

# Évolution annuelle (1993-2017) de la migration postnuptiale des rapaces au défilé de l'Écluse (Haute-Savoie et Ain, France)

Xavier Birot-Colomb, Clément Giacomo, Michel Maire & Jean-Pierre Matérac



X. Birot-Colomb

Le Défilé de l'Écluse vu du rocher de Léaz (Ain), à droite le Vuache, à gauche la Combe de l'Enfer.

L'observation de la migration au défilé de l'Écluse a débuté au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, mais son importance à l'échelle européenne n'a véritablement été démontrée qu'au début des années 1990. C'est alors, dès 1993, qu'un suivi systématique de la migration postnuptiale diurne a été mis en place durant quatre mois, dont nous présentons la synthèse jusqu'en 2017.

## Historique du suivi au défilé de l'Écluse

Le couloir de migration du défilé de l'Écluse a été mis en évidence en 1947 par J. Burnier, P. Charvoz, P. Géroutet, R. Hainard et Ch. Vaucher, qui s'y rendaient pour observer les passages spectaculaires des columbidés et corvidés. En 1966, P. Charvoz et J.-D. Fontolliet ont effectué un premier suivi (21 journées cumulantes 90 heures de présence), du 11 septembre au 3 novembre. La première synthèse

n'a été rédigée qu'en 1984, à la suite d'une permanence journalière du 13 août au 30 octobre 1983; elle a été effectuée depuis le fort de l'Écluse par le *Groupe des Jeunes de Nos Oiseaux*, section Genève (MULHAUSER *et al.* 1984). Puis, c'est en 1992, après 75 jours d'observation continue et le dénombrement de plus de 11 000 rapaces, qu'il est envisagé de mettre en place un suivi permanent dès l'année suivante, associant les Suisses de *Nos Oiseaux* (P. Charvoz, M. Maire *et al.*) et les Français du

Groupe ornithologique haut-savoyard, future LPO Haute-Savoie (J.-P. Matérac et al.). Ce suivi de grande ampleur (100 jours), du 17 juillet au 14 novembre 1993, a permis d'enregistrer le passage de 15632 rapaces de 17 espèces (CHARVOZ et al. 1996).

De 1993 à 2007, le suivi, dans la mesure du possible quotidien de mi-juillet à fin novembre, a été assuré par des bénévoles, emmenés par P. Charvoz. De 2008 à 2017, il a été garanti, de mi-juillet à mi-novembre, par un salarié de la LPO Haute-Savoie, aidé de bénévoles plus ou moins nombreux selon les jours de semaine et fériés, ainsi que les week-ends. En moyenne automnale, les bénévoles (J.-P. Matérac en particulier) effectuent un nombre d'heures deux fois plus important que le salarié et assurent le suivi durant plus de 40 journées.

En 2017, le suivi a été assuré par deux salariés à temps plein, qui ont réalisé l'essentiel de la permanence. Les bénévoles contribuent ponctuellement en début de saison, plus régulièrement ensuite. Ils participent à hauteur d'environ 250 journées cumulées, mais ne sont responsables du suivi que durant 10 à 15 jours maximum au cours de la saison.

## Présentation du site

Nous reprenons la présentation qu'en ont faite CHARVOZ et al. (1996): «Le Défilé du Fort l'Écluse est pratiquement la sortie naturelle du Plateau suisse en direction du sud-ouest. Cet «entonnoir» géographique provoque une concentration des migrateurs en ce point, la crête du Jura paraissant les guider, surtout lorsque le plafond nuageux est bas. En effet, c'est dans cette région que la chaîne principale du Jura devient de plus en plus élevée (Le Reculet, 1717 m) et s'oriente au sud. De l'autre côté du défilé du Fort l'Écluse, au fond duquel coule le Rhône, ce plissement se termine par le Vuache (altitude comprise entre 890 et 1101 m), qui mesure une dizaine de kilomètres de long. À l'est, le Salève (altitude: 1200-1375 m) et, bien au-delà, les Préalpes savoyardes influencent aussi le passage. Le passage dans le défilé lui-même (altitude: 343 m au Pont Carnot) est loin d'être la règle générale. En effet, un grand nombre de migrateurs ne transitent pas par le défilé mais passent à l'est, parfois très loin, puis franchissent le Mont Sion ou le Vuache. D'autres individus, surtout par temps très clair, franchissent la chaîne du Jura en amont du Crêt-d'Eau (1621 m). » (fig. 1).

Le site d'observation se trouve au pied nord-

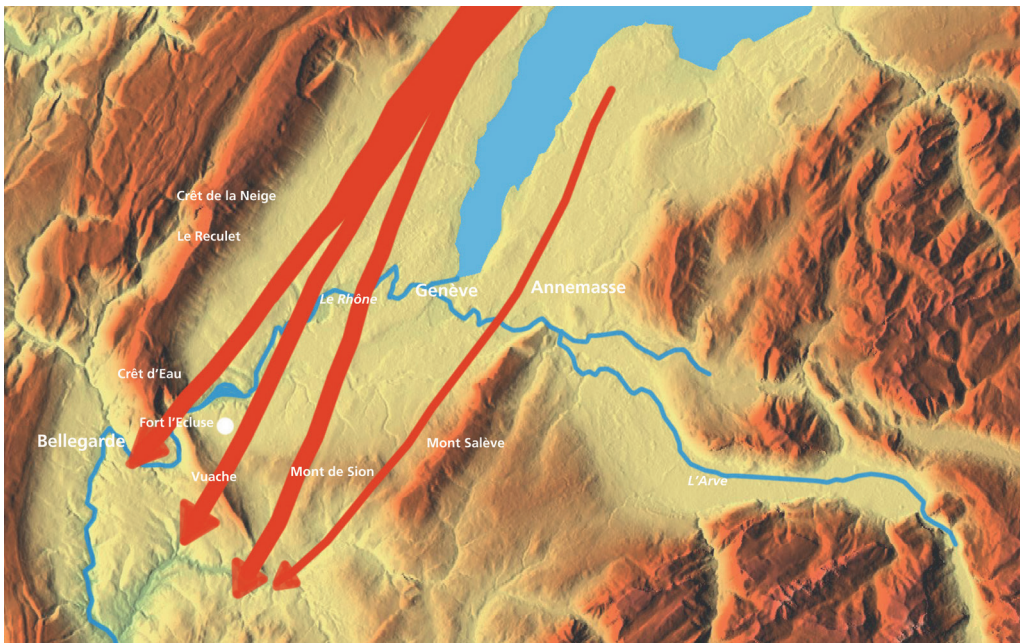


Fig. 1 Représentation schématisée des flux de migration observés depuis le site de suivi. Le point blanc signale le poste d'observation, les traits rouges les principaux flux de migrateurs. Modifié d'après : <https://maps-for-free.com>

est du massif du Vuache, sur la rive gauche du Rhône, entre le fleuve et le village de Chevrier, à une altitude de 400 m. Le lieu même de suivi se situe entre les lieux-dits Champ Vautier et Rogy le long de la voie ferrée SNCF. Cette position offre les meilleures conditions de visibilité, à la fois sur la chaîne du Jura au nord et en direction du massif du Salève à l'est.

## Méthodes

### Suivi

En 2016 et auparavant, les observations ont été effectuées, au minimum et si les conditions le permettaient, de 10 h à 17 h en été (GMT + 2), mais souvent jusqu'à 19h30, et de 9 h à 16 h en automne (GMT + 1), presque quotidiennement du lever au coucher du jour.

En 2017, les plages de suivi minimales ont été les suivantes: du 16.7 au 20.8, de 9h30 à 17h30; du 21.8 au 30.9, de 8h30 à 18h30; du 1.10 au 31.10, de 8 h à 18 h avant le changement d'horaire, puis de 7 h à 17 h; du 1.11 au 16.11, de 8 h à 16 h.

La détection des migrateurs isolés ou en groupes s'opère par balayage systématique et permanent, aux jumelles, de la sphère d'observation. La longue-vue n'est utilisée que pour l'identification et le dénombrement et en aucun cas pour le repérage. Chaque individu en migration active est identifié (plus l'âge et le sexe s'il y a lieu) et comptabilisé sur une fiche de suivi conçue à cet effet – depuis 2017, sur tablette tactile par les salariés. Les rapaces et grands oiseaux (*Ciconiiformes*, cormorans) constituent la cible principale du suivi et sont en conséquence dénombrés à l'unité. Les pigeons font l'objet d'une estimation par groupes. Toutes les autres espèces en migration active sont, dans la mesure du possible, identifiées et, selon les cas, leur passage estimé par tranches de 30 minutes (passereaux).

De nombreux points de repère ont été définis sur le site (relief, infrastructures, arbres isolés...), afin de faciliter la localisation par tous les observateurs présents. Le franchissement de certains de ces repères, ainsi que l'observation des comportements, permet de considérer ou non un oiseau comme migrateur.

En cas de fort passage de rapaces, une première estimation de l'effectif est opérée, au loin, lors du repérage aux jumelles. Ensuite, le

déplacement du groupe est suivi, puis compté au moment du passage au plus près des observateurs.

Un suivi horaire des conditions météorologiques est effectué, parallèlement au comptage, par le responsable du suivi. Il consiste à relever six critères préalablement définis: couverture nuageuse, type de nuages, type de précipitations, intensité des précipitations, direction et force du vent, visibilité.

### Collecte et numérisation des données

Toutes les données ont été saisies sur le site Internet de la LPO Haute-Savoie (<http://haute-savoie.lpo.fr/>), qu'il s'agisse des fiches journalières de P. Charvoz (1966-1992) ou des formulaires journaliers 1993-2007 de la LPO Haute-Savoie. Dès 2008, les données de ces mêmes formulaires ont été saisies quotidiennement, à l'issue du suivi. À partir de 2017, la saisie a été réalisée en direct par les salariés, grâce à l'utilisation d'une tablette tactile équipée de l'application «NaturaList». Cette méthode permet d'économiser un temps considérable (10 à 60 min chaque soir), mais multiplie le nombre de données par 15. Les bénévoles continuent à saisir le soir.

### Analyse des données

Le présent article se cantonne au passage des rapaces diurnes. Sauf exception mentionnée, les données analysées sont restreintes à la période allant du 18 juillet au 18 novembre, car il s'agit de la plage de suivi commune aux 25 années (1993-2017). L'effectif horaire pondéré (losanges noirs sur les graphiques) est un effectif horaire moyen calculé à partir de valeurs journalières pondérant les effectifs recensés avec le temps de suivi quotidien pour les espèces passant au défilé de l'Écluse en nombre suffisant (soit pour une moyenne annuelle:  $m_{1993-2017} \geq 100$ ); cette pondération permet de gommer, en partie, les effets de la variation de pression d'observation et de produire une courbe de tendance (régression polynomiale cubique) plus fiable que la simple utilisation de l'effectif brut annuel.

Les comparaisons de moyennes de passage ( $m$ ) avec d'autres sites de suivi à long terme de la migration ont été tirées de:

- MARTIN *et al.* (2016) pour le détroit de Gibraltar ( $m_{1999-2013}$ );

-www.migraction.net pour le col d'Organbidexka ( $m_{1993-2017}$ ) et la redoute de Lindux ( $m_{2009-2013\&2015-2017}$ ) (France, Pyrénées-Atlantiques);  
 -www.falsterbofagelstation.se/index\_e.html pour Falsterbo (Suède;  $m_{1993-2017}$ );  
 -www.trektellen.org/site/totals/1594/ pour le détroit de Messine (Italie;  $m_{2016-2018}$ ).  
 Les relevés météorologiques ne sont pas exploités dans le cadre de cet article.

Les statuts de conservation européens abrégés, donnés pour chaque espèce selon BIRDLIFE INTERNATIONAL (2015), ont la signification suivante: LC: préoccupation mineure; NT: quasi menacé; VU: vulnérable; EN: en danger; CR: en danger critique

## Résultats

La moyenne annuelle des rapaces dénombrés de 1993 à 2017 (du 18.7 au 18.11 de chaque année) est de 31 056 oiseaux, avec un minimum de 15 591 ind. en 1993 et un maximum de 60 295 ind. en 2012; celle de l'ensemble des rapaces (incluant les journées de suivi antérieures au 18.7 et postérieures

au 18.11) est de 33 743 oiseaux, avec un minimum de 15 632 ind. en 1993 et un maximum de 85 470 ind. en 2012.

