



faune-aquitaine.org

**Début de la migration postnuptiale au col d'Organbidexka :
phénologies saisonnières et horaires des migrants, et
réflexions sur le protocole de suivi**

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



faune-aquitaine.org



Début de la migration postnuptiale au col d'Organbidexka : phénologies saisonnières et horaires des migrateurs, et réflexions sur le protocole de suivi

Mots clé FA : col d'Organbidexka, migration postnuptiale, Milan noir, phénologie saisonnière, phénologie horaire

Auteur (s) : Jérémy Dupuy & Jean-Paul Urcun

Citation : Dupuy J. & Urcun J.P. (2016). Début de la migration postnuptiale à Organbidexka : phénologie saisonnière et horaire des migrateurs et réflexion sur le protocole de suivi. Faune-Aquitaine Publications, 0051-FA2017.

Résumé

Le premier mois de suivi de la migration postnuptiale au col d'Organbidexka (du 15 juillet au 15 août) cible clairement une espèce de migrateur, le Milan noir *Milvus migrans*, qui traverse en masse la chaîne des Pyrénées. D'autres espèces peuvent être observées durant cette période mais l'essentiel de leur passage se situe après le 15 août. Pour la plupart des migrateurs planeurs observés à Organbidexka, les premières et les dernières heures de la journée représentent un flux de faible intensité comparé aux heures chaudes du milieu de journée. Dans cette étude, nous apportons la preuve qu'une réduction de la durée d'observation quotidienne entre le 15 juillet et le 15 août réduit très légèrement les effectifs et ne modifie pas les tendances démographiques des migrateurs. Afin de réduire la charge de travail des ornithologues, nous préconisons, durant le premier mois de suivi, de débiter les observations à 9h et de les terminer à 19h (heure légale). Après le 15 août, nous préconisons un retour à la durée journalière traditionnelle de suivi, c'est-à-dire du lever au coucher du soleil.



Paysage d'Organbidexka, Larrau (64) © Isabelle Thiberville

Introduction

Depuis le début des années 1980, la migration des oiseaux fait l'objet de suivis approfondis dans l'ancienne région Aquitaine (départements 24, 33, 40, 47 et 64). En effet, de par sa situation géographique, la région est traversée deux fois par an par des millions d'oiseaux migrants qui transitent entre leurs zones de reproduction et d'hivernage. Plusieurs sites de suivi de la migration ont été mis en place par la communauté naturaliste pour permettre d'approfondir les connaissances sur les migrants (phénologie du passage, voies de migration) mais aussi de quantifier les flux de migrants. Lorsque ces suivis de migration sont répétés sur de longues périodes, des indices démographiques peuvent être calculés, illustrant les tendances évolutives des oiseaux migrants (Crewe, 2015 ; Crewe *et al.* 2015). Additionnés à d'autres programmes de monitoring, les suivis de migration permettent donc de compléter et d'affiner les tendances démographiques de nombreuses espèces d'oiseaux (Downes *et al.* 2000).

Dans la région, ce sont quatre sites d'études de la migration qui sont suivis annuellement : la Pointe de Grave sur la presqu'île du Médoc (33) lors de la migration pré-nuptiale, et trois cols pyrénéens (col d'Organbidexka, Redoute de Lindus, col de Lizarieta) durant la migration postnuptiale au Pays basque (64). D'autres sites sont suivis de manière plus ponctuelle (digue de Tarnos dans les Landes, etc.) ; certains enfin ont été suivis pendant plusieurs années mais ne le sont plus (Cap ferret en Gironde, etc.). Dans cette étude, nous allons nous concentrer sur le site d'étude de la migration du col d'Organbidexka qui présente le jeu de données le plus complet pour un maximum d'espèces migratrices.

Le site d'étude de la migration du col d'Organbidexka, situé sur la commune de Larrau dans les Pyrénées-Atlantiques, a été découvert à la fin des années 1970. Dès 1981, ce suivi a été effectué avec

l'application d'un protocole strict, dénommé « Transpyr » (Devisse & Urcun, 1994 ; Urcun, 2015), aujourd'hui utilisé sur la plupart des sites de suivi de la migration en France et en Europe. L'utilisation de ce même protocole sur l'ensemble de la période de suivi, de 1981 jusqu'à nos jours, a permis de récolter des données comparables entre les différentes années de suivi et ainsi d'obtenir des tendances à long terme pour les populations d'oiseaux migrants (Filippi-Codaccioni, 2013a ; Farmer & Smith, 2009 ; Martin *et al.* 2016). De plus, pour de nombreuses espèces, ce suivi à long terme a permis d'affiner les connaissances sur les phénologies de migration, c'est-à-dire les périodes de l'année (phénologie saisonnière) ou journalière (phénologie horaire) durant lesquelles chaque espèce migre préférentiellement. Des décalages de phénologie saisonnière en relation avec les changements globaux ont été mis en évidence (Filippi-Codaccioni, 2013a ; Filippi-Codaccioni *et al.* 2010). Ainsi le Busard des roseaux *Circus aeruginosus* a-t-il avancé sa période de migration de 9,3 jours au cours des 32 dernières années de suivi à Organbidexka (Filippi-Codaccioni *et al.* 2010).

