne des taux de croissance des 14 espèces x 31 ans) sur l'ensemble de la période et un taux de croissance annuel moyen de 1.25 (moyenne des taux de croissance annuels de toutes les espèces) (Figure 4).

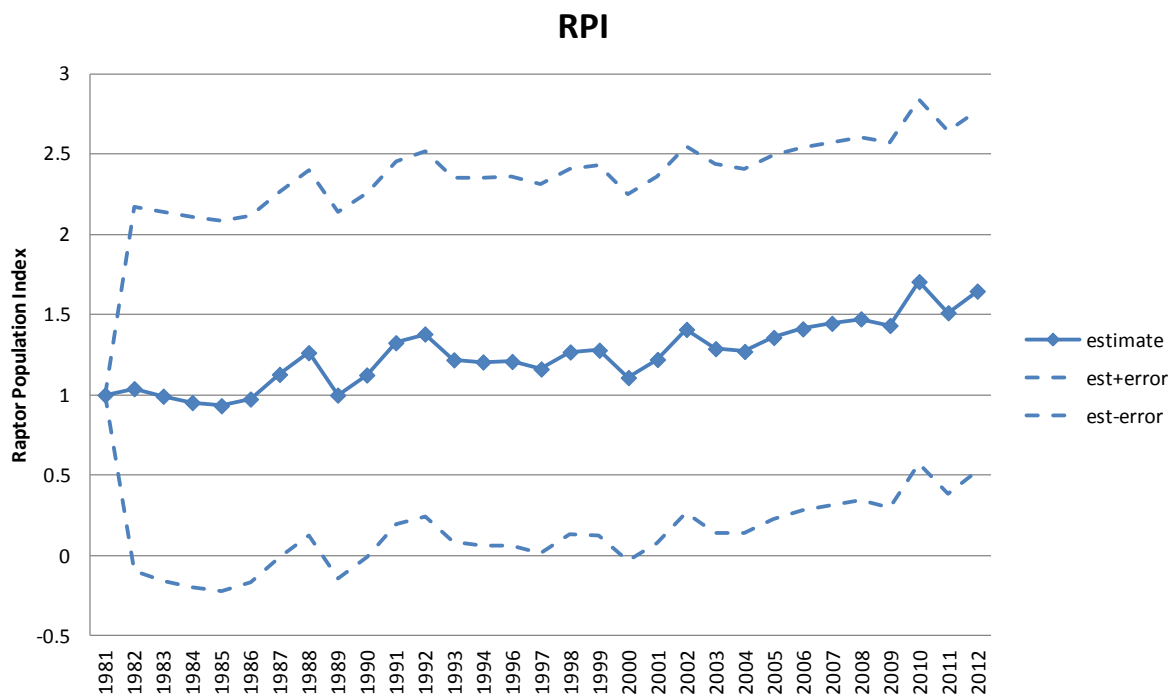


Figure 4. Indice populationnel des populations de rapaces à Organbidexka (incluant 14 espèces).

Discussion

Les populations échantillonnées par le suivi dans l'Ouest Pyrénéen viennent de France mais aussi d'Europe de l'ouest et du Nord. Il est donc logique de comparer les tendances migratoires aux tendances des populations nicheuses sur le territoire européen et non pas que sur le territoire français. Des comparaisons avec d'autres tendances migratoires sont également intéressantes.

Par espèce

Milan royal

Les effectifs migratoires du Milan royal ont subi un léger déclin (-0.07% par an) sur l'ensemble de la période de suivi. Pour une espèce dont le statut au niveau européen est noté comme quasi-menacé, ce faible déclin est encourageant. Il est probablement dû aux effectifs grandissants des populations du Royaume-Uni, de la Suède, de la Pologne et de la Suisse et ne documente pas le déclin prononcé depuis 1990 des populations espagnoles (c. 4,000 individus matures; Cardiel 2006). Cependant, les déclins des populations françaises et allemandes sont certainement pris en compte (France : c. 4,700-6,000 individus matures; Bretagnolle, 2009 ; Allemagne : c. 22,600 individus matures; Mammen 2007). Par ailleurs le Milan royal ne semble pas avoir changé ses dates de passage depuis une trentaine d'années sur Organbidexka, ce qui atténue l'hypothèse d'un établissement progressif hivernal au nord des Pyrénées qui expliquerait cette baisse d'effectif (Filippi-Codaccioni et al. 2010). Par ailleurs, selon les critères de l'EBCC, ce faible déclin serait identifié comme une tendance stable (moins de 5% de déclin par an).

Faucon hobereau

Au niveau européen, cette espèce est considérée comme étant en préoccupation mineure car son déclin n'est pas assez rapide, la taille de sa population est assez grande et son range assez important pour ne pas être classé dans la catégorie « vulnérable » (BirdLife International, 2013). Son déclin moyen annuel est de -1.54%/an sur la totalité de la période d'observation de la migration à Organbidexka et semble surtout plus important depuis 2006. Ce déclin faible est donc en adéquation avec l'estimation européenne. Il n'est cependant pas comparable à la tendance à l'augmentation constante des effectifs migratoires comptés au site de suivi finlandais (Figure 5). Comme pour le Faucon crécerelle (plus bas), cette tendance reflète plutôt celle des populations du Nord-Est de l'Europe passant par le golfe de Finlande.

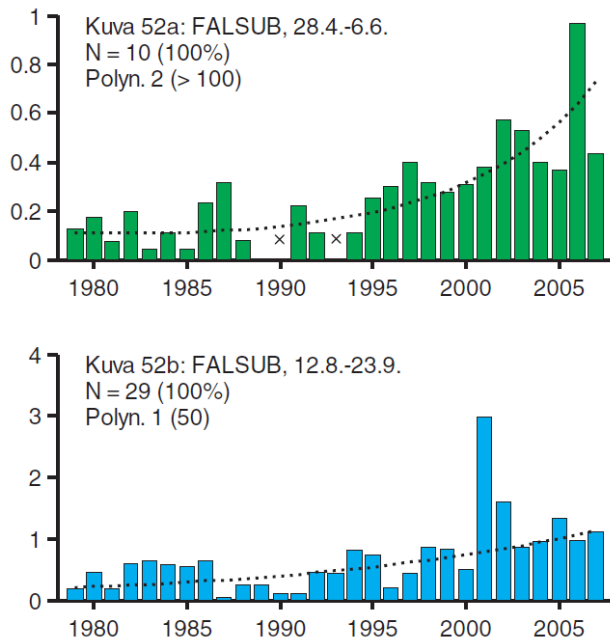


Figure 5. Tendances populationnelles des effectifs migratoires du Faucon hobereau, comptés par observation visuelle à Hanko Bird Observatory en Finlande de 1979 à 2007 (en haut migration pré-nuptiale, en bas, migration post-nuptiale) (Lehikoinen et al. 2008).

Buse variable

Cette espèce est classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » au niveau européen (BirdLife International, 2013) car sa population, son range et sa tendance sont suffisants. Sa tendance européenne est à l'augmentation modérée (pas plus de 5%/an ; Pan-European Common Bird Monitoring Scheme, EBCC/RSPB/BirdLife/Statistics Netherlands; Vorisek et al. 2008). Le déclin trouvé chez cette espèce (-0.43%/an) sur les effectifs migratoires est assez faible et semble cependant continu de 1990 à 2008 avec peut-être une stabilisation récente des effectifs. Selon la classification de l'EBCC, sa tendance migratoire serait stable (moins de 5%/an). Il en est de même pour les effectifs migratoires en Finlande qui n'ont pas évolué depuis 1979 (Lehikoinen et al. 2008, Figure 6). Toutefois, depuis 1995, la tendance à court terme des populations nicheuses subit un déclin modéré, comme il semble se refléter sur les données migratoires d'Organbidexka (Vorisek et al. 2010).