## Effectifs annuels par espèces Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus*

Statut européen: VU

Effectif max.: 163 (2013)

Effectif min.: 39 (2003)

Effectif moyen<sub>1993-2017</sub>: 100

Record journalier: 23 le 18 septembre 2001

Si le passage du Balbuzard pêcheur est fluctuant d'une année à l'autre, une augmentation se dessine depuis 2011 (fig. 2), concordant avec celle de la plupart des populations européennes (STANEVA & BURFIELD 2017). Les effectifs au défilé de l'Écluse restent cependant faibles au regard des populations allemandes, plus nordiques, estimées à 550 couples (GEDEON *et al.* 2014). Des constats analogues peuvent cependant être dressés pour Falsterbo, où transitent des effectifs trois fois supérieurs ( $m_{1993-2017} = 304$ ) et au col d'Organbidexka ( $m_{1993-2017} = 148$ ). Ces écarts s'expliquent par le fait que l'espèce migre sur un large front (GÉNŠBØL 2005).

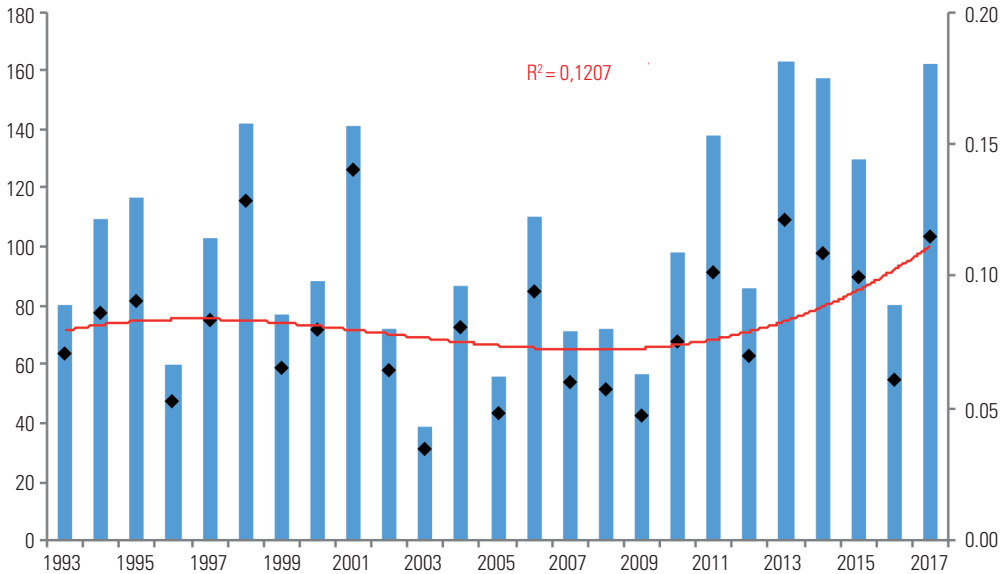


Fig. 2. Évolution des effectifs saisonniers (colonnes) et des effectifs horaires pondérés 1993-2017 (losanges noirs) du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre. La ligne rouge représente la courbe reflétant le mieux les variations annuelles d'effectifs et  $R^2$  indique la part explicative de cette dernière dans l'évolution représentée (dans le cas présent, 12 %).



N. Petitpierre



Balbusard pêcheur *Pandion haliaetus*.

### Élanion blanc *Elanus caeruleus*

Statut européen : LC

Ce petit rapace est apparu pour la première fois en 2014, puis en 2016 et en 2017 (2 individus). Ces observations récentes sont à mettre en lien avec l'augmentation des effectifs nicheurs en France et l'expansion remarquable de cette espèce depuis 2005 (ISSA & MULLER 2015). De plus, l'Élanion est réputé erratique et a été noté de plus en plus fréquemment, dès 2008, hors de ses bastions d'origine (Portugal, Espagne,

France), en Suisse notamment (MAUMARY 2017) et jusqu'en Pologne (ŁAWICKI & PERLMAN 2017).

### Bondrée apivore *Pernis apivorus*

Statut européen : LC

Effectif max. : 10 279 (2014)

Effectif min. : 1391 (2016)

Effectif moyen<sub>1993-2017</sub> : 5050

Record journalier : 2877 le 28 août 2005

D'importantes fluctuations interannuelles caractérisent le passage de la Bondrée (fig. 3),

J. Bisetti



Bondrée apivore *Pernis apivorus* femelle adulte.

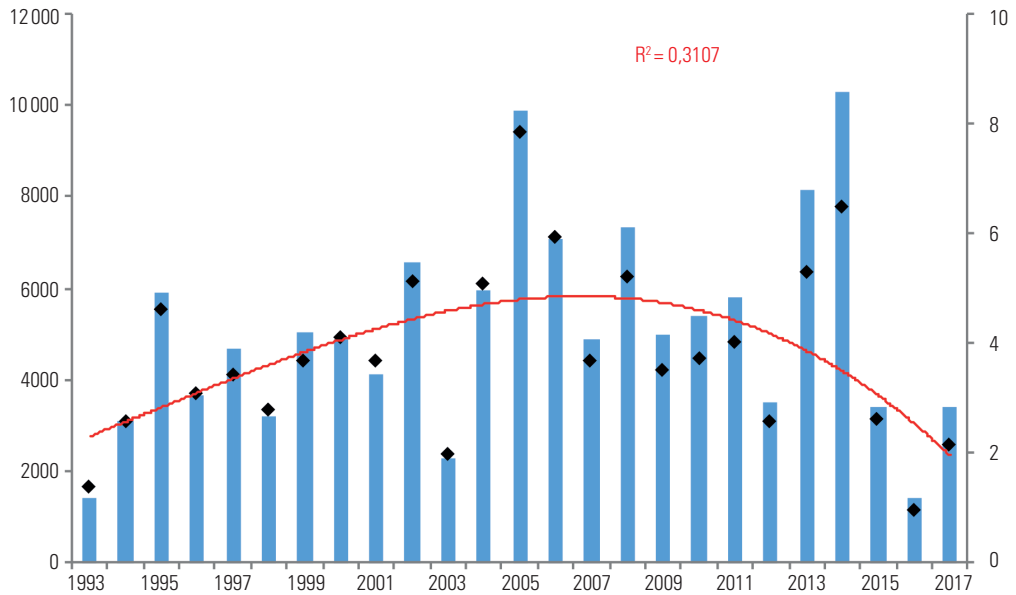


Fig. 3 Évolution des effectifs saisonniers (colonnes) et des effectifs horaires pondérés 1993-2017 (losanges noirs) de la Bondrée apivore *Pernis apivorus* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.

au point qu'il est délicat d'en dégager une quelconque tendance. Notre ressenti sur le site est le suivant: par beau temps, les bondrées peuvent passer n'importe où, aussi bien au-dessus du massif du Jura que très haut au-dessus du site de suivi, ou encore très loin à l'est. C'est particulièrement le cas lorsque la brume est réduite, en soirée surtout, mais aussi au cours de certaines journées; la plupart du temps, la visibilité est alors fortement réduite, sauf à l'aplomb du site. Les oiseaux passant dans notre sphère d'observation sont donc beaucoup plus difficiles à repérer, car éloignés sur fond de ciel bleu ou masqués par la brume. Les années où les passages notés sont les plus importants correspondent à des conditions météorologiques présentant peu de journées de brume et une couverture nuageuse fréquente, plus ou moins dense sur les massifs, obligeant les oiseaux à se concentrer dans l'entonnoir du défilé de l'Écluse et ainsi à passer plus près des observateurs.

Avec 16% des effectifs de rapaces en 1993-2017, la Bondrée est la troisième espèce la plus fréquente sur le site. La moyenne automnale (1993-2017) de 5050 individus fait du défilé de l'Écluse l'un des sites de migration européens majeurs pour la migration de cette espèce, avec le détroit de Gibraltar ( $m_{1999-2013} = 60072$ ), celui

de Messine ( $m_{2016-2018} = 14751$ ), et les deux cols pyrénéens d'Organbidexka ( $m_{1993-2017} = 11115$ ) et de Lindux ( $m_{2009-2013\&2015-2017} = 7129$ ). En comparant les sites français, force est de constater que la majorité des bondrées en migration postnuptiale traversent la France sur un large front en direction du sud-ouest, puis passent soit par le littoral méditerranéen, soit par les Pyrénées-Atlantiques pour converger sans doute en grande partie vers Gibraltar.

La relative stabilité du nombre des migrateurs au défilé de l'Écluse pourrait en partie résulter de celle des effectifs nicheurs d'Allemagne et de Suisse, où ils sont respectivement estimés à 4300-6000 couples (stables; GEDEON *et al.* 2014) et à 500-1000 couples (en légère augmentation de 1990 à 2017; SCHMID *et al.* 2018), mais probablement aussi de populations plus nordiques. Dans ce cadre, il est intéressant de noter que le passage de cette espèce à Falsterbo, de 1990 à 2015, est aussi considéré comme stable (moyenne de 4250 individus par année; KJELLÉN 2015), de même d'ailleurs qu'au col d'Organbidexka de 1981 à 2012 (FILIPPI-CODACCIONI 2013), et à Gibraltar de 1999 à 2013 (MARTIN *et al.* 2016). En France, l'espèce n'apparaît pas menacée et la tendance de 2000 à 2012 montre une relative stabilité (ISSA & MULLER 2015).

N. Petitpierre



Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*.

### Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus*

Statut européen : LC

Effectif max. : 9 (2017)

Effectif min. : 0

Effectif moyen<sub>1993-2017</sub> : 3

Record journalier : 4 le 3 septembre 2017

De passage rare, le Circaète est irrégulier de 1993 à 2007 et régulier depuis 2008. Cette

augmentation s'accorde avec la situation régionale de l'espèce, qui se reproduit depuis 2006 en Haute-Savoie (24 territoires en 2018; J.-P. Matéac, obs. pers.). En Suisse aussi, où 4 couples étaient établis en 2017 après la première reproduction de 2012, les observations se font plus fréquentes depuis 2007, en particulier dans les Préalpes (MAUMARY *et al.* 2013; MÜLLER 2018).

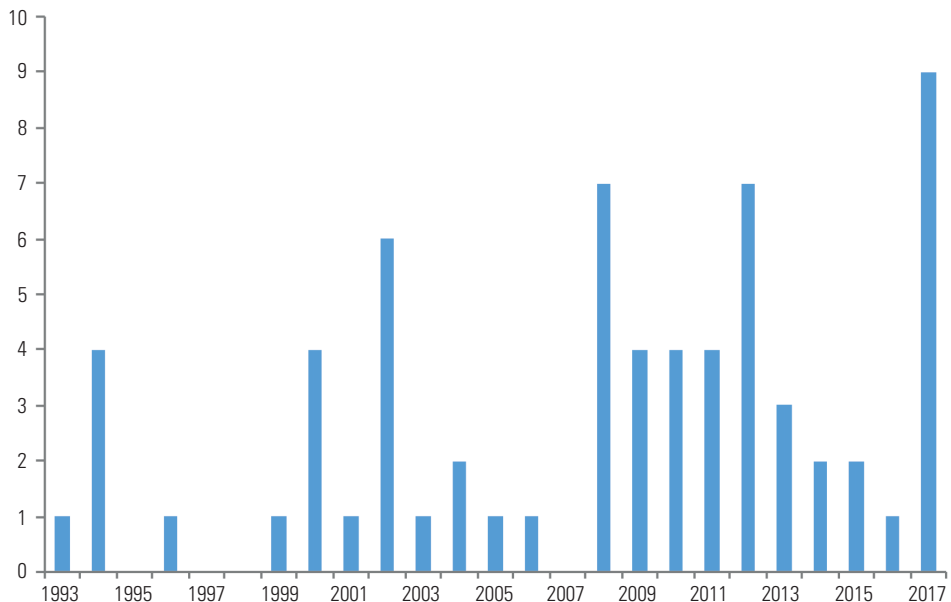


Fig. 4 Évolution des effectifs saisonniers 1993-2017 du Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre.

## Vautour fauve *Gyps fulvus*

Statut européen : LC

Douze oiseaux ont été notés, seuls ou par deux, depuis 2007, année à partir de laquelle des groupes d'estivants de plusieurs dizaines d'individus sont signalés en Haute-Savoie. Ce faible effectif s'explique sans doute par l'éloignement du défilé de l'Écluse des zones d'estivage préalpines, qui désormais attirent et concentrent les mouvements exploratoires (POSSE 2010; POSSE & ANTONIAZZA 2017).

## Aigle pomarin/criard *Clanga pomarina/clanga*

Statut européen : LC/EN

Le défilé de l'Écluse voit régulièrement passer des aigles de taille moyenne, les Aigles criard et pomarin. Ces deux espèces sont très semblables et s'hybrident régulièrement (FORSMAN 2007), ce qui rend la détermination souvent impossible.