Comme mentionné dans le protocole Transpyr (Urcun, 2015), le suivi de la migration au col d'Organbidexka débute le 15 juillet et s'achève le 15 novembre. Durant ces quatre mois de monitoring, le suivi s'effectue du lever au coucher du soleil. Les espèces les plus représentatives sur le col d'Organbidexka sont les grands planeurs (rapaces et cigognes), les grues, les cormorans et les pigeons. Les passereaux migrent également par le col mais l'effet d'entonnoir est moins marqué et est très dépendant des conditions météorologiques. Ainsi, les données pour ce groupe d'espèces sont anciennes.

Comme dit précédemment, la période de suivi débute à partir du 15 juillet. Ce début précoce cible une espèce en particulier qui démarre

sa migration postnuptiale au cœur de l'été : le Milan noir *Milvus migrans*. Dès le mois de juillet, les premiers mouvements se font ressentir et les premiers oiseaux survolent le col. Si cette espèce débute sa migration si tôt dans la saison alors que les conditions climatiques sont encore favorables sur les zones de reproduction, c'est pour bénéficier de conditions météorologiques préférentielles pour la migration. En effet, le Milan noir, comme la plupart des espèces de rapace, utilise les courants ascendants pour effectuer un vol à voile peu coûteux en énergie. Les oiseaux s'insèrent dans les masses d'air chaud (« pompes ») et prennent de l'altitude en utilisant ces ascendances thermiques. Lorsqu'ils atteignent le sommet de la pompe, ils se laissent glisser jusqu'à la prochaine et peuvent ainsi parcourir plusieurs centaines de kilomètres sans le moindre effort. Cette stratégie de migration est peu coûteuse en énergie mais nécessite en revanche des conditions météorologiques chaudes pour la formation d'ascendances thermiques puissantes permettant aux oiseaux de prendre une altitude suffisante pour traverser les crêtes. De plus, elles ne se forment que sur la terre (les courants ascendants ne se forment pas sur les étendues d'eau). Aussi, le Milan noir privilégie les heures les plus chaudes de la journée et évite de traverser de grandes étendues d'eau.

Tout au long des quatre mois de suivi, la période d'observation journalière débute au lever du soleil et s'achève au coucher du soleil. Au mois de juillet et d'août, ce sont donc près de 14 heures d'observations journalières qui sont réalisées. Cependant, seul le Milan noir migre massivement durant cette période. Comme cette espèce privilégie les heures chaudes de la journée, il est légitime de se questionner sur une éventuelle réduction de la période journalière



Cigogne noire *Ciconia nigra* © Mathieu Sannier

d'observation durant le passage de cette espèce, et des effets potentiels sur les effectifs comptés du Milan noir mais aussi sur les autres espèces migratrices. Au vu de l'accumulation de données au cours des nombreuses années de suivi ainsi que des analyses préalables du jeu de données, nous pouvons penser qu'une diminution de la période journalière d'observation n'entraînerait pas de baisses significatives des effectifs dénombrés ni de milans noirs ni des autres espèces pouvant migrer occasionnellement durant cette période (du 15 juillet au 15 août). Ainsi, l'effet sur les tendances démographiques des migrateurs serait limité.

Dans cet article, nous nous intéressons au premier mois du suivi, c'est-à-dire à la période s'étalant du 15 juillet au 15 août. A partir de l'analyse des données, nous allons calculer l'effet d'une réduction de la période d'observation journalière sur les effectifs comptés. L'analyse des données de migration a permis d'établir la diversité spécifique observée durant ce premier mois de suivi ainsi que les

pourcentages moyens d'individus comptés pour chaque espèce pendant cette période. Pour les espèces les plus représentées, nous avons détaillé leur phénologie saisonnière et horaire. Par la suite, nous avons testé l'effet de plusieurs scénarios de diminution de la durée quotidienne d'observation sur les effectifs de migrants. Enfin, nous avons vérifié si la perte potentielle d'effectifs avait un effet sur l'estimation des tendances démographiques des migrants.

Matériel et Méthodes

Données

Le suivi annuel automnal est conduit du 15 juillet au 15 novembre du lever au coucher du soleil par un nombre varié d'observateurs. Parmi ces observateurs, se trouvent deux professionnels qualifiés présents sur toute la période. Nous avons utilisé un jeu de données récolté sur les 34 années de suivi au col d'Organbidexka, de 1981 à 2015 (les données de l'année 1995 n'étant pas disponibles). Pour chaque journée de suivi, les observations ont débuté au lever du soleil et se sont achevées au coucher du soleil. La même méthode a été appliquée tout au long de la période (Protocole Transpyr ; Urcun, 2015). Pour chaque journée de suivi et chaque espèce, nous disposons du total horaire, c'est-à-dire du nombre d'individus par espèce comptabilisé au cours d'une heure de suivi.