Comme il a été déjà avancé comme hypothèse (Jenni and Kéry 2003, Newton 2008), il est possible que la Buse variable, comme d'autres migrants court-distance, ait répondu au changement climatique par un raccourcissement de ses trajets migratoires et une sédentarisation accrue. Il n'est pas impossible que certaines populations du Nord de l'Europe ne franchissent plus les Pyrénées. Le retard des dates de passage à Organbidexka (+8,5 jours en 28 ans, Filippi-Codaccioni et al. 2010) semble par ailleurs confirmer cette tendance. La conséquence directe serait des effectifs migratoires moindres par rapport aux effectifs nicheurs et ce de plus en plus sur la période. Cela pourrait expliquer la différence trouvée entre tendance des effectifs nicheurs et tendance des effectifs migratoires dans les Pyrénées.

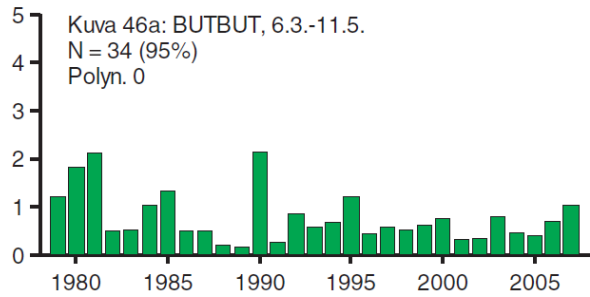
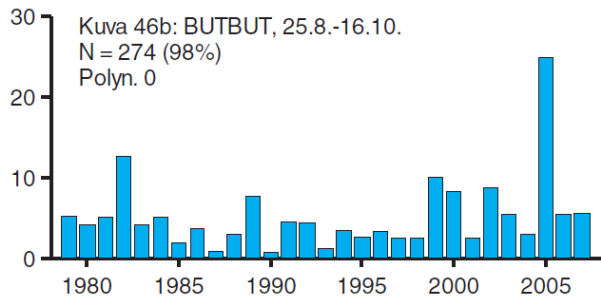


Figure 6. Tendances populationnelles des effectifs migratoires de la Buse variable, comptés par observation visuelle à Hanko Bird Observatory en Finlande de 1979 à 2007 (en haut migration pré-nuptiale, en bas, migration post-nuptiale) (Lehikoinen et al. 2008).



Faucon crécerelle

Cette espèce est classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » au niveau européen (BirdLife International, 2013). Ses population nicheuses ont subi un déclin modéré (pas plus de 5% par an) sur la période 1980-2011 (Pan-European Common Bird Monitoring Scheme, EBCC/RSPB/BirdLife/Statistics Netherlands; Vorisek et al. 2008). Le déclin de ses effectifs migratoires à Organbidexka est assez faible (-0.85%/an) et semble également surtout récent. Aucune tendance de changement de sa phénologie migratoire n'a été notée sur les 30 dernières années (Filippi-Codaccioni et al. 2010). Les tendances populationnelles finlandaises (Figure 7) semblent également fluctuantes avec cependant une vraisemblable augmentation depuis les années 1990. Peut-être est-ce seulement le reflet des populations du Nord de l'Europe passant le golfe de Finlande lors de leur migration.

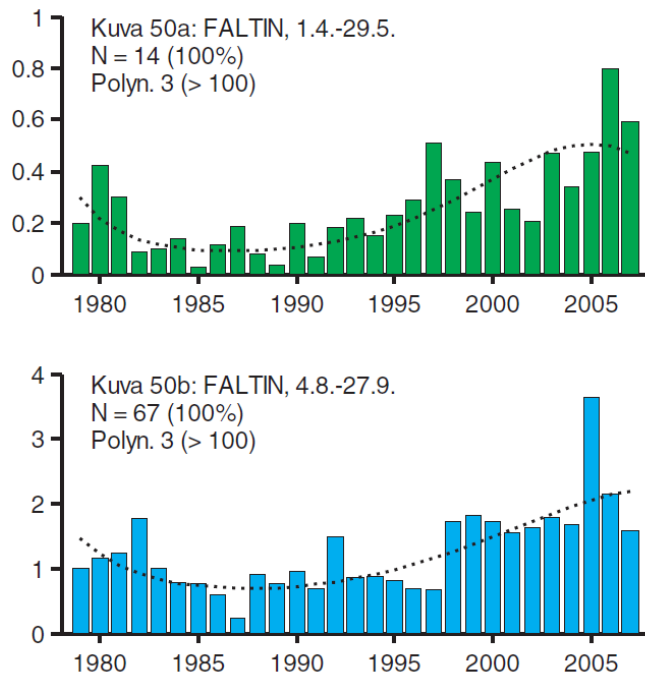


Figure 7. Tendances populationnelles des effectifs migratoires du Faucon crécerelle, comptés par observation visuelle à Hanko Bird Observatory en Finlande de 1979 à 2007 (en haut migration pré-nuptiale, en bas, migration post-nuptiale) (Lehikoinen et al. 2008).

Busard Saint-Martin

Les effectifs migratoires de cette espèce ont subi un léger déclin (-0.40%/an) ces 30 dernières années sur Organbidexka. Selon les critères de l'EBCC, cette tendance serait notée comme stable (moins de 5% de déclin par an). Cette espèce est classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » au niveau européen (BirdLife International, 2013) et la tendance des populations nicheuses est également légèrement déclinante (Figure 8). Cette espèce a retardé sa phénologie migratoire de 1981 à 2009 de 8 jours. Comme étant également un migrateur courte-distance, cette espèce est candidate pour l'hypothèse d'un raccourcissement de ses distances migratoires et d'un établissement plus au nord, comme par exemple au nord des Pyrénées, ce qui pourrait aussi expliquer le déclin des effectifs migratoires.

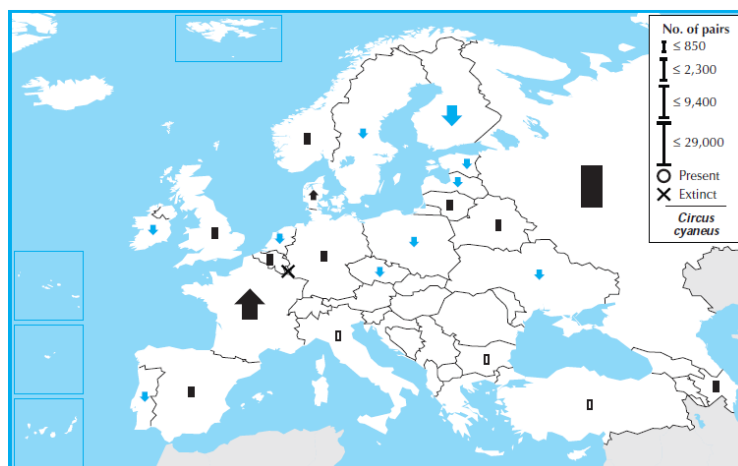


Figure 8. Tendances populationnelles du Busard Saint-Martin en Europe (BirdLife International, 2004)

Bondrée apivore

La tendance européenne de la Bondrée est stable (BirdLife International, 2013), tout comme ses effectifs migratoires. Elle a avancé ses dates de passage à Organidexka ses 31 dernières années d'environ 4 jours (Filippi-Codaccioni et al. 2010, 2013) ce qui ne peut pas avoir d'impact sur le comptage des effectifs migratoires compte tenu du fait que son passage se fait de mi-août à mi-septembre et que le suivi commence le 14 juillet. Cela aurait été plus ennuyeux si son passage commençait mi-juillet ou même avant.