Sept aigles de type pomarin ont été notés au cours de 6 années depuis 2005 (date de la première observation), habituellement à la fin de septembre, ce qui laisse augurer d'un passage, faible mais sans doute régulier, de cette espèce dans la région. Étant donné la régularité de l'espèce à Gibraltar, ONRUBIA *et al.* (2011) parlent d'une voie de migration occidentale, mais de faible importance.

Les aigles de type criard ont été observés durant 12 années, totalisant 16 individus depuis 1994 (date de la première observation); ils sont notés habituellement de la première décennie d'octobre jusqu'en novembre. Les oiseaux franchissant le défilé de l'Écluse sont susceptibles de gagner la Camargue, où

hivernent régulièrement quelques individus (MAUMARY *et al.* 2007), voire l'Espagne, à l'instar de l'aigle criard « Tönn », qui hiverne régulièrement à El Hondo près d'Alicante (<http://birdmap.5dvision.ee/en>). Enfin, 7 observations concernent des aigles de type pomarin/criard, sans précision supplémentaire. En 2017, un hybride pomarin/criard a franchi le défilé de l'Écluse : l'oiseau était originaire de Lituanie et son identification a pu être validée grâce à sa balise GPS (<http://www.ornitela.com/hybrid-spotted-eagle-tracking>).

## Aigle des steppes *Aquila nipalensis*

Statut européen : CR

Originaire des steppes asiatiques, cet aigle a été noté une fois sur le site, le 2 octobre 2013. Suite à des comparaisons sur photos (<http://www.netflugl.dk/>), il semble que cet oiseau avait précédemment stationné à Falsterbo du 10 au 21 septembre de la même année ! Il s'agit de la première mention haut-savoyarde et de la cinquième française (KAYSER *et al.* 2015).

## Aigle royal *Aquila chrysaetos*

Statut européen : LC

C'est l'aigle le plus commun en migration au défilé de l'Écluse, totalisant 37 individus (dont 36 immatures). Si les adultes sont sédentaires sous nos latitudes, les jeunes sont erratiques et même migrateurs au nord de l'Europe, comme parfois aussi les adultes (SVENSSON *et al.* 2015). Les oiseaux notés comme migrateurs au défilé sont donc soit des nordiques, soit de jeunes individus alpins/jurassiens en dispersion.



N. Petitpierre

Aigle royal *Aquila chrysaetos* adulte.



## Aigle botté *Hieraetus pennatus*

Statut européen : LC

Vingt-neuf individus ont été observés de 1994 à 2010 – année de la dernière observation – dont 7 pour la seule année 2003. L'origine de ces oiseaux demeure inconnue. Peut-on imaginer que la propension de l'Aigle botté à entreprendre des migrations automnales en boucle depuis le sud-ouest de l'Europe le long du bassin méditerranéen (PREMUDA *et al.* 2007) ait poussé des jeunes inexpérimentés en provenance d'Espagne ou du centre et de l'est de la France jusqu'au défilé de l'Écluse ?

## Busard des roseaux *Circus aeruginosus*

Statut européen : LC

Effectif max. : 1011 (2001)

Effectif min. : 180 (2003)

Effectif moyen<sub>1993-2017</sub> : 554

Record journalier : 419 le 19 septembre 1998

Le passage du Busard des roseaux montre d'importantes fluctuations d'effectifs (*fig. 5*). Plus substantiel de 1993 à 2001, il a fortement diminué pour se renforcer dès 2010, sans atteindre son niveau antérieur. La moyenne automnale de 554 individus fait du défilé de l'Écluse l'un des sites majeurs d'Europe



J. Bisetti

Busard des roseaux *Circus aeruginosus* mâle adulte.

continentale pour l'observation de la migration de cette espèce, cependant bien après Gibraltar, plusieurs sites de la péninsule Italienne (BRICHETTI & FRACASSO 2018), le détroit de Messine ( $m_{2016-2018} = 2380$ ) et Falsterbo ( $m_{1993-2017} = 871$  ind.).

À l'instar du Balbuzard pêcheur et de la Bondrée apivore, le Busard des roseaux migre sur un large front (GÉNSBØL 2005) et emprunte les cols alpins et les défilés du Jura sans difficultés (MAUMARY *et al.* 2007). Cette capacité à franchir des obstacles topographiques, au moins lors de conditions météorologiques acceptables, est susceptible de brouiller l'interprétation des tendances observées

sur des sites de passage. Toutefois, l'évolution des effectifs annuels au défilé de l'Écluse semble s'accorder en partie avec les fluctuations des populations européennes. Après une augmentation fulgurante entre les années 1970 et le début des années 1990 (GÉNSBØL 2005), la fin des années 1990 a vu une chute spectaculaire (jusqu'à -28,6%), puis une situation en « dents de scie » ([www.observatoire-rapaces.lpo.fr](http://www.observatoire-rapaces.lpo.fr)). C'est notamment le cas en Allemagne (7500-10000 couples; GEDEON *et al.* 2014), d'où provient probablement la majorité des migrateurs observés au défilé de l'Écluse.

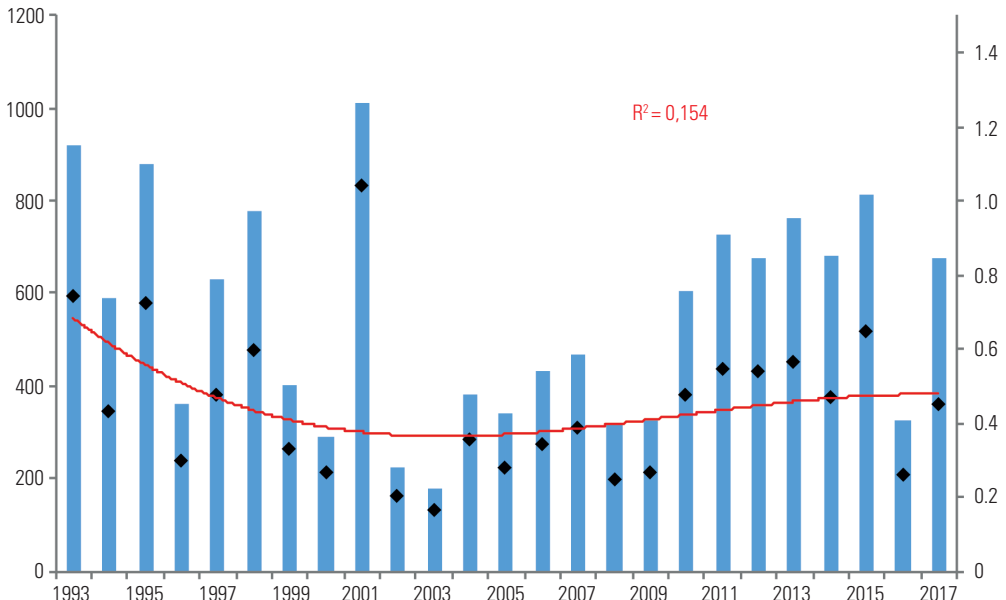


Fig. 5 Évolution des effectifs saisonniers (colonnes) et des effectifs horaires pondérés 1993-2017 (losanges noirs) du Busard des roseaux, *Circus aeruginosus* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.

Notons aussi que le col d'Organbidexka ( $m_{1993-2017} = 306$  ind.), où passent des effectifs nettement inférieurs à ceux du défilé de l'Écluse, voit une augmentation relativement constante depuis 2011, concordant avec celle des nicheurs français (ISSA & MULLER 2015), qui transitent en partie par les Pyrénées.

### Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*

Statut européen : NT

Effectif max. : 144 (1996)

Effectif min. : 4 (2017)

Effectif moyen $_{1993-2017}$  : 40

Record journalier : 25 le 15 octobre 1996

Le passage du Busard Saint-Martin a fortement décliné au défilé de l'Écluse (fig. 6). La migration débute habituellement dans la première décennie d'octobre, parfois dès fin septembre mais rarement plus tôt (trois données d'août, la première le 16), et se poursuit bien au-delà du 18 novembre (fin de la permanence officielle), comme le montrent les suivis effectués de manière plus ou moins régulière jusqu'à fin décembre certaines années (fig. 6, colonnes grises). Cette différence peut être très marquée, comme par exemple en 2012, caractérisée par d'importantes fuites hivernales de rapaces, avec 22 oiseaux dénombrés du 30 novembre au 23 décembre.

Les faibles effectifs comptabilisés au défilé de l'Écluse viennent du fait que le Busard Saint-Martin migre sur un large front (GÉNSBØL 2005) et qu'il peut franchir facilement les massifs montagneux. Au col d'Organbidexka, les totaux 1993-2017 ( $m=91$ ), très fluctuants d'année en année (de 40 à 158 ind.), sont toutefois relativement stables, voire en légère augmentation, et susceptibles de concerner en priorité des oiseaux français, à phénologie sensiblement différente.

La baisse des effectifs sur le site du défilé de l'Écluse pourrait trahir des séjours plus nordiques lors des hivers doux, qui deviennent de plus en plus fréquents. En Suisse, la tendance est d'ailleurs à la diminution du nombre des hivernants (H. Schmid, comm. pers.). Notons que la tendance européenne générale des effectifs nicheurs est elle-même à la baisse (STANEVA & BURFIELD 2017), tandis que le nombre de migrants passant par Falsterbo ( $m_{1993-2017} = 234$ ) est plutôt stable.

### Busard pâle *Circus macrourus*

Statut européen : NT

Huit individus ont été notés, de 2009 à 2017, dont 5 cette dernière année (et 3 le même jour!).

N. Pettipierre



Busard Saint-Martin *Circus cyaneus* mâle adulte.

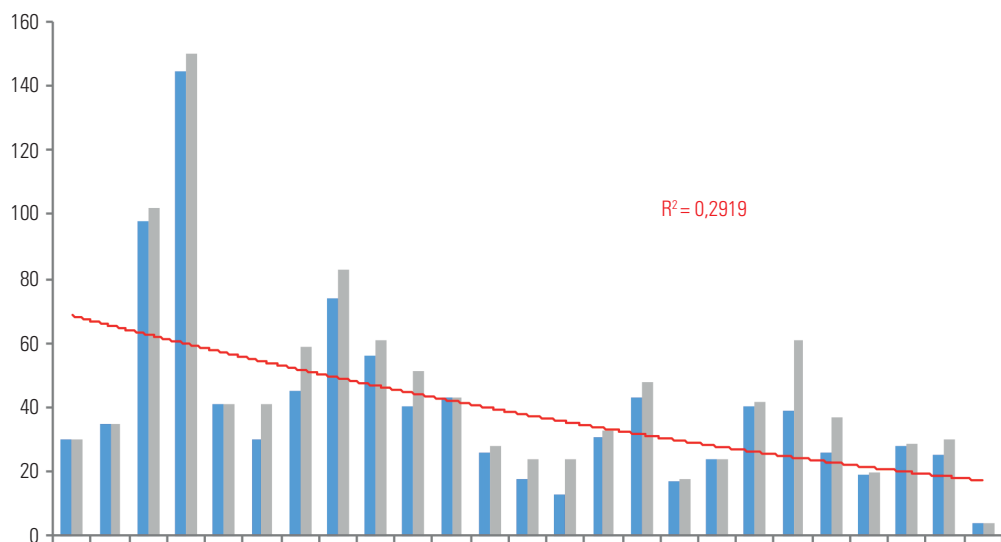


Fig. 6 Évolution des effectifs saisonniers 1993-2017 du Busard Saint-Martin *Circus cyaneus* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre. Les colonnes grises ajoutent les données récoltées lors de suivis réalisés après le 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.

Cette augmentation de fréquence s'inscrit dans un vaste contexte ouest-européen similaire, tout à fait sensible autant en France (RÉGLADE *et al.* 2015; [www.faune-france.org](http://www.faune-france.org)) qu'en Suisse (MARTINEZ & MAUMARY 2016). Bien que résultant probablement en partie d'une meilleure connaissance des

critères d'identification, l'amplitude de ce phénomène apparaît comme une réalité biologique non expliquée (RÉGLADE *et al.* 2015), qui s'accompagne d'une augmentation des couples nicheurs dans le nord-est du continent, à l'instar de la Finlande et de la Russie (STANEVA & BURFIELD 2017).

## Busard cendré *Circus pygargus*

Statut européen: LC

Effectif max.: 33 (2014)

Effectif min.: 5 (2009)

Effectif moyen<sub>1993-2017</sub>: 16

Record journalier: 19 le 29 août 2014

Les effectifs annuels sont très fluctuants (fig. 7), comme sur d'autres sites de migration

français, au col d'Organbidexka ou à Gruissan-Narbonne. Au détroit de Gibraltar, l'espèce passe en plutôt faible nombre en regard des populations ibériques et françaises, ce qui ne surprend guère étant donné que 65% des migrateurs traversent la Méditerranée avant de parvenir à ce détroit (www.migraction.net; GARCIA & ARROYO 1998).