Analyses statistiques

A partir des données brutes de comptage, nous avons établi une liste d'espèces observées durant le premier mois de suivi. Pour chacune, la proportion d'individus observés lors de ce premier mois de suivi a été déterminée afin de mettre en évidence les espèces migrant significativement entre le 15 juillet et le 15 août. Pour obtenir ce chiffre, nous avons calculé le pourcentage d'individu migrant entre le 15 juillet et le 15 août pour les 34 années de suivi. Sur ces pourcentages annuels, nous avons calculé la moyenne et l'écart-type

pour chaque espèce, permettant de déterminer dans quelles proportions le premier mois de suivi est important dans la migration des rapaces et cigognes.

Pour les espèces dont au moins 5 % des effectifs migrent durant le premier mois de suivi, les phénologies saisonnière et horaire ont été calculées. Pour la phénologie saisonnière, nous avons utilisé la moyenne des effectifs pour chaque journée d'observation sur les 34 années de suivi. Des pourcentages moyens (10%, 50% et 90%) ont été calculés pour la phénologie saisonnière sur l'ensemble de la période de suivi représentant les effectifs ayant déjà traversé le col pour la saison.

Pour la phénologie horaire, durant le premier mois de suivi, nous avons calculé le pourcentage d'effectifs pour chaque tranche horaire et pour chaque année. Nous obtenons ainsi un pourcentage pour chaque tranche horaire et pour les 34 années de suivi. La phénologie horaire a été obtenue en effectuant la moyenne des 34 années de suivi pour chaque tranche horaire. Pour l'ensemble de cet article, nous exprimons les horaires en heure universelle (TU).

Les tendances démographiques ont été calculées avec l'aide du Raptor Population Index ou RPI (Farmer & Hessel, 2008 ; Hessel & Ruelas, 2008 ; Crewe *et al.*, 2013). Cet indice a été développé par des chercheurs américains pour déterminer des tendances évolutives à partir des données de suivis de migration réalisés sur le site de Hawk Mountain, en Pennsylvanie. Le RPI a déjà été calculé sur les données du col d'Organbidexka jusqu'à 2012, et a permis de déterminer les tendances démographiques de plusieurs espèces de rapaces européens (Filippi-Codacionni, 2013b). Cet indice se calcule en utilisant des modèles additifs généralisés ou GAM avec une distribution de Poisson et un lien log. Ce calcul permet d'obtenir un indice annuel de taille de population mais aussi une tendance à long terme (Crewe *et al.* 2013). Le RPI a été calculé pour l'ensemble de la période de suivi mais aussi pour les dix dernières années.

L'ensemble de ces analyses a été réalisé avec le logiciel R (R Development Core Team, 2011).

Résultats et Discussion

Diversité spécifique sur le premier mois de suivi

Pour déterminer la diversité spécifique observée sur le premier mois de migration, nous nous sommes concentrés exclusivement sur les espèces ciblées par le suivi à Organbidexka : les rapaces, les cigognes et le Grand cormoran. La Grue cendrée et les pigeons, autres espèces emblématiques du col, n'ont pas été pris en compte car les observations entre le 15 juillet et le 15 août sont anecdotiques. Pour les rapaces, nous avons exclu de l'analyse les espèces occasionnelles ou trop peu communes (inférieure à 10 individus par an). Ainsi, la liste d'espèces totale prise en compte dans nos analyses comprend 17 espèces migratrices, pour lesquelles nous avons calculé les pourcentages moyens d'individus comptés entre le 15 juillet et le 15 août (Tableau 1).



Figure 1. Ce sont près de 150 balbuzards qui migrent chaque saison par le Col d'Organbidexka. Seulement 1,4% ($\pm 1,3$) des individus sont observés avant le 15 août © Cédric Seguin.

Sur les 17 espèces analysées, seules 3 ont un pourcentage moyen d'individus comptés supérieur à 5% entre le 15 juillet et 15 août : le Milan noir *Milvus migrans*, la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* et le Busard cendré *Circus pygargus*. Comme attendu, le Milan noir migre majoritairement durant le premier mois de suivi qui compte 79,69% \pm 10,93 de son effectif total. La Cigogne blanche migre elle aussi en nombre durant cette période avec un pourcentage moyen de 15,14% \pm 16,43. Le Busard cendré est également au-dessus du seuil de 5% avec une migration assez précoce (5,03 \pm 3,89). Par la suite, la Cigogne noire et le Busard Saint-Martin atteignent 3% des effectifs comptés entre le 15 juillet et 15 août, avec respectivement 3,98 \pm 3,14 et 3,01 \pm 2,85. L'ensemble des autres espèces sont largement en dessous du seuil de 5% (Tableau 1).