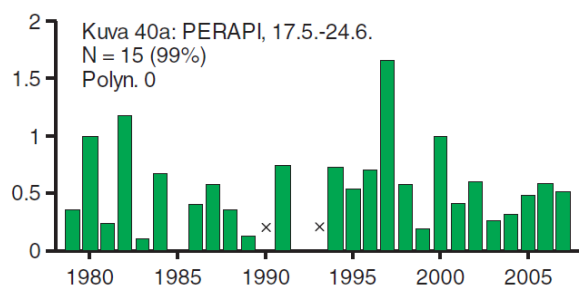
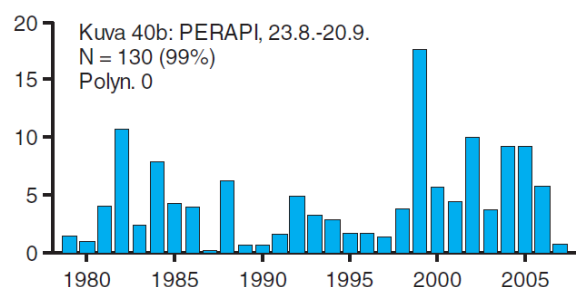


Figure 9. Tendances populationnelles des effectifs migratoires de la Bondrée apivore, comptés par observation visuelle à Hanko Bird Observatory en Finlande de 1979 à 2007 (en haut migration pré-nuptiale, en bas, migration post-nuptiale) (Lehikoinen et al. 2008).



Faucon émerillon

La tendance européenne du Faucon émerillon est stable (pour les pays où elle est connue, BirdLife International, 2013, Figure 11), tout comme ses effectifs migratoires. Aucun ajustement des ses dates de passage à Organbidexka n'a été mis en évidence (Filippi-Codaccioni et al. 2010, 2013). Les effectifs migratoires dans le golfe de Finlande semblent quant à eux en légère augmentation ne reflétant ni les tendances des pays voisins, ni les tendances de la Finlande elle-même (Figure 10).

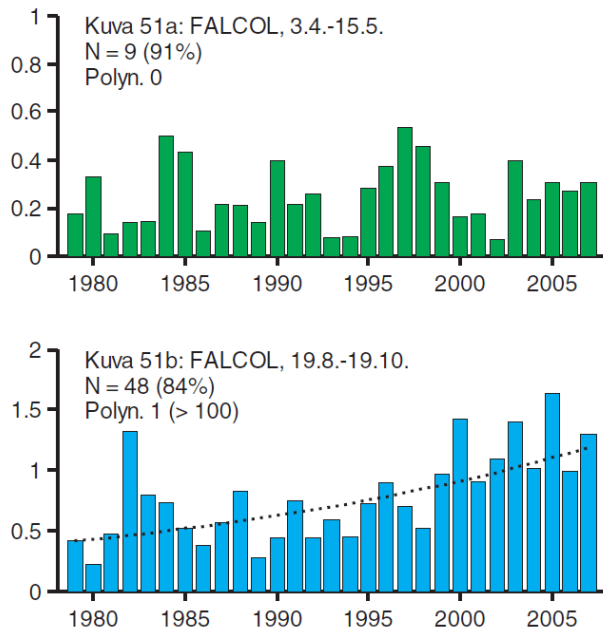


Figure 10. Tendances populationnelles des effectifs migratoires du Faucon émerillon, comptés par observation visuelle à Hanko Bird Observatory en Finlande de 1979 à 2007 (en haut migration pré-nuptiale, en bas, migration post-nuptiale) (Lehikoinen et al. 2008).

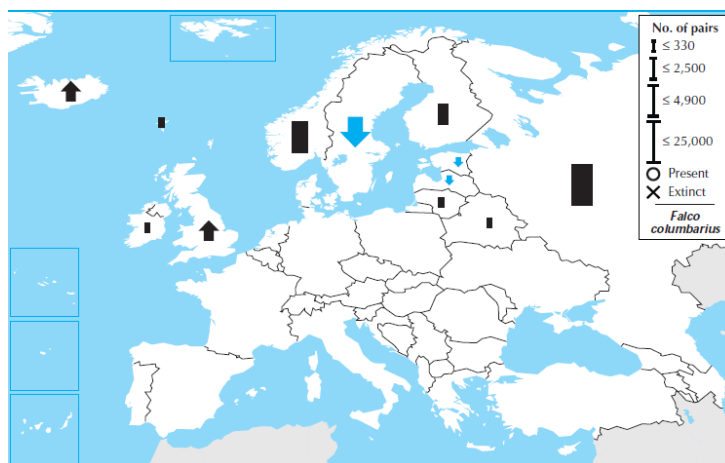


Figure 11. Tendances populationnelles des effectifs nicheurs du Faucon émerillon (Birdlife, 2004).

Busard cendré

Le Busard cendré est classé dans la catégorie « Préoccupation mineure » à l'échelle européenne malgré une tendance légèrement déclinante. La tendance de ses populations migratrices à Organbidexka est quant à elle stable. Le Busard cendré fait partie des espèces à avoir avancé ses dates de passage à Organbidexka sur la période 1981-2009 (Filippi-Codaccioni et al. 2010), tendance qui ne s'avère que marginalement significative ($p=0.10$) sur la période 1981-2012. Cependant, sa

période de migration étant de début août à fin septembre à Organbidexka (Filippi-Codaccioni et al. 2013), les comptages n'ont pas pu être biaisés par ce décalage phénologique.

Busard des roseaux

Cette espèce est classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » au niveau européen et présente une augmentation modérée de sa population selon les données provenant de 21 pays (Pan-European Common Bird Monitoring Scheme, EBCC/RSPB/BirdLife/Statistics Netherlands; Vorisek et al. 2008). Le graphe de sa tendance populationnelle nicheuse ne ressemble pas à celui de sa tendance populationnelle migratrice à Organbidexka (stable) sur une période quasi similaire (Figure 12).

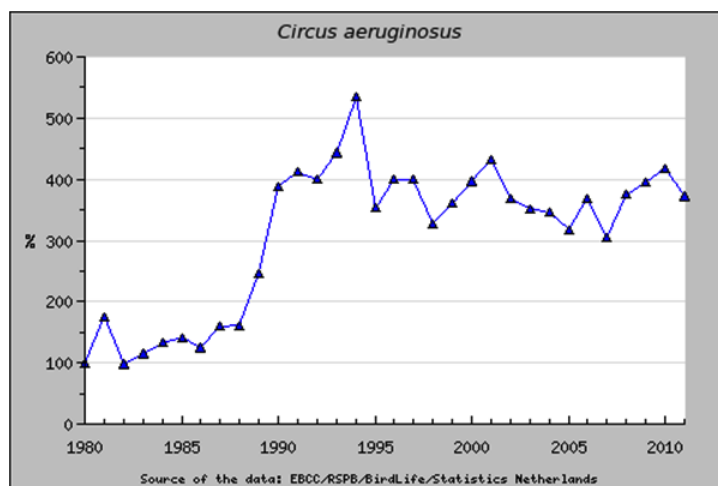


Figure 12. Evolution de l'indice populationnel (%) de 1980 à 2011 en Europe.

Il est à noter que le Busard des roseaux est l'espèce des 14 rapaces étudiés qui a le plus avancé sa phénologie migratoire ces 30 dernières années (-9.4 jours, Filippi-Codaccioni et al. 2010, 2013). Cependant comme ses dates de passage s'étalent de début août à début novembre, elles restent dans les périodes de suivi de la migration et il semble donc impossible que les effectifs soient sous-échantillonnés du fait d'un décalage entre dates de passage et dates de suivi. En ce qui concerne les données de migration en Finlande, la tendance des effectifs migratoires ressemble également à celle de la population nicheuse européenne avec une augmentation exponentielle des effectifs sur l'ensemble de la période et encore plus depuis 1995 environ (Figure 13).

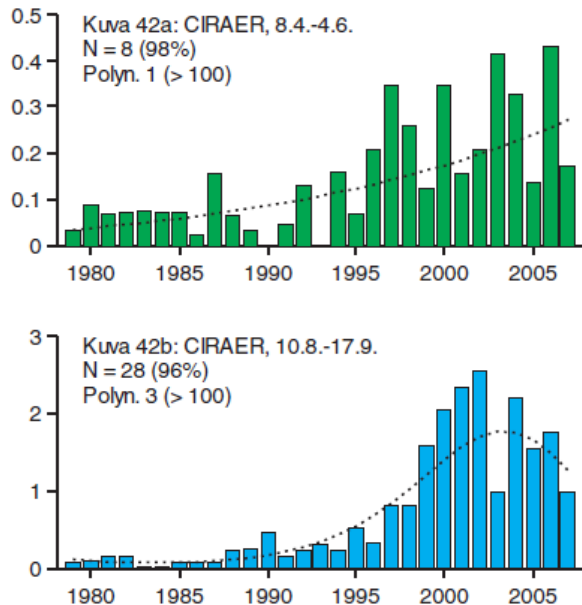


Figure 13. Tendances populationnelles des effectifs migratoires du Busard des roseaux comptés par observation visuelle à Hanko Bird Observatory en Finlande de 1979 à 2007 (en haut migration pré-nuptiale, en bas, migration post-nuptiale) (Lehikoinen et al. 2008).