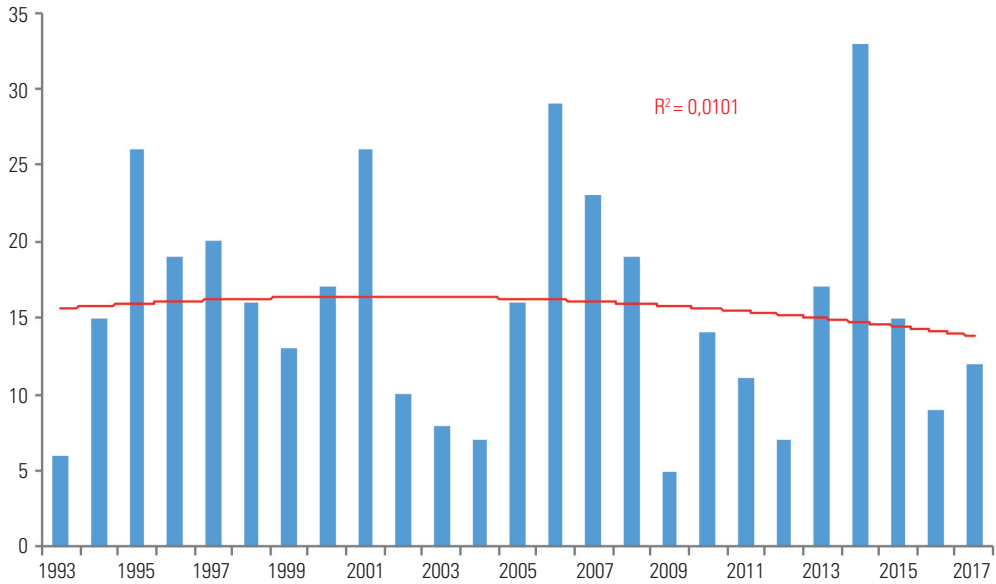


Fig. 7 Évolution des effectifs saisonniers 1993-2017 du Busard cendré *Circus pygargus* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.

## Épervier d'Europe *Accipiter nisus*

Statut européen: LC

Effectif max.: 2535 (2013)

Effectif min.: 467 (2001)

Effectif moyen<sub>1993-2017</sub>: 1175

Record journalier: 277 le 6 novembre 2012

Malgré un passage important en 1996, la fin du XX<sup>e</sup> siècle et le début du XXI<sup>e</sup> voient des oscillations essentiellement au-dessous de la moyenne<sub>1993-2017</sub>. Une phase ascendante se dessine dès 2008, culminant en 2013 avec plus de 2500 individus, puis diminuant par la suite (fig. 8). Ces fluctuations sont difficiles à relier à celles de nicheurs, dans la mesure où les populations suisses (KNAUS *et al.* 2018) et allemandes (GEDEON *et al.* 2014) sont stables. Peut-être reflètent-elles en partie l'augmentation des effectifs dans les pays nordiques, qui

hébergent des populations essentiellement, voire exclusivement, migratrices ou des effets de l'activité d'observation (cf. Discussion)? À Falsterbo, principal site d'observation européen pour la migration de l'Épervier, les effectifs ont augmenté d'un facteur 1,6 entre 1993-1997 (15992 ind.) et 2013-2017 (25022 ind.), soit dans la même proportion qu'au défilé de l'Écluse ( $m_{1993-1997} = 1047$  ind.;  $m_{2013-2017} = 1644$  ind.); à Organbidexka, l'augmentation est même d'un facteur 3,8 ( $m_{1993-1997} = 211$  ind. et  $m_{2013-2017} = 796$  ind.).

## Autour des palombes *Accipiter gentilis*

Statut européen: LC

Effectif max.: 12

Effectif min.: 0

Effectif moyen<sub>1993-2017</sub>: 4

Le passage de l'Autour au défilé de l'Écluse



M. Maire



Épervier d'Europe *Accipiter nisus* mâle adulte.

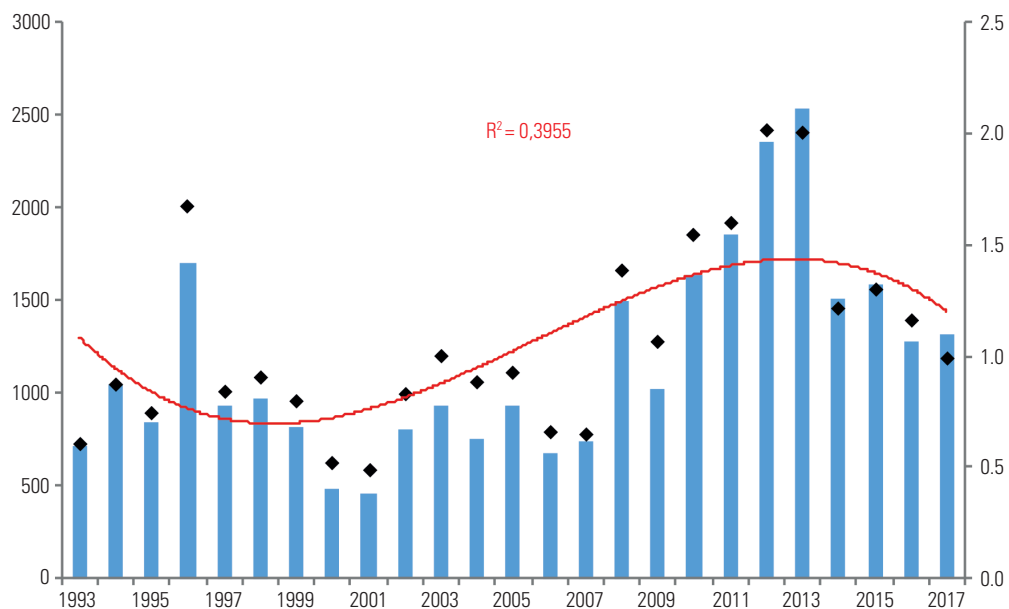


Fig. 8 Évolution des effectifs saisonniers (colonnes) et des effectifs horaires pondérés 1993-2017 (losanges noirs) de l'Épervier d'Europe *Accipiter nisus* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.

n'est qu'anecdotique et difficilement détectable ; il peut concerner aussi bien des déplacements locaux d'oiseaux nicheurs que de la dispersion ou de l'erratisme.

### Pygargue à queue blanche *Haliaeetus albicilla*

Statut européen : LC

L'espèce a été observée deux fois au défilé de l'Écluse, les 10 novembre 2008 et 1<sup>er</sup> novembre 2017. D'après les photographies que nous avons pu consulter (haute-savoie.lpo.fr et faune-lr.org), l'immaturation de première année vu en 2017 est peut-être le même que celui ayant hiverné en Petite Camargue (Gard) durant l'hiver 2017-2018. Les effectifs nicheurs européens ont été multipliés par deux depuis 2000 (ISSA & MULLER 2015), ce qui laisse espérer une augmentation des observations en migration et en hivernage.

### Milan royal *Milvus milvus*

Statut européen : NT

Effectif max. : 10738 (2017)

Effectif min. : 1279 (1994)

Effectif moyen<sub>1993-2017</sub> : 4539

Record journalier : 1822 le 6 octobre 2016

Avec 15 % des effectifs de rapaces en 1993-

2017, le Milan royal est la quatrième espèce la plus fréquente sur le site. Les effectifs transitant par le défilé ont plus que septuplé en 25 ans (fig. 9) ! D'abord stables, aux environs de 1300 migrateurs par saison de 1993 à 1997, ils augmentent assez régulièrement, puis de manière spectaculaire dès 2011 pour atteindre une moyenne de 9680 ind. en 2013-2017. En ajoutant les données de migrateurs enregistrées sur le site après le 18 novembre, les effectifs de Milans royaux sont toujours supérieurs à 10000 ind. depuis 2012 et atteignent même 12 376 oiseaux cette année-là.

Lorsque des arrivées de froid provoquent des afflux après le 18 novembre, les effectifs au passage peuvent s'en trouver modifiés de manière importante, comme ce fut notamment le cas en 2012 et 2013, avec 13 à 20 % de l'effectif total saisonnier passés après cette date.

L'augmentation des effectifs migrateurs se ressent aussi en d'autres sites de suivi européens :

- à Falsterbo,  $m_{1993-1997} = 860$  ind. ;  $m_{2013-2017} = 3433$  ind. ; record en 2017 avec 4574 ind.
- à Organbidexka,  $m_{1993-1997} = 2898$  ind. ;  $m_{2013-2017} = 6105$  ind. ; records en 2017 sur 3 sites du Pays Basque : Organbidexka 8796 ind. ; Lindux 6548 ind. ; Lizarrieta 4367 ind.



Milan royal *Milvus milvus* juvénile.

J. Bisetti

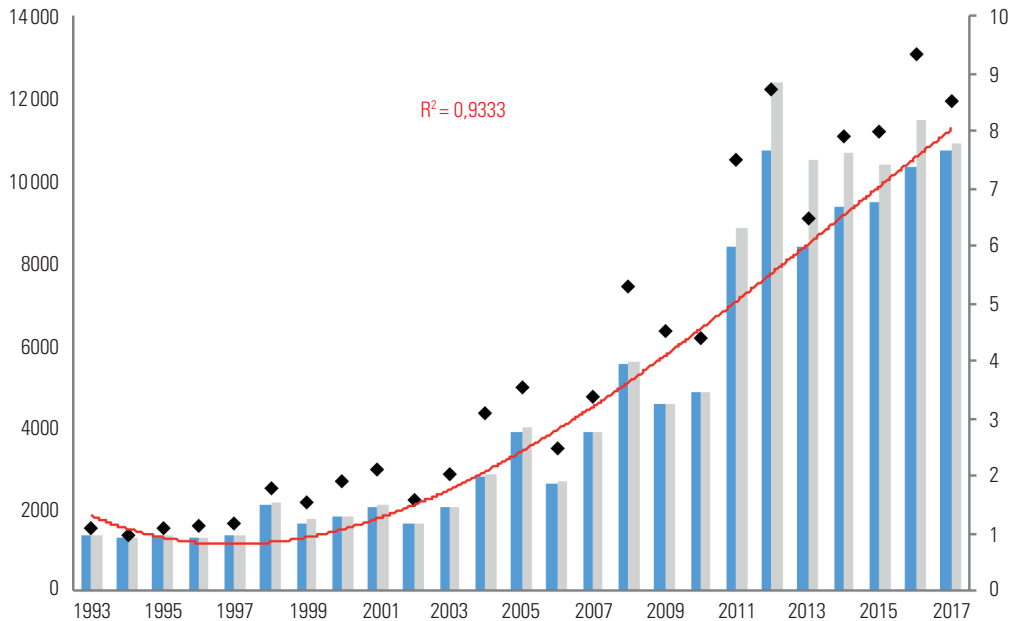


Fig. 9 Évolution des effectifs saisonniers (colonnes) et des effectifs horaires pondérés 1993-2017 (losanges noirs) du Milan royal *Milvus milvus* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre. Les colonnes grises ajoutent les données récoltées lors de suivis réalisés après le 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.

- au Crêt des Roches (France, Doubs) – autre site majeur pour l'espèce – où ont été comptés 7216 ind. en 2017 ([www.migraction.net](http://www.migraction.net)).

Le défilé de l'Écluse apparaît ainsi comme le site le plus important qui soit pour le passage postnuptial du Milan royal !

Pareils essors du nombre de migrateurs en 25 ans, en trois régions stratégiques pour le passage de cette espèce (pointe sud de la Suède; entonnoir du Plateau suisse; contreforts ouest-pyrénéens) reflètent la dynamique positive des populations nicheuses en Suède, en Suisse et en certaines régions de France.

Le Milan royal est l'une des rares espèces endémiques au continent européen. La grande majorité des nicheurs se concentre en Espagne, France, Allemagne, Pologne, Danemark et au sud de la Suède. Depuis les années 1990, l'espèce connaît une évolution positive en Suisse (de 800-1200 couples en 1993-1996 à 2800-3500 couples en 2013-2016; SCHMID *et al.* 1998; KNAUS *et al.* 2018), au Danemark (rare avant 2009, 113 couples en 2014; GENSBØL 2009; KJELLÉN 2015), en Pologne (300 couples en 1985 à 1000-1500 actuellement; AEBISCHER 2009; <http://rapaces.lpo.fr/>) et en Suède (de 650 en 1995 à 2100

actuellement; AEBISCHER 2009; <http://rapaces.lpo.fr/>), mais des déclin, puis une stabilité en Allemagne (GEDEON *et al.* 2014) et en France (ISSA & MULLER 2015). Ajoutons à cela que, parallèlement, les effectifs hivernants en Suisse ont plus que doublé entre 2007 et 2018 (AEBISCHER 2018).