Espèce	Pourcentage moyen (15/07 – 15/08)	Ecart- type
Milan noir	79,69	10,93
Cigogne blanche	15,14	16,43
Busard cendré	5,03	3,89
Cigogne noire	3,98	3,14
Busard Saint-Martin	3,01	2,85
Circaète Jean-le-Blanc	1,58	1,88
Balbuzard pêcheur	1,40	1,32
Faucon hobereau	1,31	2,02
Faucon crécerelle	1,29	2,35
Epervier d'Europe	1,05	1,07
Aigle botté	0,96	1,93
Busard des roseaux	0,80	0,73
Bondrée apivore	0,77	0,74
Grand cormoran	0,54	0,73
Buse variable	0,46	0,72
Milan royal	0,10	0,15
Faucon émerillon	0,00	0,00

Tableau 1. Pourcentage moyen d'individus comptés entre le 15 juillet et le 15 août au col d'Organbidexka entre 1981 et 2015.

Phénologies saisonnières et horaires

Nous avons calculé les phénologies saisonnières et horaires pour les trois espèces présentant un pourcentage moyen supérieur à 5% mais aussi pour les deux espèces se rapprochant de ce seuil : le Milan noir, la Cigogne blanche, le Busard cendré, le Cigogne noire et le Busard Saint-Martin.

Le Milan noir

A la fin du premier mois de suivi, 83% des milans noirs ont déjà migré ; 10% ont déjà migré au 25 juillet, 50% au 4 août et 90% au 18 août (Figure 2). La migration du Milan noir commence avant le 15 juillet : une partie des oiseaux échappe ainsi à notre suivi. Le pic de passage varie selon les années mais il se situe en moyenne entre le 25 juillet et le 10 août. A la fin du mois d'août, le passage devient anecdotique et les derniers individus sont observés au mois de novembre (date extrême le 8 novembre 2014).

La phénologie horaire du Milan noir (Figure 3) indique des effectifs proches de 0 de 5h à 7h. A partir de 8h, le nombre de migrateurs



Milan noir © Stephan Tillo

augmente pour atteindre son maximum dans la tranche horaire 11h-12h, puis diminue progressivement jusqu'à 17h.

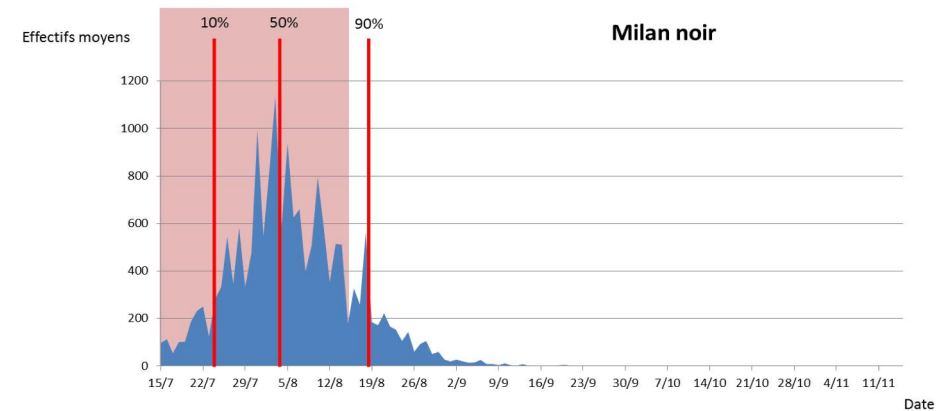


Figure 2. Phénologie saisonnière du Milan noir sur l'ensemble de la période d'étude (1981 - 2015). Les barres rouges montrent les pourcentages clés d'oiseaux ayant migré (10%, 50% et 90%). Le fond rose symbolise le premier mois de suivi.

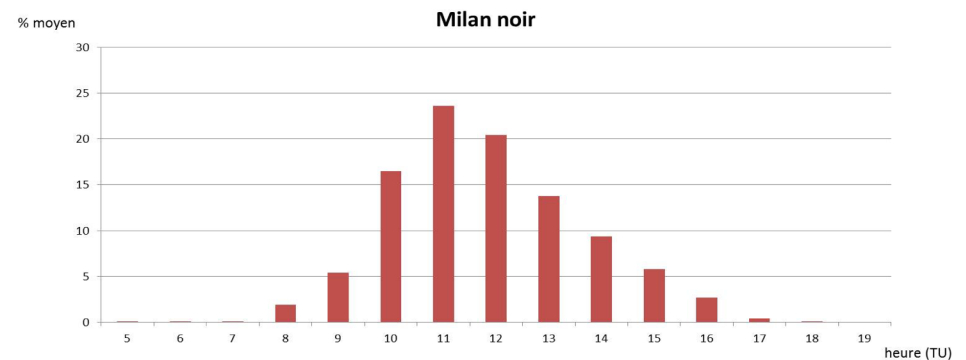


Figure 3. Phénologie horaire du Milan noir sur l'ensemble de la période d'étude (1981 - 2015) entre le 15 juillet et le 15 août.