Epervier d'Europe

Les effectifs migratoires de l'Epervier d'Europe ont augmenté légèrement sur la période de suivi (1.11%/an). Selon les critères de l'EBCC, cette tendance serait stable (<5%/an). Cette légère augmentation semble également se voir sur les données de migration finlandaise (Lehikoinen et al. 2008, Figure 14). La tendance nicheuse de la population européenne est quant à elle stable aussi (BirdLife International, 2013). L'Epervier d'Europe fait parti de ces espèces ayant avancé leurs dates de passage à Organbidexka (de 10 à 6 jours/an, Filippi-Codaccioni et al. 2010, 2013). Cependant sa période de passage sur le col (début août à mi-novembre) rend impossible un sous-échantillonnage de l'effectif migratoire dû à ce décalage phénologique, qui d'ailleurs aurait eu pour conséquence une tendance inverse.

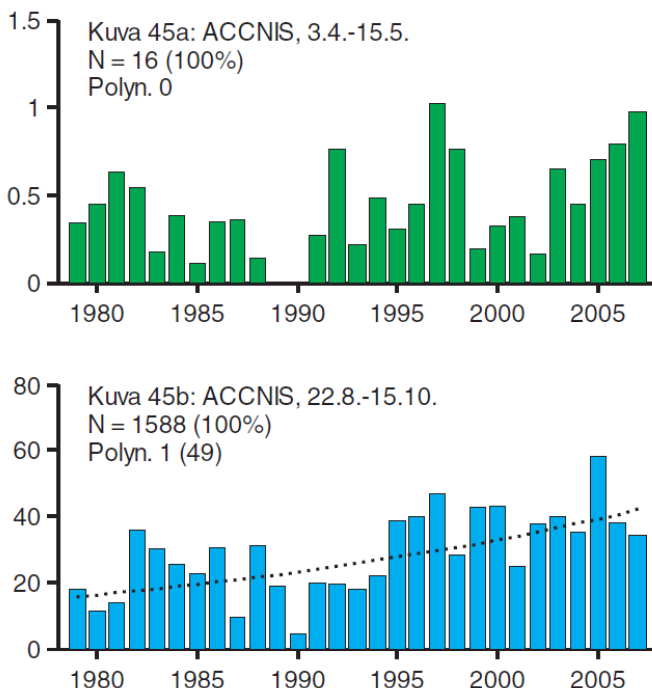


Figure 14. Tendances populationnelles des effectifs migratoires de l'Epervier d'Europe comptés par observation visuelle à Hanko Bird Observatory en Finlande de 1979 à 2007 (en haut migration pré-nuptiale, en bas, migration post-nuptiale) (Lehikoinen et al. 2008).

Milan noir

En Europe, cette espèce a montré une augmentation modérée depuis 1982 (Pan-European Common Bird Monitoring Scheme, EBCC/RSPB/BirdLife/Statistics Netherlands; Vorisek et al. 2008). C'est probablement l'espèce de rapace la plus commune dans le monde. Par pays, les tendances peuvent varier énormément. En France, par exemple, son expansion géographique a été notable depuis la fin des années 60 (baisse des persécutions et empoisonnements dus aux mesures de protection). Les densités ont également augmenté localement ou sont restées stables (Thiollay et Bretagnolle, 2004).

La forte augmentation des effectifs migratoires à Organbidexka pendant ces dernières 30 années (+6.37%/an) reflète certainement cette augmentation des populations nicheuses quelles soient françaises ou européennes.

Aigle botté

L'Aigle botté a une tendance nicheuse européenne globale stable (Figure 15) reflétée par une augmentation légère des effectifs migratoires à Organbidexka qui s'apparente à une tendance stable selon les critères de l'EBCC (moins de 5% d'augmentation par an).

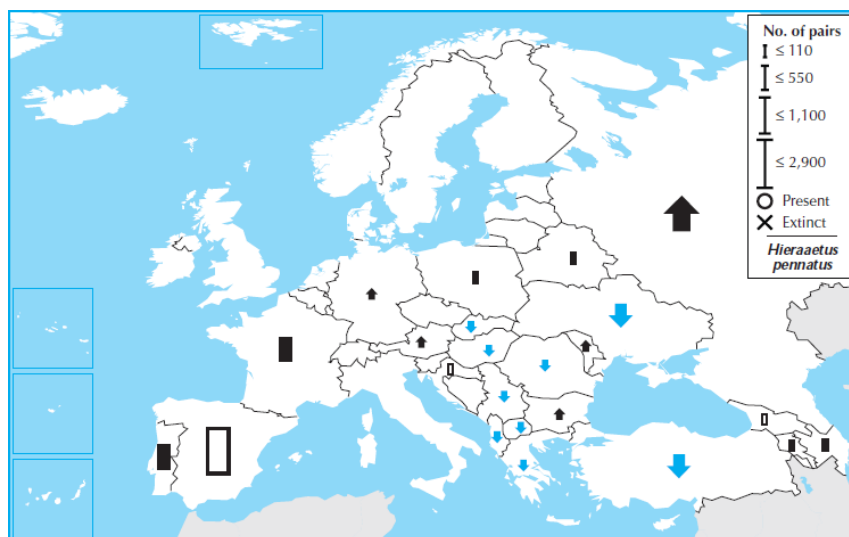


Figure 15. Tendances populationnelles des effectifs nicheurs de l'Aigle botté (Birdlife, 2004).

Balbuzard pêcheur

Les effectifs migratoires du Balbuzard pêcheur ont augmenté légèrement depuis 30 ans (+0.70%/an). Selon les critères de l'EBCC, cette tendance serait stable (<5%/an). La tendance nicheuse de la population européenne est également en augmentation (BirdLife International, 2013, Figure 16) tout comme la tendance migratrice dans le golfe de Finlande (Figure 17).

Le Balbuzard pêcheur fait partie de ces espèces ayant avancé ses dates de passage à Organbidexka d'environ 5 jours sur les 30 années de suivi (Filippi-Codaciconi et al. 2010, 2013). Ses dates de passage sur le col sont telles (début août

– mi-octobre) qu'elles ne permettent pas d'envisager un biais dans les comptages du fait de la période de suivi sur le col.

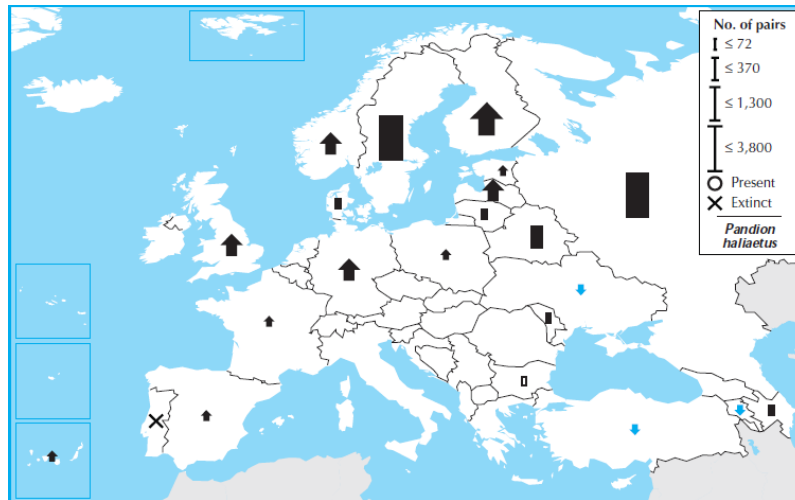


Figure 16. Tendances populationnelles du Balbuzard pêcheur en Europe (BirdLife International, 2004)