### Milan noir *Milvus migrans*

Statut européen : LC

Effectif max. : 14395 (2014)

Effectif min. : 2187 (2003)

Effectif moyen 1993-2017 : 6056

Record journalier : 3680 le 31 juillet 2014

Avec 20 % des effectifs de rapaces en 1993-2017, le Milan noir est la deuxième espèce la plus fréquente sur le site.

En 25 ans, l'effectif migrateur a doublé, passant de 5082 ind. en 1993-1997 (mais suivi d'un déclin d'une décennie au tournant des années 2000;  $m_{1998-2007} = 3615$ ) à 10092 ind. en 2013-2017, avec un maximum de 14395 en 2014. La grande précocité du passage du Milan noir, dont l'essentiel des effectifs passe en juillet, rend la comparaison difficile avec d'autres sites de suivi de la migration postnuptiale qui, dans la plupart des cas, débutent leur

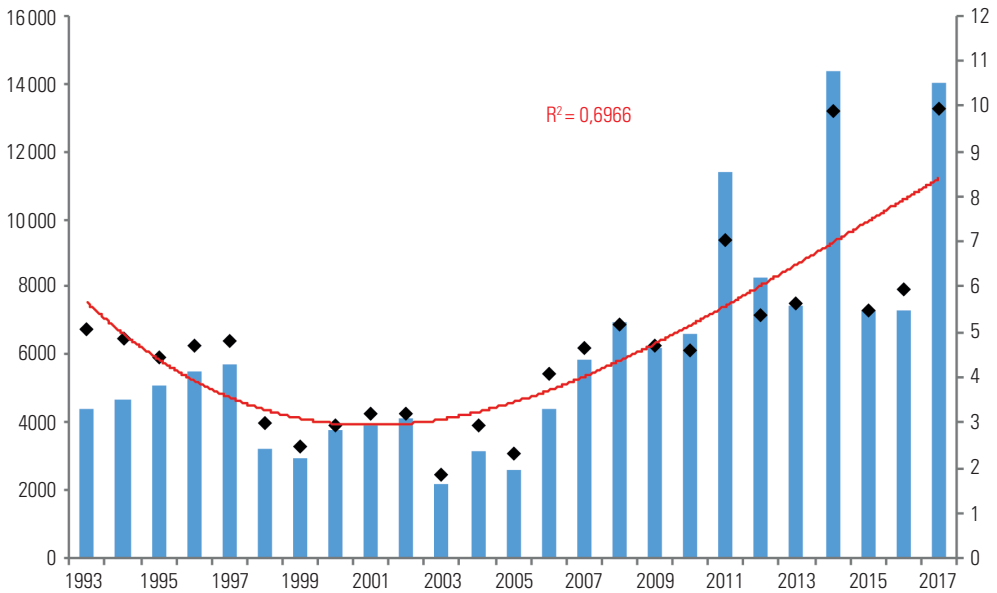


Fig. 10 Évolution des effectifs saisonniers (colonnes) et des effectifs horaires pondérés 1993-2017 (losanges noirs) du Milan noir *Milvus migrans* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.

permanence en août, voire plus tard. Ainsi, seuls le col d'Organbidexka et le détroit de Gibraltar disposent de données de suivi dès mi-juillet. Sur ces deux sites l'augmentation est manifeste, d'un facteur 3,1 de 1993 à 2017 à Organbidexka ( $m_{1993-2017} = 23\,619$ ; min. = 8251; max. = 47769) et du même ordre de grandeur de 1999 à 2013 à Gibraltar ( $m_{1999-2013} = 94800$ ; min. = 47940; max. = 137073).

De telles augmentations ne peuvent que refléter la bonne santé des populations nicheuses européennes. Pour ce qui concerne le défilé de l'Écluse, cette croissance traduit sans doute en partie celle, importante, des effectifs de Suisse, passés de 1200-1500 couples en 1993-1996 à 2000-3000 en 2013-2016 (SCHMID *et al.* 1998; KNAUS *et al.* 2018), et celle, plus modérée, en Allemagne (GEDEON *et al.* 2014), secondairement de pays d'Europe du Nord, tels que la Suède, la Norvège et la Finlande (STANEVA & BURFIELD 2017).

### Buse variable *Buteo buteo*

Statut européen: LC

Effectif max.: 32905 (2012)

Effectif min.: 6179 (1993)

Effectif moyen $_{1993-2017}$ : 12938

Records journaliers: 8857 le 15 octobre 2012

(hors période: 10717 le 11 décembre 2012)

La Buse variable est le rapace migrateur le plus abondant au défilé de l'Écluse. Elle représente, en moyenne, à elle seule 42 % des rapaces (25 à 71 % selon les années) dénombrés du 18 juillet au 18 novembre. L'abondance de son passage (fig. 11), dépend en partie de la précocité des incursions hivernales, susceptibles d'intervenir avant le 18 novembre (comme ce fut le cas en 2012). Si ces dernières influencent à la hausse certains pics, elles ne suffisent cependant pas à expliquer la tendance globalement positive qui se dégage des 25 années de suivi. Le facteur d'accroissement (1,8) observé ( $m_{1993-1997} = 9662$ ;  $m_{2013-2017} = 17024$ ) fait écho à celui de Falsterbo (1,6;  $m_{1993-1997} = 11446$ ,  $m_{2013-2017} = 17884$ ). En dépit des appréciations de stabilité des effectifs nicheurs sur l'ensemble du continent (STANEVA & BURFIELD 2017), ces évolutions positives sont susceptibles de traduire des augmentations d'effectifs de plusieurs populations, comme c'est en particulier le cas en Suisse (KNAUS *et al.* 2018) et en Allemagne (GEDEON *et al.* 2014).

La prise en compte de données récoltées après le 18 novembre (fig. 11, colonnes grises) montre l'importance des vagues de froid sur le flux de migrants. En ne comptabilisant que les années où des jours de suivi ont été effectués après cette date, on obtient une



N. Petipierre



Buse variable *Buteo buteo*.

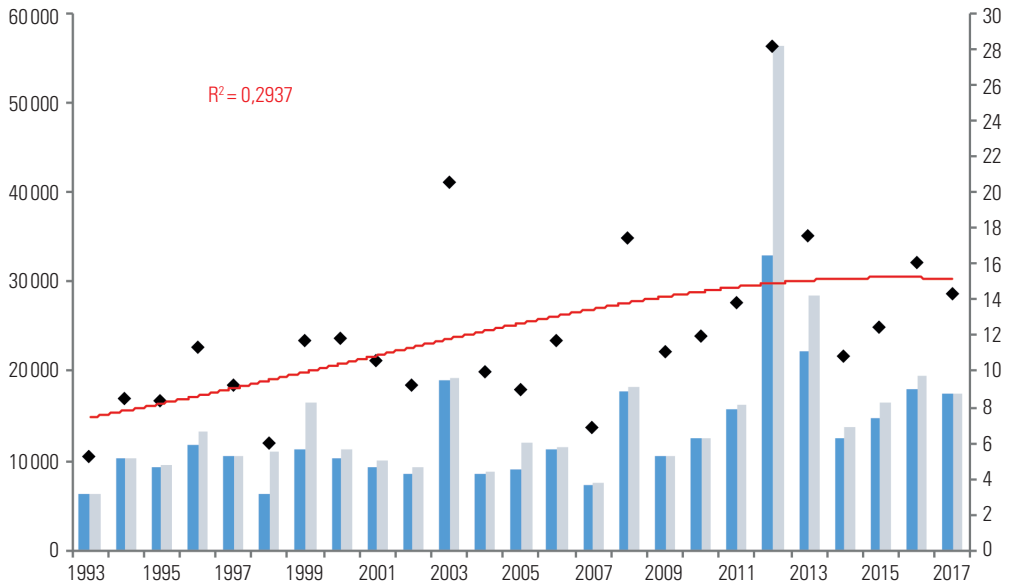


Fig. 11 Évolution des effectifs saisonniers (colonnes) et des effectifs horaires pondérés 1993-2017 (losanges noirs) de la Buse variable *Buteo buteo* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre. Les colonnes grises concernent l'ensemble des données disponibles, y compris après le 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.

moyenne<sub>1993-2017</sub> de 15 789 individus (+18,1 %), avec des pics à plus de 40 % en 1998 (fin du suivi le 2 décembre) et 2012 (fin du suivi le 24 décembre), plus de 40 % des individus étant passés après le 18 novembre.

### Buse pattue *Buteo lagopus*

Statut européen : LC

Cette espèce a été observée à deux reprises, les 27 novembre 2011 et le 9 décembre 2012, dans les deux cas après le 18 novembre lors des suivis documentant les fuites de Buse variable.

### Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*

Statut européen : LC

Effectif max. : 1529 (2012)

Effectif min. : 87 (2003)

Effectif moyen<sub>1993-2017</sub> : 394

Record journalier : 547 le 8 octobre 2012

De 1993 à 2010, le passage du Faucon crécerelle est inférieur à la moyenne<sub>1993-2017</sub> (fig. 12), apparemment sans refléter de fluctuations propres à l'espèce en Europe, selon l'évolution des populations de petits rongeurs ou la survenance d'hivers froids et enneigés (MAUMARY *et al.* 2007). Il connaît par la suite une augmentation soudaine, qui porte la moyenne<sub>2013-2017</sub> à 652 ind. (augmentation to-

talé d'un facteur 2,2). Au-delà des oscillations annuelles périodiques bien reconnaissables en d'autres lieux, cette augmentation globale est plus marquée encore à Organbidexka (facteur 2,6;  $m_{1993-2017} = 157$ ) et à Falsterbo (facteur 2,9;  $m_{1993-2017} = 794$ ). Notons que, d'après [www.migraction.net](http://www.migraction.net), le défilé de l'Écluse est le deuxième site d'importance français pour la migration du Faucon crécerelle, après celui de Gruissan-Narbonne ( $m_{2006-2017} = 1112$  ind.).

Si le Faucon crécerelle est en déclin modéré à l'échelle européenne (ISSA & MULLER 2015; STANEVA & BRUFIELD 2017), certaines populations nordiques (Suède et Finlande) sont en forte augmentation. En revanche, la population a décliné au Danemark en 10 ans (KJELLÉN 2015), tandis qu'elle fluctue en Allemagne, après une augmentation de 1998 à 2009 (GEDEON *et al.* 2014; STANEVA & BURFIELD 2017). En Suisse, les effectifs nicheurs ont augmenté de 138 % de 1999 à 2017 (SCHMID *et al.* 2018). L'évolution des effectifs à Falsterbo, au défilé de l'Écluse et à Organbidexka reflète donc sans doute la bonne santé des populations suédoise, allemande et suisse, en dépit du fait que l'espèce migre sur un large front (GÉNSBØL 2005) et ne concentre que peu son passage sur des sites stratégiques.

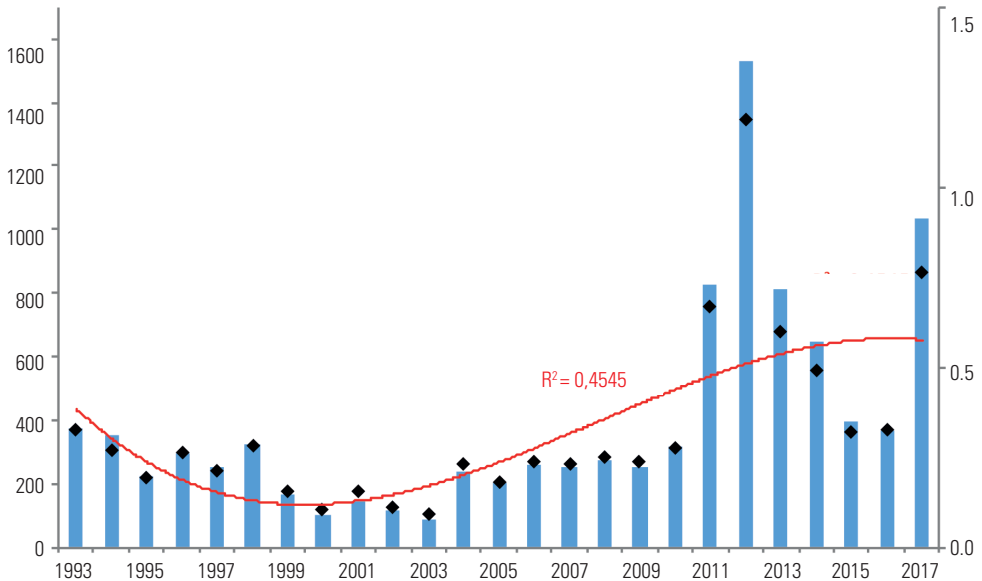


Fig. 12 Évolution des effectifs saisonniers (colonnes) et des effectifs horaires pondérés 1993-2017 (losanges noirs) du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.