La Cigogne blanche

Ce sont près de 15% des cigognes blanches qui migrent durant le premier mois de suivi (Tableau 1). Ce point est confirmé par la phénologie saisonnière de la Cigogne blanche à Organbidexka (Figure 4). La période de migration est relativement étalée et nous ne détectons pas de pic marqué comme chez le Milan noir. Le seuil des 10% est atteint le 7 août et celui des 50% le 28 août. 90% des oiseaux ont migré au 11 septembre. Au 15 août, 20% des oiseaux sont passés. La période la plus favorable est donc du 15 août au 10 septembre, avec des maximums notés à la fin du mois d'août et le début du mois de septembre. Les derniers oiseaux sont notés en octobre (dates extrêmes les 27 octobre 2006 et 30 octobre 1998).

La phénologie horaire montre clairement la préférence des heures chaudes pour la migration de la Cigogne blanche, notamment de 10h à 16h (**Erreur ! Nous n'avons pas trouvé la source du renvoi.**). Avant 8h et après 17h, le passage est anecdotique. La baisse des effectifs après 13h puis l'augmentation jusqu'à 17h sont dû au faible



Cigogne blanche ©Daniel Godinou

nombre de migrateurs comptés durant le premier mois de suivi. Lorsque la phénologie horaire est calculée sur l'ensemble de la saison de migration, le graphe montre des effectifs horaires maximums entre 12h et 16h.

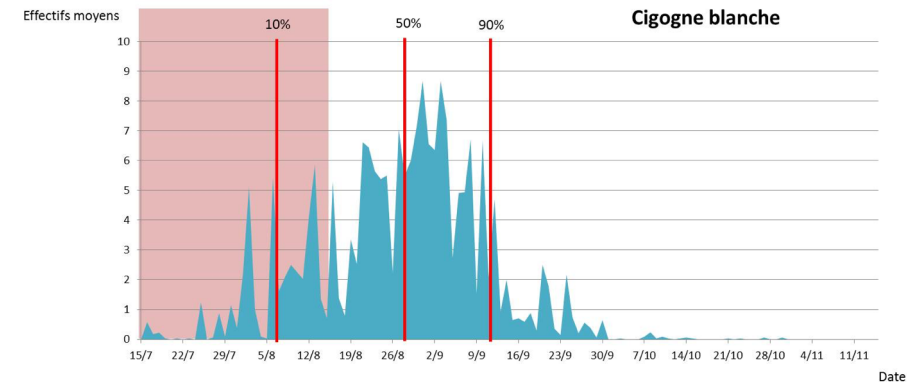


Figure 4. Phénologie saisonnière de la Cigogne blanche sur l'ensemble de la période d'étude (1981 - 2015). Les barres rouges montrent les pourcentages clés d'oiseaux ayant migré (10%, 50% et 90%). Le fond rose symbolise le premier mois de suivi.

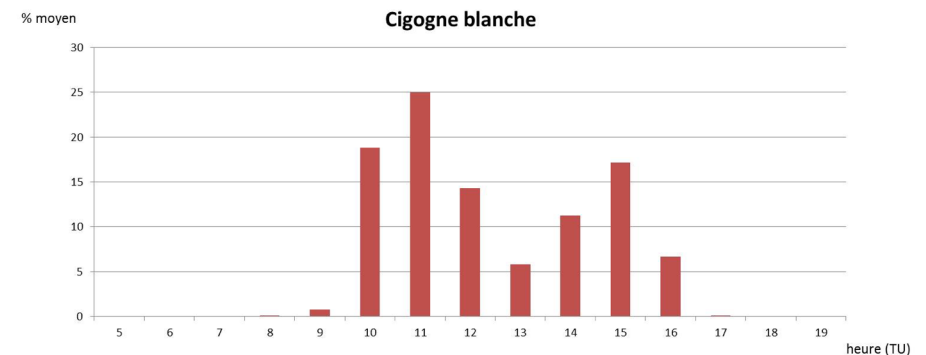


Figure 5. Phénologie horaire du Cigogne blanche sur l'ensemble de la période d'étude (1981 - 2015) entre le 15 juillet et le 15 août.

Le Busard cendré

Le Busard cendré est un rapace migrateur qui hiverne sur le continent africain. Comme le montre la Figure 6, cette espèce survole le col d'Organbidexka à la fin du mois d'août et au début du mois de septembre. Au 18 août, ce sont 10 % des oiseaux qui ont franchi les Pyrénées et 50% au 28 août. Au 8 septembre, 90% des effectifs ont été comptabilisés. Les dernières observations ont généralement lieu au début du mois d'octobre avec des observations extrêmes les 24 octobre 2012 et 29 octobre 1997.

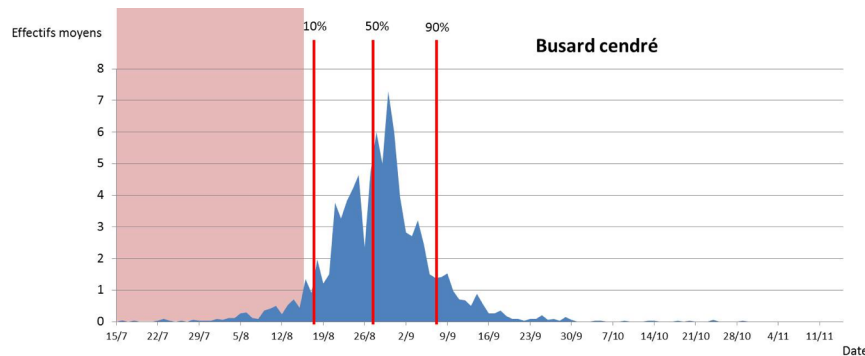


Figure 6. Phénologie saisonnière du Busard cendré sur l'ensemble de la période d'étude (1981 - 2015). Les barres rouges montrent les pourcentages clés d'oiseaux ayant migré (10%, 50% et 90%). Le fond rose symbolise le premier mois de suivi.