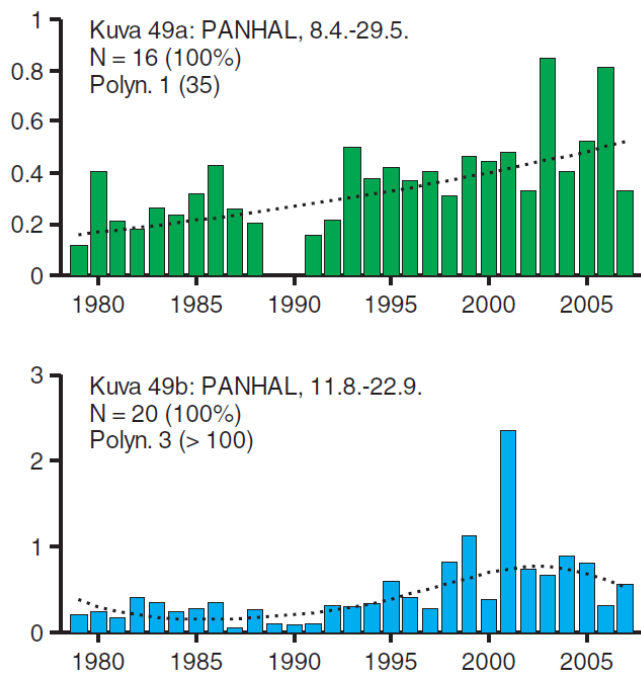


Figure 17. Tendances populationnelles des effectifs migratoires du Balbuzard pêcheur, comptés par observation visuelle à Hanko Bird Observatory en Finlande de 1979 à 2007 (en haut migration pré-nuptiale, en bas, migration post-nuptiale) (Lehikoinen et al. 2008).

Circaète Jean-le Blanc

Les effectifs migratoires de cette espèce ont subi une légère augmentation (+0.31%/an) ces 30 dernières années sur Organbidexka. Selon les critères de l'EBCC, cette tendance serait notée comme stable (moins de 5% d'augmentation par an). Cette espèce est classée dans la catégorie « Préoccupation mineure » au niveau européen (BirdLife International, 2013) et la tendance des populations nicheuses est également stable.

Toutes espèces

L'indice populationnel des rapaces migrateurs à Organidexka indique une augmentation des effectifs depuis le début du suivi en 1981. Cette hausse est sûrement due à la tendance positive très forte du Milan noir. Cependant, sans cette espèce cette tendance ne serait pourtant pas moins positive puisque qu'aucune espèce ne montre de déclin modéré ou marqué selon les critères de l'EBCC (- de 5% de déclin par an). On peut donc dire que l'indicateur montre une tendance globalement stable des espèces de rapaces, voire positive, si on inclut le Milan noir, ce qui est assez encourageant compte tenu des persécutions et des déclins subis par les rapaces en général dans la deuxième moitié du XX^{ième} siècle. Comme les rapaces sont placés au sommet de la chaîne alimentaire, la bonne santé de leurs populations pourrait laisser augurer d'une bonne santé de ses populations proies. Il ne faut cependant pas oublier que cet indice a été bâti à partir des données d'un seul col et qu'il sera peut-être plus représentatif de la tendance pyrénéenne quand plusieurs sites auront été pris en compte ensemble ou donneront les mêmes résultats séparément.

Conclusion

Sur l'ensemble des 14 rapaces étudiés, globalement, tous montrent des tendances migratrices équivalentes aux tendances nicheuses européennes (11), ce qui est assez encourageant pour ce qui est de la potentialité de cet indicateur. Quand au contraire l'indicateur diffère, il permet d'émettre des hypothèses et d'aller chercher plus avant (sédentarisation possible, changement de voie de migration, origine des populations migratrices etc.), ce qui est tout aussi intéressant.

Perspectives

Même si les sites pyrénéens de suivi de la migration post-nuptiale ne sont pas suivis aux mêmes dates, un indice populationnel pourrait être bâti en moyennant les indices populationnels annuels calculés préalablement pour chaque site. Un indice spécifique et global pourrait être alors produit à partir des données des 3 sites (Lindux, Organidexka et Lizarrieta).

Une analyse de ces tendances en prenant en compte les facteurs météorologiques serait un plus pour ce site même s'il est admis que pour des suivis de durée supérieure à 10 ans, les années à indices populationnels atypiques à cause de conditions météorologiques particulières ont une occurrence aléatoire et n'influencent pas la tendance globale de façon majeure (Jaffré, 2012).

En Aquitaine, un autre site suit la migration post-nuptiale, celui du Cap Ferret. Même si le groupe des rapaces n'est pas le plus représenté, il serait également intéressant de joindre les données de ce site avec celles des cols pyrénéens.

Ce site ainsi que celui de la Pointe de Grave serait intéressant pour construire un indice des passereaux migrateurs qui sont très bien représentés sur ces sites à la fois en automne au Cap ferret et au printemps à la Pointe de Grave.

Enfin, l'étude d'autres espèces regroupées par exemple en espèces chassables, ou espèce nicheuses en déclin, pourrait être d'un grand intérêt.

Quelques exemples d'espèces intéressantes pour des raisons diverses (problèmes avec la pêche, espèces déclinantes en expansion, etc.) sont fournis en exemple en Annexe (1 et 2).

A suivre...

Remerciements

Nous remercions tous les volontaires impliqués dans le comptage de la migration en Aquitaine et notamment sur les cols pyrénéens pour cette étude.

Bibliographie

- Bart, J. 2005. Monitoring the abundance of bird populations. *Auk* 122:15–25.
- Bednarz, J. C., D. Klem, Jr., L. J. Goodrich, and S. E. Senner. 1990. Migration counts of raptors at Hawk Mountain, Pennsylvania, as indicators of population trends, 1934–1986. *Auk* 107:96–109.
- Bildstein K.L. (2001) Why migratory birds of prey make great biological indicators. In: K. L. Bildstein and D. Klem E (ed) *Hawkwatching in the Americas*. Hawk Migration Association of North America, North Wales, Pennsylvania, USA
- Birdlife International (2004) *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK
- BirdLife International (2013) Species factsheet: *Buteo buteo*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 26/09/2013. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2013) IUCN Red List for birds.
- Downes, C. M., E. H. Dunn, and C. M. Francis. 2000. Canadian landbird monitoring strategy: Monitoring needs and priorities into the new millennium. *Partners in Flight Canada*, Ottawa, Ontario.
- Dunn, E. H., B. L. Altman, J. Bart, C. J. Beardmore, H. Berlanga, P. J. Blancher, G. S. Butcher, D. W. Demarest, R. Dettmers, W. C. Hunter, and others. 2005. High priority needs for range-wide monitoring of North American landbirds. *Partners in Flight Technical Series*, no. 2. [Online.] Available at www.partnersinflight.org/pubs/ts/02-MonitoringNeeds.pdf.
- Dunn, E. H., and D. J. T. Hussell. 1995. Using migration counts to monitor landbird populations: Review and evaluation of current status. Pages 43–88 in *Current Ornithology*, vol. 12 (D. M. Power, Ed.). Plenum Press, New York.
- Farmer C.J., Bell R.J., Drolet B., Goodrich L.J., Greenstone E., Grove D., Hussell D.J.T., Mizrahi D., Nicoletti F.J. & Sodergren J. (2008) Trends in autumn counts of migratory raptors in northeastern North America, 1974–2004. In: Bildstein KL, Smith JP, Ruelas IE, Veit RR (eds) *State of North America's birds of prey*. Nuttall Ornithological Club, Cambridge, MA, U.S.A.
- Farmer C.J. & Hussell D.J.T. (2008) The raptor population index in practice. In: Bildstein KL, Smith JP, Ruelas IE, Veit RR (eds) *State of North America's birds of prey*. Nuttall Ornithological Club, Cambridge, MA, U.S.A.
- Farmer C.J., Hussell D.J.T., Mizrahi D. & Bechard M. (2007) Detecting population trends in migratory birds of prey. *The Auk* 124: 1047-1062.
- Farmer C.J., Safi K., Barber D.R., Newton I., Martell M. & Bildstein K.L. (2010) Efficacy of migration counts for monitoring continental populations of raptors: an example using the osprey (*Pandion haliaetus*). *The Auk* 127: 863-870.