N. Petitpièrre



Faucon kobez *Falco vespertinus*, mâle adulte (à gauche) et femelle adulte (à droite).

### Faucon kobez *Falco vespertinus*

Statut européen : NT

Le Faucon kobez a été observé à cinq reprises (deux fois en 1996, une en 1993, 2009 et 2017), entre le 19 et le 30 septembre. Ce petit faucon demeure assez rare en migration postnuptiale en Europe occidentale.

Effectif min. : 16 (2015 et 2017)

Effectif moyen<sub>1993-2017</sub> : 41

Record journalier : 11 le 18 octobre 1998

L'intensité du passage de ce petit faucon fluctue beaucoup d'une année à l'autre (fig. 13) et marque une diminution ces dernières années. La tendance est stable, ou en légère augmentation, à Falsterbo ( $m_{1993-2017} = 274$  ind.), stable à Organbidexka ( $m_{1993-2017} = 26$ ), et la stabilité prévaut aussi en hivernage en France (ISSA & MULLER 2015).

### Faucon émerillon *Falco columbarius*

Statut européen : LC

Effectif max. : 79 (2011)

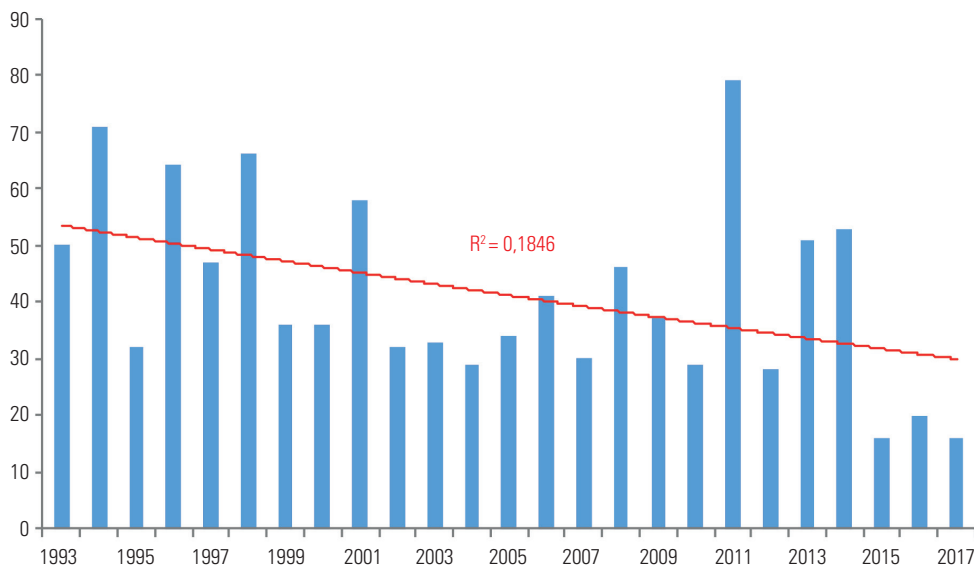


Fig. 13 Évolution des effectifs saisonniers 1993-2017 du Faucon émerillon *Falco columbarius* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.



N. Petitpierre

Faucon hobereau *Falco subbuteo* juvénile.

### Faucon hobereau *Falco subbuteo*

Statut européen : LC

Effectif max. : 87 (1998)

Effectif min. : 20 (2005)

Effectif moyen 1993-2017 : 54

Record journalier : 15 le 20 septembre 2017

Comme pour les autres espèces de faucons, la variation annuelle du passage est forte et tend à

la stabilité des populations, alors que la tendance est à l'augmentation à Organbidexka ( $m_{1993-2017} = 56$ ) comme à Falsterbo ( $m_{1993-2017} = 56$ ). La faiblesse des effectifs transitant par chacun de ces sites incite toutefois à la prudence dans l'interprétation de tendances. Plus encore que les autres faucons, le Hobereau passe en tous lieux et les variations observées sont susceptibles de dépendre de nombreux paramètres.

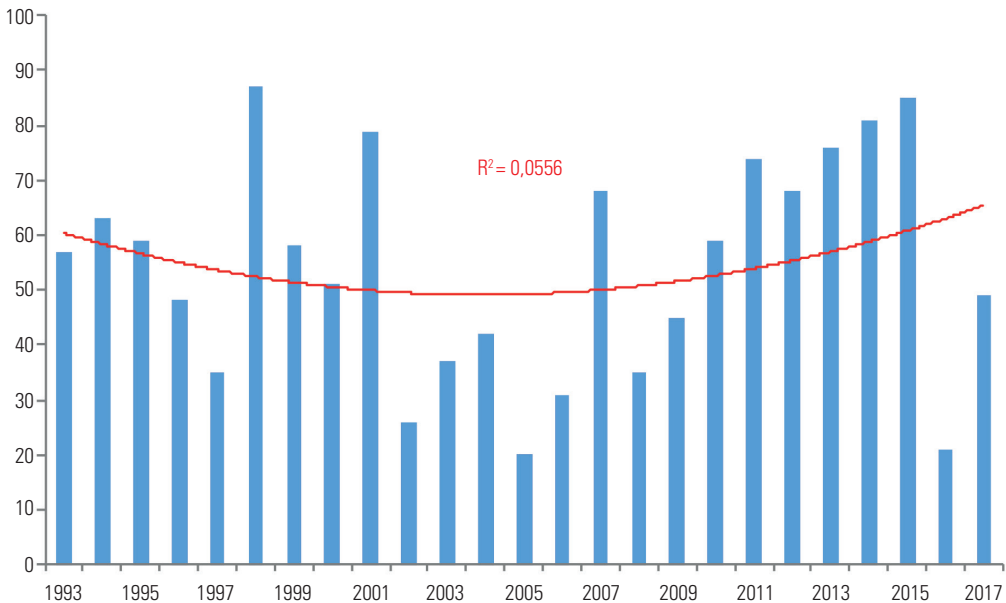


Fig. 14 Évolution des effectifs saisonniers 1993-2017 du Faucon hobereau *Falco subbuteo* au défilé de l'Écluse, du 18 juillet au 18 novembre.  $R^2$ , cf. fig. 2.

### Faucon pèlerin *Falco peregrinus*

Statut européen : LC

Effectif max. : 11 (2012 et 2013)

Effectif min. : 0

Effectif moyen 1993-2017 : 3

Ce grand faucon est mentionné comme migrateur chaque année depuis 2007.

Les effectifs sont très restreints avec une moyenne<sub>2007-2017</sub> de 6 individus. Auparavant, seules 5 données isolées ont été enregistrées lors de 5 années. Les individus scandinaves et finlandais sont migrateurs et hivernent pour certains jusqu'en Espagne (GÉNSBØL 2005). Les nicheurs allemands atteignent quant à eux le



sud-ouest de la France et même le Portugal (BAIRLEIN *et al.* 2014). Tout comme au défilé de l'Écluse, l'effectif<sub>1993-2017</sub> de Faucon pèlerin comptabilisé à Falsterbo ( $m_{1993-2013} = 67$ ) est en augmentation sensible, comme d'ailleurs la population allemande (GEDEON *et al.* 2014).

### Facteurs susceptibles d'influencer l'évolution des effectifs

D'une façon générale, le nombre de rapaces, toutes espèces confondues, migrant par le défilé de l'Écluse a plus que doublé depuis le début du suivi, avec des maxima de 60 295 (du 18 juillet au 18 novembre) et de 85 470 ind. (au total) en 2012 (fig. 15). À quoi est-il dû ? Deux facteurs principaux peuvent être évoqués : 1) la pression de l'observation et 2) l'évolution des populations de rapaces dans les pays d'où

proviennent les migrateurs, principalement la Suisse et l'Allemagne.

La pression de l'observation est, pour le suivi du défilé de l'Écluse comme pour tout suivi à long terme, une variable importante. Elle a sensiblement augmenté sur la période de suivi, passant de 822 heures de 1993 à 2007 (suivi bénévole) à 1 140 heures (+ 26,6 % ; suivi avec salariés) de 2008 à 2017.

Le deuxième facteur, l'évolution des populations des rapaces nicheurs en Suisse, en Allemagne et dans les pays adjacents, joue sans doute un rôle non négligeable, dans la mesure où les effectifs de la Bondrée apivore, du Milan noir, du Milan royal, de la Buse variable et du Faucon crécerelle, qui représentent la part la plus importante des rapaces passant au défilé, ont augmenté, parfois sensiblement, dans ces pays.

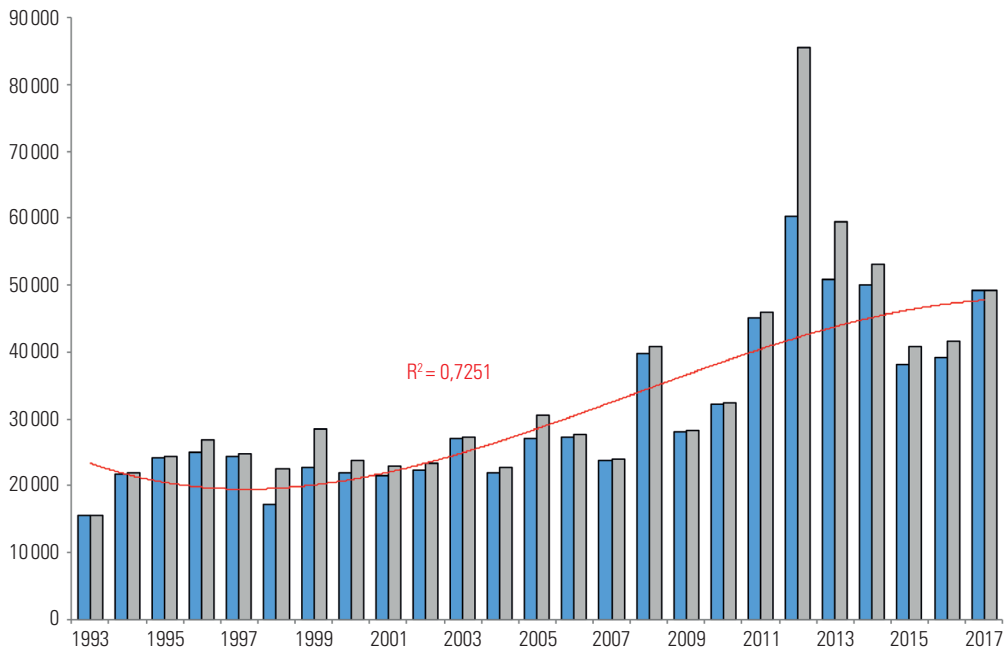


Fig. 15 Nombre de rapaces comptabilisés au défilé de l'Écluse, de 1993 à 2017 : en bleu, du 18 juillet au 18 novembre ; en rouge, effectif total incluant les comptages après le 18 novembre.

### Facteurs susceptibles d'influencer la chronologie

Pour appréhender cet aspect, nous avons analysé les dates correspondant aux passages des 10 % et des 90 % des effectifs pour une espèce migrant à longue distance, la Bondrée apivore, et pour une espèce migrant à courte distance, le Milan royal.

Bien qu'il y ait de grandes variations annuelles, les dates des deux passages, de 1993 à 2017, ont été retardées pour le Milan royal, de 6 jours pour le seuil des 10 % et de 7 jours pour celui des 90 %, considérant, pour chaque année, la période allant du 18 juillet au 18 novembre (fig. 16). En incluant les données au-delà du 18 novembre, comprenant de probables

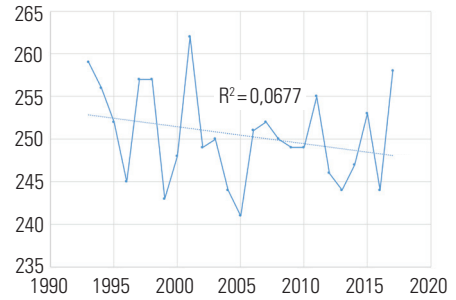
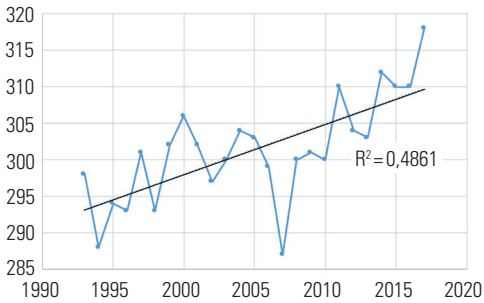


Fig. 16 (à g.) Évolution, de 1993 à 2017, du seuil de 90 % des effectifs du Milan royal *Milvus milvus* au défilé de l'Écluse. Fig. 17 (à dr.) Évolution, de 1993 à 2017, du seuil de 90 % des effectifs de la Bondrée apivore *Pernis apivorus* au défilé de l'Écluse.

fuites hivernales, le seuil des 10 % des effectifs annuels est également retardé de 6 jours, alors que celui des 90 % l'est de 15 jours. Dans les deux façons de traiter les résultats, le passage du Milan royal est retardé au cours des années. Il ne nous est pas possible de relier formellement ce résultat à l'évolution d'une variable, telle celle de la température. Bien que l'évolution de la température aille vers de plus hautes valeurs d'année en année, nous ne pouvons conclure que le report vers des dates plus tardives de la migration du Milan royal soit relié au changement climatique, comme l'ont fait JAFFRÉ *et al.* (2013). Il faut également prendre en compte le fait que la diminution du nombre de jours avec enneigement au sol dans les régions basses incite le Milan royal à des tentatives d'hivernage ou à des séjours plus longs dans les zones de reproduction.