La phénologie horaire du Busard cendré sur l'ensemble de la période d'étude est différente de celle des deux espèces précédentes : ce rapace est moins dépendant que d'autres des conditions aérologiques chaudes pour migrer car il est capable de se déplacer indépendamment des courants d'air chauds. Certains auteurs suggèrent même une migration nocturne (Spaar & Bruderer 1997). Ceci se traduit donc par une phénologie horaire assez homogène sur l'ensemble de la journée (Figure 7).

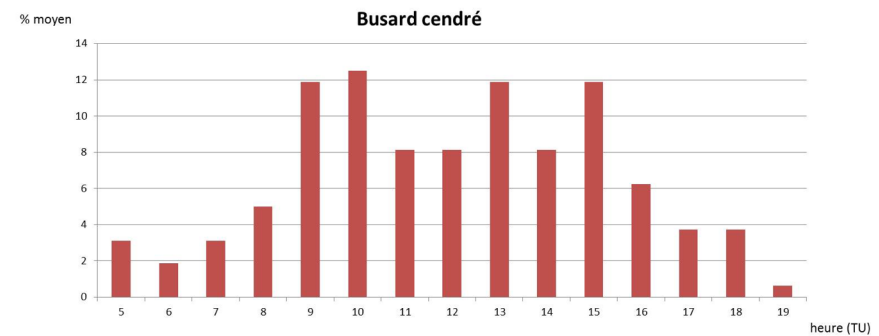


Figure 7. Phénologie horaire du Busard cendré sur l'ensemble de la période d'étude (1981 - 2015) entre le 15 juillet et le 15 août.

La Cigogne noire

Cette espèce migre essentiellement en septembre avec un pic situé dans la deuxième quinzaine de ce mois (Figure 8). Durant le premier mois de suivi, la Cigogne noire s'observe plus rarement. Les 10% de migrateurs sont atteints le 24 août et les 50% le 14 septembre. Le

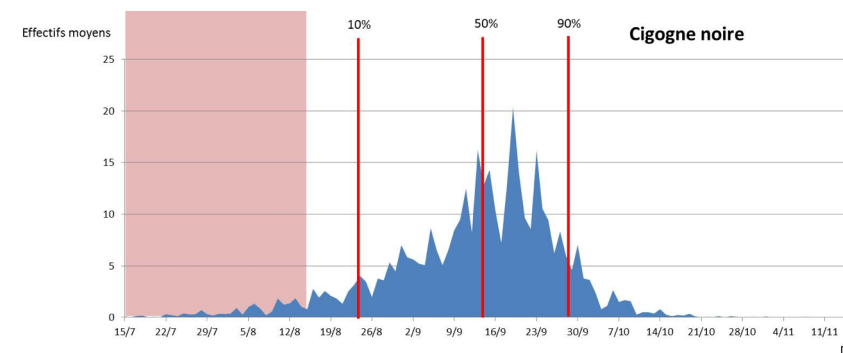


Figure 8. Phénologie saisonnière de la Cigogne noire sur l'ensemble de la période d'étude (1981 - 2015). Les barres rouges montrent les pourcentages clés d'oiseaux ayant migré (10%, 50% et 90%). Le fond rose symbolise le premier mois de suivi.

passage se raréfie après le 29 septembre avec des dates extrêmes en novembre (8 novembre 2011, 10 novembre 2014).

Comme sa cousine la Cigogne blanche, sa phénologie horaire est calée sur les heures chaudes de la journée avec un maximum de passage entre 10h et 15h (Figure). La chute des effectifs sur la tranche horaire 11h/12h est due à un manque de données.

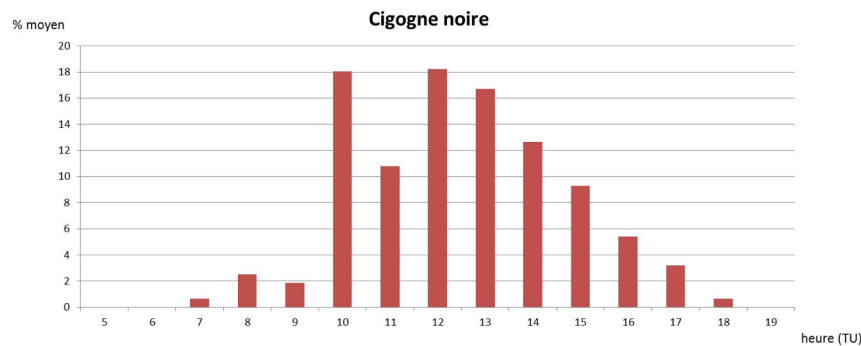


Figure 9. Phénologie horaire de la Cigogne noire sur l'ensemble de la période d'étude (1981 - 2015) entre le 15 juillet et le 15 août.