- Filippi-Codaccioni, O. et al. 2010. "Advanced departure dates in long-distance migratory raptors" *Journal of Ornithology* 151:687-694.
- Filippi-Codaccioni, O. et al. 2013. Oiseaux migrants et changement climatique les réponses de quelques espèces. Faune-Aquitaine Publications 0035FA-2013.
- Francis, C. M., and D. J. T. Hussell. 1998. Changes in numbers of land birds counted on migration at Long Point Bird Observatory, 1961–1997. *Bird Populations* 4:37–66.
- Fuller M.R. & Mosher J.A. (1981) Methods of detecting and counting raptors: a review. *Studies in avian biology* 6: 235-246.
- Hussell D. & Brown L. (1992) Population changes in diurnally-migrating raptors at Duluth, Minnesota (1974-1989) and Grimsby, Ontario (1975-1990) Ontario Ministry of Natural Resources, Maple, Ontario, Canada.
- Hussell, D.J.T. and E. Ruelas I. 2008. Long-term Monitoring: The Raptor Population Index in Principle. Pp. 151-164 in K.L. Bildstein, J.P. Smith, E. Ruelas I., and R.R. Veit (eds). *State of North America's Birds of Prey*. Nuttall Ornithological Club and American Ornithologists. Union Series in Ornithology No. 3. Cambridge, Massachusetts, and Washington, D.C.
- Hoffman, S. W., and J. P. Smith. 2003. Population trends of migratory raptors in western North America 1977–2001. *Condor* 105:397–419.
- Jaffré, M. 2012. Migration des oiseaux et changement climatique : Analyse des données de migration active en France et en Europe. Thèse de Doctorat de l'université de Lille 1.
- Jenni L, Kéry M., 2003. Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. *Proc R Soc Lond B* 270:1467-1471
- Kir, D. A., and C. Hyslop. 1998. Population status and recent trends in Canadian raptors: A review. *Biological Conservation* 83: 91–118.
- Lehikoinen, A. et al. 2008. Lintukantojen kehitys Hangon lintuaseman aineiston mukaan 1979–2007.
- Newton, I. 2008. The migration ecology of birds. Academic Press, London
- R Development Core Team (2006) R, A language and environment for statistical computing. R Foundation for statistical computing, Vienna. Available from <http://www.Rproject.org>. Accessed September 2006
- Rich, T. D., C. J. Beardmore, H. Berlanga, P. J. Blancher, M. S. W. Bradstreet, G. S. Butcher, D. W. Demarest, E. H. Dunn, W. C. Hunter, E. E. Iñigo-Elias, and others. 2004. Partners in Flight North American Landbird Conservation Plan. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York.
- Smith, N. G. 1985. Some uncertain aspects of migration by Swainson's Hawks and Turkey Vultures. Pages 219–222 in *Proceedings of Hawk Migration Conference IV* (M. Harwood, Ed.). Hawk Migration Association of North America, North Wales, Pennsylvania.
- Thiollay, J-M., Bretagnolle, V. 2004. Rapaces nicheurs de France. Delachaux et Niestlé, 175pp.
- Urcun J.P. (2010) Méthode de recueil de données applicables sur les sites de l'Observatoire Régional de la Migration des Oiseaux en Aquitaine. LPO Aquitaine,

http://files.biolovision.net/www.migraction.net/pdf/files/news/Protocole_2010_web-5177.pdf, pp 92.

Voříšek, P., Gregory, R.D., Van Strien, A.J. & Gmelig Meyling, A. (2008): Population trends of 48 common terrestrial bird species in Europe: results from the Pan-European Common Bird Monitoring Scheme. *Revista catalana d'ornitologia* 24: 4-14.

Voříšek et al. 2010. European trends in farmland birds. Trends in abundance and biomass of widespread European farmland birds: how much have we lost? BOU Proceedings – Lowland Farmland Birds III. <http://www.bou.org.uk/bouproc-net/lfb3/vorisek-et-al.pdf>.

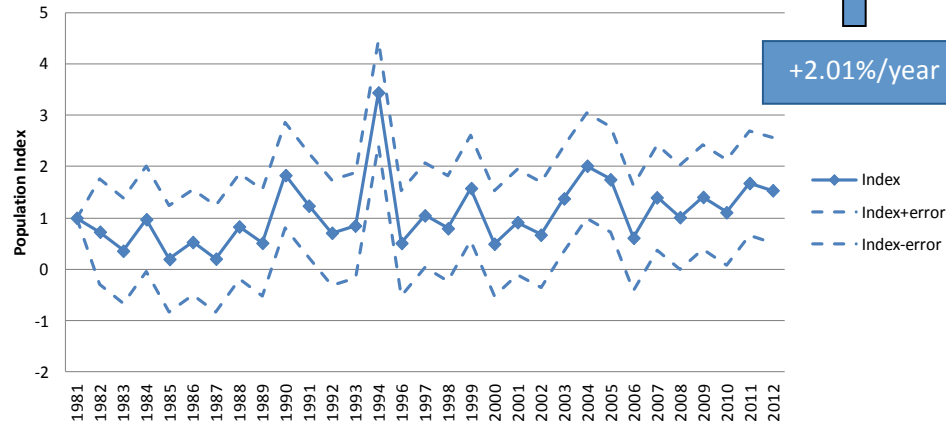
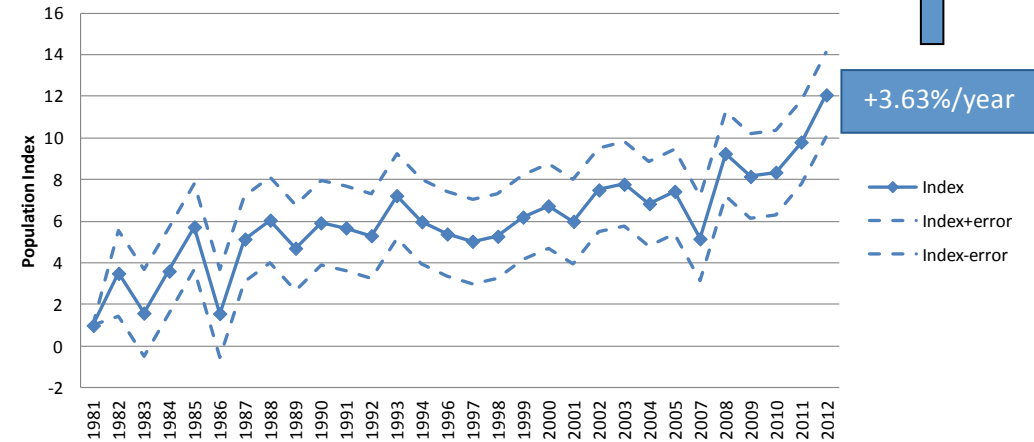
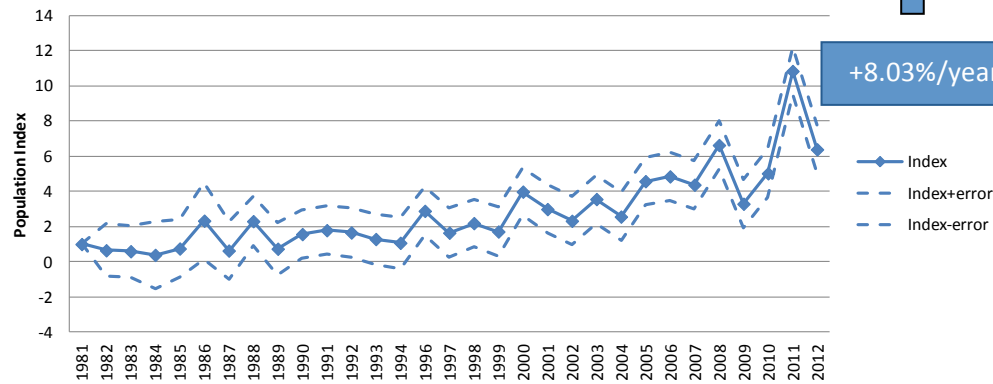
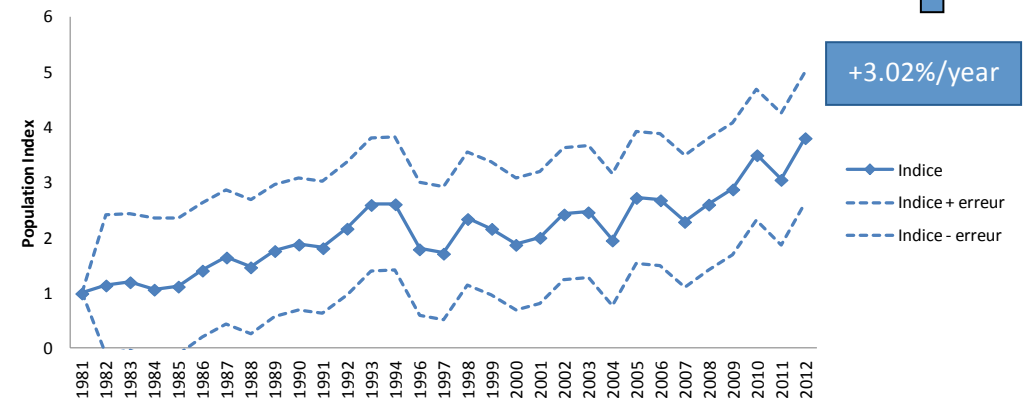
Websites :