En ce qui concerne la Bondrée apivore, nous n'avons pas obtenu un changement significatif dans ses dates de passage, si ce n'est qu'une légère avancée du passage des 90 % des effectifs, soit de 5 jours (fig. 17). Malgré tout, nos résultats sont en accord avec les conclusions de SCHOLER *et al.* (2016) en ce qui concerne les migrateurs à longue distance. JENNI & KÉRY (2003) proposent que le passage avancé des oiseaux hivernant au sud du Sahara pourrait être dû à une pression de sélection sur la traversée du Sahara avant la période saisonnière de sécheresse.

Un nombre croissant de travaux montrent que le changement climatique est la cause de modifications dans la phénologie de la migration pré-nuptiale des oiseaux. Pour PANUCCIO *et al.* (2016), il semble ne pas en être de même en ce qui concerne la migration

post-nuptiale: ces auteurs ont étudié les changements dans les dates de la migration automnale de 11 espèces d'oiseaux planeurs à travers le détroit de Gibraltar sur une période de 16 ans. Utilisant des modèles corrigés pour la phénologie, ils ont testé quelles caractéristiques écologiques et morphologiques, aussi bien que l'évolution des populations, participent aux changements des différentes périodes de migration. Pour eux, la variable qui prédit le mieux l'avance des dates de la migration est l'évolution des populations: les espèces qui n'ont pas avancé les dates de leur migration automnale sont celles qui montrent un déclin dans leurs populations nicheuses européennes.

Dans le but de connaître les changements éventuels des jours de passage des 10 % et 90 % des effectifs de Milan noir, espèce migrant à longue distance, nous avons inclus les données antérieures au 18 juillet, sachant que nombre d'individus migrent déjà au début de la deuxième décennie de juillet. On constate un léger retard, d'environ 4 à 5 jours, du passage des 10 % des effectifs (fig. 18), mais aucune tendance quant à celui du passage des 90 % (fig. 19). Étant donné que les populations nicheuses de Suisse et d'Allemagne sont stables ou en augmentation, ces résultats s'écartent des conclusions de PANUCCIO *et al.* (2016).

## Discussion

L'intérêt du défilé de l'Écluse pour la migration des rapaces avait déjà été mis en évidence par les observations précédentes (CHARVOZ *et al.* 1996), mais l'effort de suivi depuis lors permet de le préciser. Qui plus est, avec un minimum de 4 mois de permanence durant 25 années

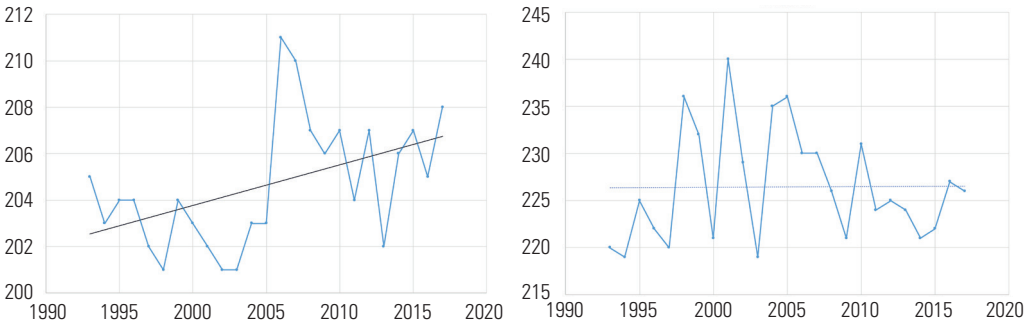


Fig. 18 (à g.) Évolution 1993-2017 du seuil des 10 % des effectifs du Milan noir *Milvus migrans* au défilé de l'Écluse, qui inclut les données antérieures au 18 juillet. Fig. 19 (à dr.) Évolution 1993-2017 du seuil des 90 % des effectifs du Milan noir *Milvus migrans* au défilé de l'Écluse, qui inclut les données antérieures au 18 juillet.

et une moyenne annuelle de 31055 rapaces du 18 juillet au 18 novembre, le défilé de l'Écluse devient l'un des sites d'observation de la migration diurne les mieux suivis en Europe occidentale, après Gibraltar (depuis la fin des années 1960; FINLAYSON 1992), Falsterbo (depuis 1973; KJELLÉN 2015) et Organbidexka (depuis 1979; URČUN & BRIED 1998). La figure 20, schématisant les principales voies de migration européennes, montre l'importance stratégique du défilé de l'Écluse, au centre du continent et au débouché du Plateau suisse.

## Conclusion

Le suivi automnal de la migration sur le défilé de l'Écluse a permis de mettre en évidence l'importance européenne du site pour le

passage des rapaces diurnes (14 espèces régulières, 10 irrégulières), en particulier pour le Milan royal qui trouve en ce lieu son meilleur site. Par ailleurs, le défilé de l'Écluse voit passer de nombreux autres rapaces en forts effectifs, tels que le Milan noir, la Buse variable, le Bondrée apivore, le Busard des roseaux, l'Épervier d'Europe ou encore le Faucon crécerelle. Il concentre aussi la migration postnuptiale de quantité d'autres espèces d'oiseaux, avec pas moins de 165 taxons depuis 1993. Parmi les non-rapaces, les passereaux représentent la plus grande part de l'effectif, en premier lieu le Pinson des arbres *Fringilla coelebs*, dont certaines journées ont vu passer plus de 100000 oiseaux. Les pigeons ne sont pas en reste, bien que leurs effectifs soient en diminution. Le Ramier *Columba*

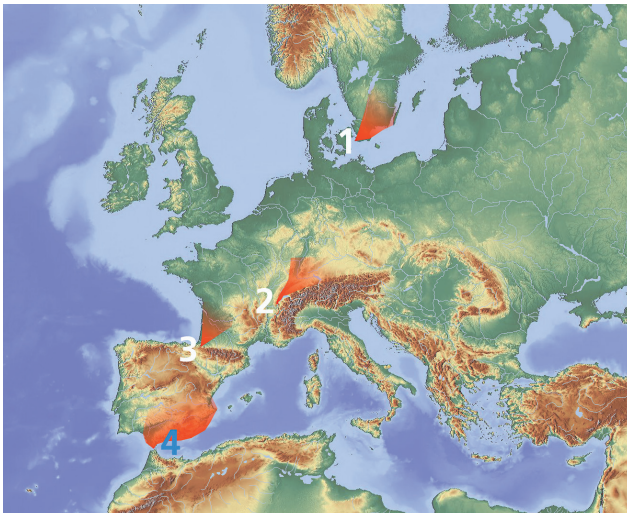


Fig. 20 Principaux entonnoirs migratoires d'Europe occidentale. Modifié d'après: <https://maps-for-free.com>

- 1: Falsterbo;
- 2: Défilé de l'Écluse;
- 3: Organbidexka;
- 4: Détroit de Gibraltar.

*palumbus* n'atteint plus les 100 000 oiseaux et le record pour le Pigeon colombin *C. oenas* dépasse les 5000 individus. Concernant les grands voiliers, Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo*, Cigognes blanche *Ciconia ciconia* et noire *C. nigra* et Héron cendré *Ardea cinerea* se distinguent aussi. Le site est au niveau de la France, le premier pour le passage du Héron cendré avec pas moins de 1700 oiseaux en 2017. Les Cigognes blanche et noire suivent de très bonnes dynamiques, avec des effectifs en hausse, tout comme la Grue cendrée *Grus grus*. Le suivi de la migration de ces espèces (rapaces exclus) sera traité dans une publication ultérieure.

## Remerciements

Les auteurs et la LPO remercient chaleureusement l'ensemble des personnes ayant contribué activement au suivi durant toutes ces années : Raymond Bedouet, Didier Besson, Marie-Antoinette Bianco, Jean Bisetti, Jean Bondaz, Robert Broch, Jill Butler, Isabelle et Roger Cattin-Gasser, Anthony Chaillou, Pierre Charvoz, Monique Clerc, Daniel Comte, Didier Cosandier, Pierre Delattre, Baptiste Doutau, Claude Eminent, Olivier Gibaru, Emmanuel Gfeller, Ted Green, David Hartridge, Stéphane Henneberg, Jean-Pierre Jordan, Siegfried Kimmel, Lutz Lückner, Jeanine Matérac, Ronald Meinert, Rémi Métais, Christian Prévost, Richard Prior, Hilde & Joost Remmerswaal, David Rey, Christophe Rochaix, Philippe Roy, Claude Ruchet, Yvan Schmidt, Dominique Secondi, Bernard Sonnerat, Thierry Vibert-Vichet, Dora Zarzavatsaki, Martin Zimmerli.

Ces observateurs passionnés sont venus soit, entre 1993 et 2007, apporter leur aide précieuse aux organisateurs pour assurer le suivi qui n'aurait pu se réaliser dans de bonnes conditions sans eux, soit, à partir de 2008 pour aider les salariés responsables Emmanuel Gfeller, Rémi Métais et Anthony Chaillou que nous remercions pour leurs compétences et leur investissement. Certains de ces bénévoles, particulièrement « accros », sont venus régulièrement tout au long de la période de 25 ans. Un grand merci aussi à l'ensemble des observateurs venus passer quelques heures ou quelques jours sur le site. Nous ne pouvons malheureusement pas tous les citer.

Nos remerciements vont aussi aux photographes, tels Nicole Petitpierre et Jean Bisetti, qui ont mis à notre disposition leurs clichés pour illustrer cet article.

Nous sommes très reconnaissants à Hans Schmid et à Bertrand Posse pour nous avoir accompagnés et éclairés de leurs conseils et remarques constructifs tout au long de la rédaction de cet article et pour avoir mis à notre disposition un grand nombre de documents bibliographiques. Nous exprime-

mons également notre gratitude à Sylvain Antoniazza, Alain Barbalat, Pierre Beaud, Olivier Biber, Bertrand Posse, Hans Schmid, Pierre-Alain Ravussin, Laurent Vallotton, Niklaus Zbinden pour leur relecture attentive et leurs corrections. Nous exprimons enfin nos plus vifs remerciements au *Conseil Régional de l'ancienne région Rhône-Alpes*, au *Conseil Départemental de la Haute-Savoie* et à son président Christian Monteil, qui nous ont permis dès 2008 de poursuivre le suivi en embauchant un salarié. Très récemment, suite à l'essoufflement de certains bénévoles, ce sont le *Groupe ornithologique du Bassin Genevois* (GOBG), le *Conseil Départemental de la Haute-Savoie*, le *Syndicat Intercommunal du Vuache* et principalement la *Station ornithologique suisse* qui, en finançant les deux postes salariés nécessaires, ont assuré le renouveau et une plus grande efficacité du suivi. Nous leurs exprimons notre plus sincère gratitude.

**Résumé Évolution annuelle (1993-2017) de la migration postnuptiale des rapaces au défilé de l'Écluse (Haute-Savoie et Ain, France).** L'importance du passage migratoire sur le site du défilé de l'Écluse est mise en évidence dès 1946. À cette époque, le site s'était fait remarquer des ornithologues par des migrations spectaculaires de pigeons et de corvidés. Par la suite, des sessions plus longues ont été réalisées permettant d'observer un passage important de rapaces. En 1993, des membres de *Nos Oiseaux* et du CORA 74 (future *LPO Haute-Savoie*) mettent en place un suivi régulier du 18 juillet au 18 novembre, qui perdure depuis, se prolongeant certaines années au gré de mouvements de fuite devant le froid. Grâce à ce suivi, le défilé de l'Écluse se place parmi les sites majeurs en Europe pour le passage de certaines espèces de rapaces. La moyenne annuelle des rapaces pour la période d'étude est de 31 055. Le passage est notable pour le Milan royal (max.: 10 738, min.: 1 279 et moy.: 4 539), la Buse variable (max.: 32 905, min.: 6 179 et moy.: 12 938), le Milan noir (max.: 14 395, min.: 2 187 et moy.: 6 056) ou encore l'Épervier d'Europe (max.: 2 535, min.: 467 et moy.: 1 175). Le présent article présente la phénologie, l'évolution et l'importance du passage migratoire de chacune des espèces de rapaces ayant été observées au moins une fois sur le site entre 1993 et 2017.