Le Busard Saint-Martin

La période de migration du Busard Saint-Martin est très large et recouvre l'ensemble de la période de comptage. Durant le premier mois de suivi, les effectifs sont faibles (Figure 10). Les 10% d'oiseaux migrateurs sont dépassés au 1^{er} septembre et les 50% qu'à partir du 7 octobre. Après le 31 octobre, 90% des oiseaux ont traversé et le flux diminue progressivement. Cependant, d'après la phénologie saisonnière, cette espèce continue de migrer après le 15 novembre, date de fin du suivi de la migration sur le site. En effet, cette espèce est considérée comme migrateur partiel et certains individus peuvent migrer vers le sud durant l'hiver en fonction des conditions climatiques : il n'est pas rare, en cas de vague de froid, d'observer des mouvements de fuite en plein cœur de l'hiver.

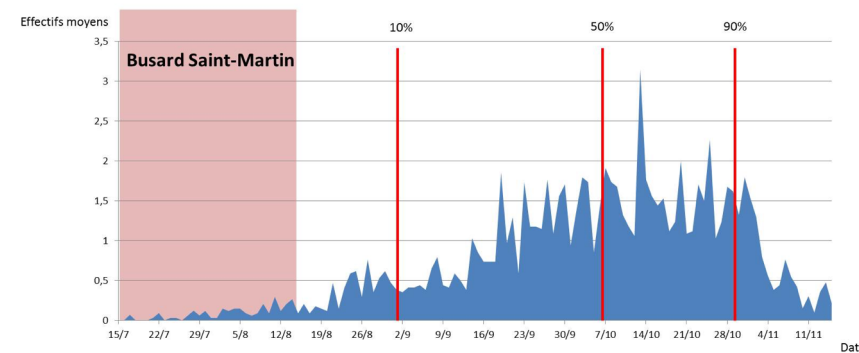


Figure 10. Phénologie saisonnière Busard Saint-Martin sur l'ensemble de la période d'étude (1981 - 2015). Les barres rouges montrent les pourcentages clés d'oiseaux ayant migré (10%, 50% et 90%). Le fond rose symbolise le premier mois de suivi.

Durant le premier mois de suivi, le Busard Saint-Martin migre préférentiellement entre 11h et 17h (**Erreur ! Nous n'avons pas trouvé la source du renvoi.**). Sa phénologie horaire calculée sur l'ensemble de la saison montre un pic migratoire situé entre 14h et 15h. Cette phénologie horaire pourrait s'expliquer par le fait que cette

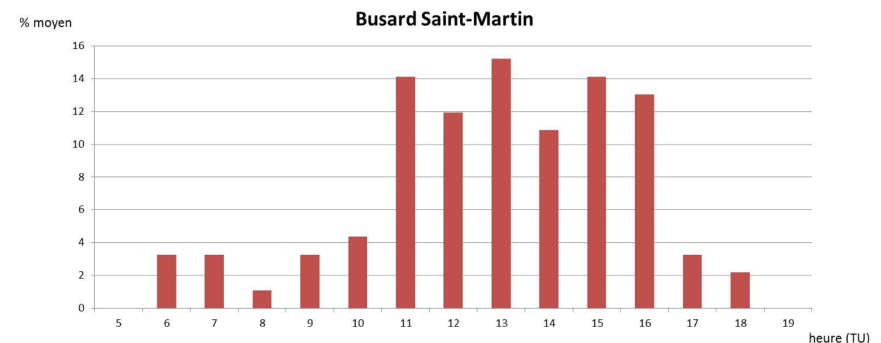


Figure 11. Phénologie horaire du Busard Saint-Martin sur l'ensemble de la période d'étude (1981 - 2015) entre le 15 juillet et le 15 août.

espèce est un migrateur partiel : le Busard Saint-Martin parcourt peu de chemin comparé à son cousin cendré et peut effectuer des haltes régulières pour chasser tout le long de son trajet migratoire. Ainsi, il peut retarder sa traversée des Pyrénées et n'est pas gêné par des conditions aérologiques moins chaudes.

Pour conclure...

Pour quatre des cinq espèces dont les phénologies saisonnières et horaires ont été analysées, nous constatons que le premier mois de suivi n'est pas une période primordiale dans leur migration. En revanche, pour le Milan noir, 80% des effectifs traversent entre le 15 juillet et le 15 août. Pour les phénologies horaires, deux stratégies se différencient avec des migrants utilisant les heures les plus chaudes (Milan noir, Cigogne blanche et Cigogne noire) contre une stratégie moins dépendante des courants d'airs chauds (Busard cendré et Saint-Martin).