<http://rpi-project.org/2011/methodology.php>

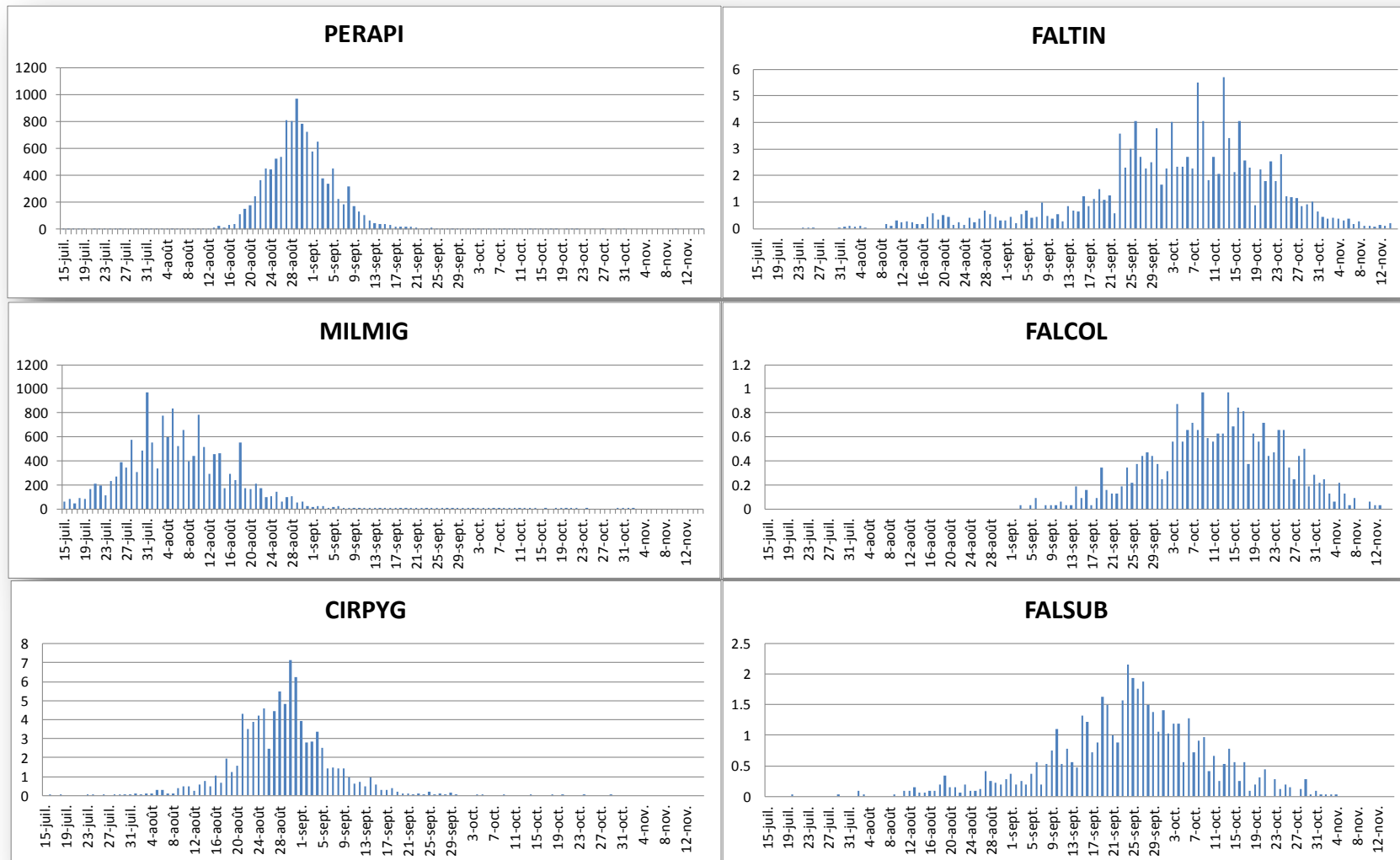
<http://www.birdlife.org>

Annexe 1. Taux de croissance moyen annuel de 14 espèces de rapaces étudiés pour le RPI et de 4 espèces de migrateurs en formation très nombreux à Organbidexka.