**Zusammenfassung Jährliche Entwicklung (1993–2017) des Herbstzugs von Greifvögeln am Défilé de l'Écluse (Haute-Savoie und Ain, Frankreich).** Die Bedeutung des Durchzugs am Défilé de l'Écluse ist seit 1946 bekannt. Damals wurden Ornithologen wegen des spektakulären Tauben- und Krähenzugs auf die Stelle aufmerksam. Später wurden längere Beobachtungsperioden durchgeführt, an denen ein starker Durchzug von Greifvögeln festgestellt wurde. 1993 haben Mitglieder von *Nos Oiseaux* und der CORA 74 (die spätere LPO Haute-Savoie) eine regelmässi-



ge Überwachung eingerichtet. Seither werden die Zugvögel zwischen dem 18. Juli und dem 18. November gezählt, in manchen Jahren auch länger, je nach dem Aufkommen von Winterfluchtbewegungen infolge von Kältewellen. Diese Überwachung hat gezeigt, dass das Défilé de l'Écluse eine der wichtigsten Stellen in Europa für den Durchzug einiger Greifvögel ist. Der Mittelwert der Greifvogelzahlen in der Periode 1993–2017 beträgt 31055. Der Durchzug ist bemerkenswert für den Rotmilan (max. 10738, min. 1279, Mittelwert 4539), den Mäusebussard (max. 32905, min. 6179, Mittelwert 12938), den Schwarzmilan (max. 14395, min. 2187, Mittelwert 6056) und auch den Sperber (max. 2535, min. 467, Mittelwert 1175). Der Beitrag präsentiert die Phänologie sowie die Entwicklung und Bedeutung des Durchzugs von jeder Greifvogelart, die an dieser Stelle zwischen 1993 und 2017 mindestens einmal beobachtet worden ist. (Übersetzung: P. Knaus)

### Summary **Autumn raptor migration 1993-2017 at the Écluse passage point (Haute-Savoie and Ain, France).**

The importance of this site had already been recognised by ornithologists for its spectacular migrations of pigeons and corvids from 1946 onwards. Later more intensive observation showed that raptor migration was also significant. In 1993 members of *Nos Oiseaux* and the CORA (future LPO Haute-Savoie) put in place regular observation between 18 July and 18 November occasionally extended in some years when major movements took place following cold weather. As a result of the regular observations the passage of the Écluse has become recognised as one of the major passage points in Europe for certain raptor species. The average number of raptors for the period is 31055. The passage is particularly important for Red Kite (max: 10738, min: 1279, average: 4539), Common Buzzard (max: 32905, min: 6179, average: 12938), Black Kite (max: 14395, min: 2187, average 6056), and European Sparrowhawk (max: 2535, min: 467, average: 1175). This article presents the phenology, the evolution, and the numbers of all raptor species having been observed at least once during the period 1993-2017. (Translation: M. Bowman)

### Bibliographie

- AEBISCHER, A. (2009) *Der Rotmilan. Ein faszinierender Greifvogel*. Haupt Verlag, Bern.
- AEBISCHER, A. (2018): *Rotmilan – Schlafplatz-Zählung in der Schweiz. 6 & 7 Januar 2018*. Rapport non publié.
- BAIRLEIN, F., J. DIERSCHKE, V. DIERSCHKE, V. SALEWSKI, O. GEITER, K. HÜPPOP, U. KÖPPEN & W. FIEDLER (2014): *Atlas des Vogelzugs. Ringfunde deutscher Brut- und Gastvögel*. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2015): *European Red List of Birds*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- BRICHETTI, P. & G. FRACASSO (2018): *The Birds of Italy*. 1. *Anatidae – Alcidae*. Ed. Belvedere.
- CHARVOZ, P., J.-P. MATÉRAC & M. MAIRE (1996): La migration postnuptiale visible en 1993 au défilé de Fort l'Ecluse (Haute-Savoie et Ain) près de Genève. I. Rapaces diurnes, Cigognes, Pigeons et Corvidés. *Nos Oiseaux* 43: 261-288.
- FILIPPI-CODACCIONI, O. (2013): L'indice populationnel des Rapaces. Calcul à partir des données de migration transpyrénéenne. 0037FA – 2013/faune-acquaine.org, Bordeaux.
- FINLAYSON, C. (1992): *Birds of the Strait of Gibraltar*. T. & A. D. Poyser, London.
- FORSMAN, D. (2007): *The raptors of Europe and the Middle East*. Christopher Helm, London.
- GARCIA, J. T. & B. ARROYO (1998): Migratory movements of western European Montagu's Harrier *Circus pygargus*: a review. *Bird Study* 45: 188-194.
- GEDEON, K., C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE & C. SUFFELDT (2014): *Atlas Deutscher Brutvogelarten*. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster.
- GÉNSBØL, B. (2005): *Guide des rapaces diurnes. Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient*. Delachaux & Niestlé, Paris.
- ISSA, N. & Y. MULLER (2015): *Atlas des Oiseaux de France métropolitaine*. Delachaux & Niestlé, Paris.
- JAFFRÉ, M., G. BEAUGRAND, E. GOBERVILLE, F. JUIGUET, N. KJELLEN, G. TROOST, P. J. DUBOIS, A. LEPRÉTRE & C. LUCZAK (2013): Long-term Phenological Shifts in Raptor Migration and Climate. *PLoS ONE* 8 (11): e79112.
- JENNY, L. & M. KÉRY (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.
- KAYSER, Y., A. VERNEAU & LE CHN (2015): Les oiseaux rares en France en 2013. 31<sup>e</sup> rapport du Comité d'Homologation National. *Ornithos* 22: 113-145.
- KJELLEN, N. (2015): Migration counts at Falsterbo in the autumn of 2015. *Meddelande nr. 300 från Falsterbo Fågelstation*.
- KNAUS, P., S. ANTONAZZIA, S. WECHSLER, J. GUÉLAT, M. KÉRY, N. STREBEL & T. SATTLER (2018): *Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse 2013-2016. Distribution et évolution des effectifs des oiseaux en Suisse et au Liechtenstein*. Station ornithologique suisse, Sempach.
- ŁAWICKI, Ł. & Y. PERLMAN (2017): Black-winged Kite in the WP: increase in breeding population, vagrancy and range. *Dutch Birding* 39: 1-12.

- LEHIKONEN, A., P. SAUROLA, P. BYHOLM, A. LINDÉN & J. VALKAMA (2010): Life history events of the Eurasian sparrowhawk *Accipiter nisus* in a changing climate. *J. Avian Biol.* 41: 627-636.
- MARTIN, B., A. ONRUBIA, A. DE LA CRUZ & M. FERRER (2016): Trends of autumn counts at Iberian migration bottlenecks as a tool for monitoring continental populations of soaring birds in Europe. *Biodivers. Conserv.* 25: 295-309.
- MARTINEZ, N. & L. MAUMARY (2016): Oiseaux rares et observations inhabituelles en Suisse en 2015. 25<sup>e</sup> rapport de la Commission de l'avifaune suisse. *Nos Oiseaux* 63: 243-257.
- MAUMARY, L. (2017): Oiseaux rares et observations inhabituelles en Suisse en 2016. 26<sup>e</sup> rapport de la Commission de l'avifaune suisse. *Nos Oiseaux* 64: 225-244.
- MAUMARY, L., H. DUPERRÉ, J. CLOUTIER & L. VALLOTTON (2013): Première nidification du Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus* en Suisse. Observations sur la biologie de reproduction, en particulier le régime alimentaire. *Nos Oiseaux* 60: 3-24
- MAUMARY, L., L. VALLOTTON & P. KNAUS (2007): *Les Oiseaux de Suisse*. Station ornithologique suisse, Sempach et *Nos Oiseaux*, Montmolin.
- MULHAUSER, G., T. SCHMID, A. SCHUBERT, C. VICARI (1984): La migration visible des Rapaces au Fort l'Écluse (Ain) pendant l'automne 1983. *Nos Oiseaux* 37: 311-330.
- MÜLLER, C. (2018): Seltene und bemerkenswerte Brutvögel 2017 in der Schweiz. *Ornithol. Beob.* 115: 339-352.
- NEWTON, I. (2008): *The Migration Ecology of Birds*. Academic Press, London.
- ONRUBIA, A. (2015): *Patrones espacio-temporales de la migración de aves planeadoras en el estrecho de Gibraltar*. Tesis Doctoral, León.
- ONRUBIA, A., A. R. MUÑOZ, G. M. ARROYO, J. RAMÍREZ, A. DE LA CRUZ, L. BARRIOS, B. U. MEYBURG & T. LANGGEMACH (2011): Autumn migration of Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in the Strait of Gibraltar: accidental or regular? *Ardea* 99: 113-116.
- PANUCCIO, M., B. MARTIN, M. MORGANTI, A. ONRUBIA & M. FERRER (2016): Long-term changes in autumn migration dates at the Strait of Gibraltar reflect population trends of soaring birds. *Ibis* 159: 55-65.
- POSSE, B. (2010): Afflux spectaculaires de Vautours fauves *Gyps fulvus* en Suisse (2005-2009). *Nos Oiseaux* 57: 3-24.
- POSSE, B. & S. ANTONIAZZA (2017): Phénologie récente du Vautour fauve *Gyps fulvus* en Suisse: mise à jour 2016 et perspectives. *Nos Oiseaux* 64: 193-203.
- PREMUDA, G., L. BAGHINO, T. GUILLOSSON, M. JARDIN, M. TIRADO & V. ESTELLER (2007): A remarkable case of circuitous autumn migration of the Booted Eagle *Hieraetus pennatus* through the Western and central Mediterranean. *Ardeola* 54: 349-357.
- RÉGLADE, M.-A., A.-P. AUVINEN, M. BOUZIN & J. TERRAUBE (2015): Les stationnements hivernaux du Busard pâle *Circus macrourus* en France (2006-2015). *Ornithos* 22: 312-325.
- SAMMUT, M., N. FENECH & J. ELLUL PIROTTA (2013): Autumn raptor migration over Malta. *Brit. Birds* 106: 217-223.
- SCHMID, H. (2000): Getrennte Wege: Der Herbstzug von juvenilen und adulten Wespenbussarden *Pernis apivorus* – eine Synthese. *Ornithol. Beob.* 97: 191-222.
- SCHMID, H., M. KESTENHOLZ, P. KNAUS, L. REY & T. SÄTTLER (2018): *État de l'avifaune en Suisse: Édition spéciale liée à l'atlas des oiseaux nicheurs 2013-2016*. Station ornithologique suisse, Sempach.
- SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN (1998): *Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Liechtenstein en 1993-1996*. Station ornithologique suisse, Sempach.
- SCHOLER, M. N., B. MARTIN, M. FERRER, A. ONRUBIA, M. J. BECHARD, G. S. KALTENECKER & J. D. CARLISLE (2016): Variable shifts in the autumn migration phenology of soaring birds in southern Spain. *Ardea* 104: 83-93.
- STANEVA, A. & I. BURFIELD (2017): *European Birds of Conservation Concern: Populations, Trends and National Responsibilities*. Birdlife International, Cambridge, UK.
- URCUN, J.-P. & J. BRIED (1998): *The Autumn Migration of Raptors through the Pyrenees*. In: CHANCELLOR, R. D., B.-U. MEYBURG & J. J. FERRERO (eds.): *Holarctic Birds of Prey. Proceedings of an International Conference*. ADENEX & WWGBP: Merida & Berlin

**Xavier Birot-Colomb, LPO Auvergne-Rhône-Alpes, délégation Haute-Savoie, 24 rue de la Grenette, FR-74370 Épagny-Metz-Tessy; xavier.birot-colomb@lpo.fr**

**Clément Giacomo, LPO Auvergne-Rhône-Alpes, délégation Haute-Savoie, 24 rue de la Grenette, FR-74370 Épagny-Metz-Tessy; clement.giacomo@lpo.fr**

**Michel Maire, 16 impasse des Champs-du-Berley, FR-74800 Eteaux; m.a.maire@orange.fr**

**Jean-Pierre Matérac, 194 route d'Annemasse, FR-74160 Le Châble; jean.pierre.materac@gmail.com**