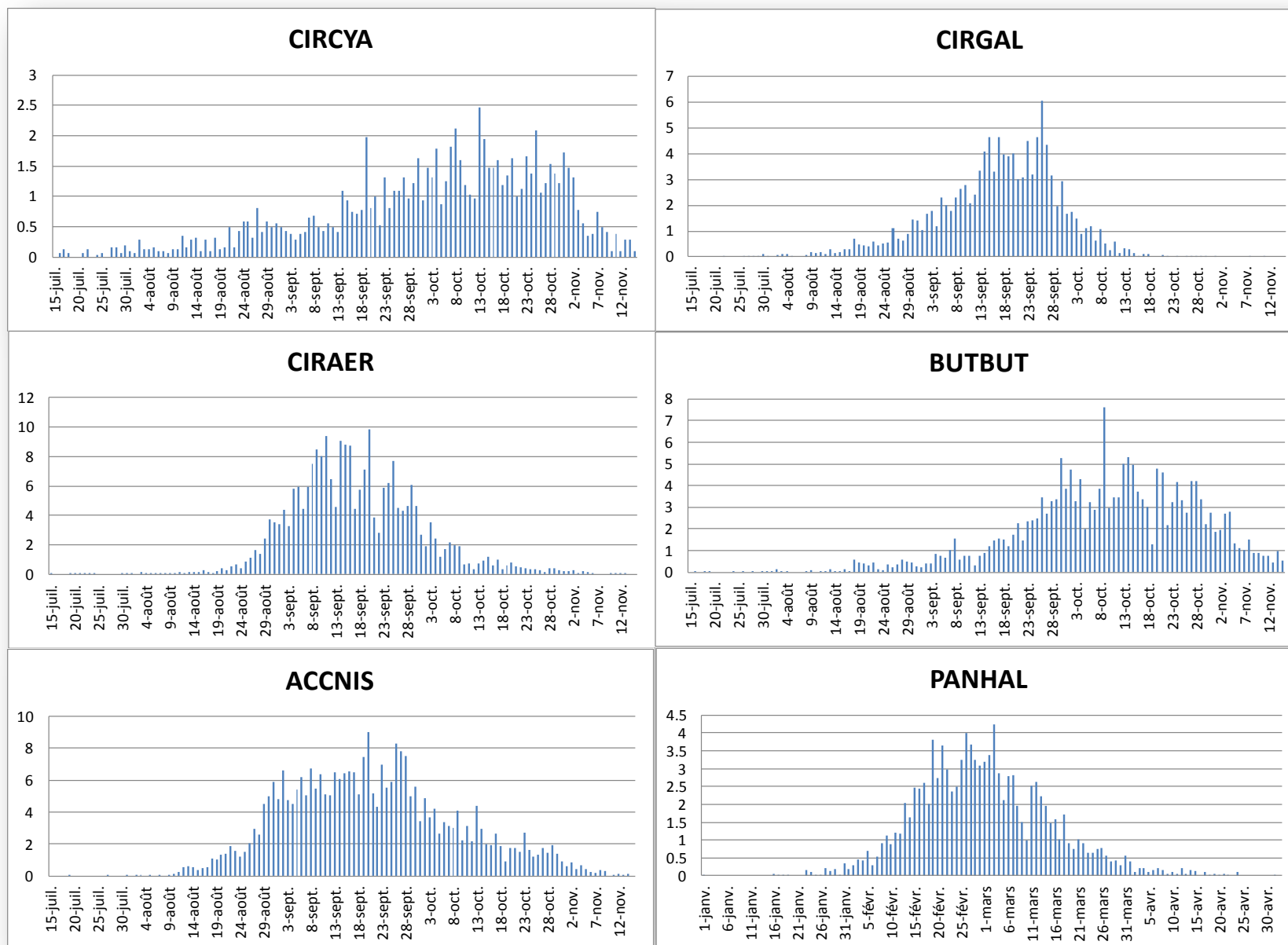
Species	Mean annual growth rate	Increase/decrease/stable
Accipiter nisus	+1.11%/year***	↑
Pandion haliaetus	+0.70%/year***	↑
Circus gallicus	+0.31%/year.	↑
Hieraaetus pennatus	+0.53%/year*	↑
Milvus migrans	+6.37%/year***	↑
Buteo buteo	-2.43%/year***	↓
Circus cyaneus	-0.40%/year*	↓
Falco subbuteo	-1.54%/year***	↓
Falco tinnuculus	-0.85%/year***	↓
Milvus milvus	-0.07%/year*	↓
Circus aeruginosus	Stable	→
Circus pygargus	Stable	→
Falco columbarius	Stable	→
Pernis apivorus	Stable	→
Phalacrocorax carbo	+3.63%/year***	↑
Ciconia nigra	+3.02%/year***	↑
Ciconia ciconia	+8.03%/year***	↑
Grus grus	+2.01%/year***	↑

Annexe2. Indice populationnel et tendances de 4 espèces de migrateurs en formation bien représentés à Organbidexka.**Tendance populationnelle de la Grue cendrée à Organbidexka****+2.01%/year****Tendance populationnelle du Grand cormoran à Organbidexka****+3.63%/year****Tendance populationnelle de la Cigogne blanche à Organbidexka****+8.03%/year****Tendance populationnelle de la Cigogne noire à Organbidexka****+3.02%/year**

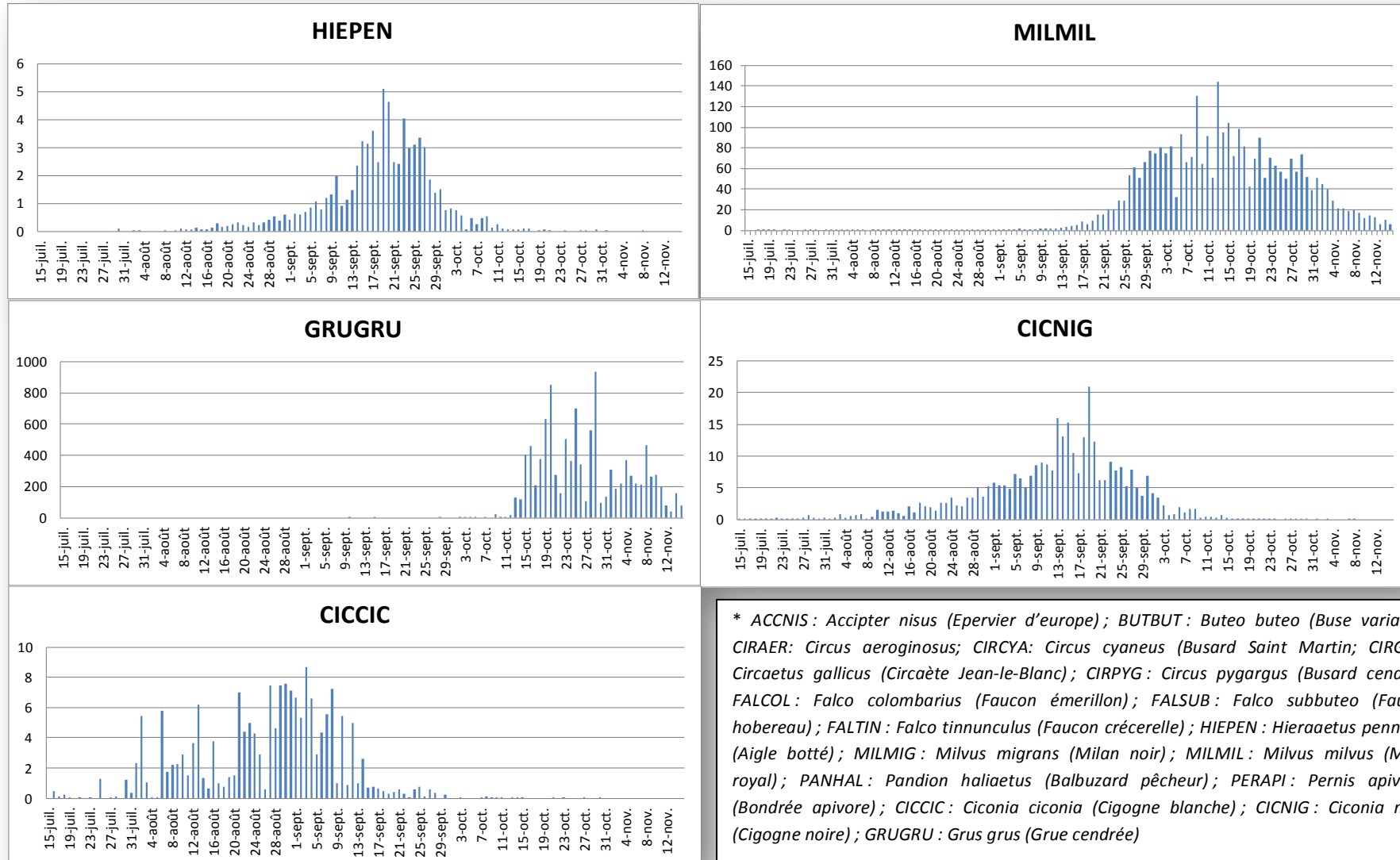
Annexe 3. Phénologie de la migration automnale de 14 espèces de rapaces, de la Cigogne blanche, de la Cigogne noire et de la Grue cendrée à Organbidexka



Annexe 3. Phénologie de la migration automnale de 14 espèces de rapaces, de la Cigogne blanche, de la Cigogne noire et de la Grue cendrée à Organbidexka (suite)



Annexe 3. Phénologie de la migration automnale de 14 espèces de rapaces, de la Cigogne blanche, de la Cigogne noire et de la Grue cendrée à Organbidexka (suite)



Le travail de calcul du présent indice, a été réalisé grâce au soutien de nombreux partenaires, dans le cadre de l'Atlas des Oiseaux Nicheurs d'Aquitaine, et de l'accompagnement de l'observatoire régional des migration d'Oiseaux,



Et le soutien spécifique de :



Dans le cadre du projet Interreg LINDUS, conduit en partenariat avec plusieurs organismes Navarrais.