Ces résultats nous conduisent à conclure que durant le premier mois de suivi, la période de comptage qui débute au lever du soleil et s'achève au coucher du soleil peut être réduite sans pour autant modifier fortement les résultats des comptages. Il n'y a guère que les busards qui peuvent migrer durant les heures les plus extrêmes mais les effectifs considérés entre le 15 juillet et le 15 août sont très faibles. Pour confirmer ce postulat, nous allons calculer dans quelle mesure les effectifs de migrants baissent dans le cas d'une réduction de la période d'observation journalière entre le 15 juillet et le 15 août.

Diminution de la durée quotidienne d'observation et effet sur les effectifs de migrants

Nous avons testé plusieurs scénarios de diminution de la durée quotidienne d'observation (Tableau 2) sur l'intensité de la perte des effectifs de migrants comptés.

Scénario	Durée quotidienne d'observation
1	6h – 18h
2	7h – 17h
3	7h – 16h
4	8h – 16h
5	8h – 17h

Tableau 2. Différents scénarios de diminution de la durée quotidienne d'observation au cours du premier mois de suivi (en heure TU).

Pour tester dans quelle mesure la perte d'effectifs de migrants est importante avec l'application de ces différents scénarios, nous avons calculé le pourcentage de perte pour chaque espèce au cours de la saison de migration (Tableau 3). Le pourcentage moyen annuel de perte excède 1% des effectifs pour le Milan noir et le Busard cendré dans les cas du scénario 3 et 4. Pour l'ensemble des autres espèces et des autres scénarios, le pourcentage de perte est toujours inférieur à 1%. Ces résultats montrent donc que la réduction de la période d'observation quotidienne à Organbidexka n'entraîne pas de perte rédhibitoire des effectifs de migrants dénombrés. Le scénario 2 (durée quotidienne des observations comprise entre 9h et 19h) semble un bon compromis entre une réduction importante du temps passé sur le col et moins de 1% de perte chez l'ensemble des espèces. En effet, pour l'ensemble des espèces analysées, c'est en moyenne moins de 1% des effectifs qui seraient non comptés par année de suivi si ce scénario avait été appliqué depuis 1981. La perte la plus forte est pour le Busard cendré avec en moyenne $0,75\% \pm 1,32$ d'individus non comptés par an. Vient ensuite le Milan noir avec $0,4\% \pm 0,57$ de perte moyenne annuelle.

Tableau 3. Pourcentage moyen de perte de migrateurs par an en fonction des quatre scénarios de réduction de la durée d'observation quotidienne durant le premier mois de suivi. Les chiffres en gras correspondent à des moyennes supérieures à 1% de perte.

Espèce	Scénario 1		Scénario 2		Scénario 3		Scénario 4		Scénario 5	
	%moy	SD	%moy	SD	%moy	SD	% moy	SD	% moy	SD
Busard cendré	0,44	1,05	0,75	1,32	1,15	1,86	1,34	2,14	0,94	1,68
Milan noir	0,01	0,04	0,40	0,57	2,72	2,59	2,88	2,56	0,57	0,69
Busard Saint-Martin	0,06	0,25	0,23	0,49	0,65	1,14	0,75	1,15	0,33	0,6
Cigogne noire	0,02	0,07	0,22	0,67	0,41	0,71	0,43	0,73	0,24	0,69
Balbuzard pêcheur	0,13	0,38	0,17	0,4	0,31	0,74	0,38	0,76	0,23	0,45
Faucon crécerelle	0,01	0,06	0,13	0,33	0,19	0,43	0,29	0,69	0,23	0,58
Busard des roseaux	0,02	0,1	0,05	0,17	0,1	0,23	0,18	0,29	0,13	0,25
Circaète Jean-le-Blanc	0	0	0,02	0,11	0,05	0,21	0,05	0,21	0,02	0,11
Bondrée apivore	0,002	0,004	0,02	0,04	0,07	0,11	0,08	0,12	0,03	0,04
Grand cormoran	0,01	0,05	0,01	0,06	0,02	0,07	0,03	0,12	0,02	0,12
Milan royal	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05	0,01	0,05
Epervier d'Europe	0	0	0,007	0,03	0,07	0,17	0,09	0,24	0,03	0,1
Cigogne blanche	0	0	0,005	0,03	0,67	2,08	0,67	2,08	0,005	0,3
Aigle botté	0	0	0	0	0,04	0,36	0,04	0,36	0	0
Buse variable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faucon émerillon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faucon hobereau	0	0	0	0	0,05	0,3	0,05	0,3	0	0

Effet de la perte annuelle d'effectifs sur la tendance démographique des espèces

Malgré la perte très limitée en termes d'effectifs dénombrés de migrateurs avec la réduction du temps d'observation durant le premier mois de suivi, il est important de vérifier si cette perte peut engendrer des modifications significatives sur les tendances démographiques des migrateurs sur Organbidexka. Pour tester cette éventualité, nous nous sommes placés dans le cas d'une application du scénario 2, c'est-à-dire des observations débutant à 7h et se terminant à 17h lors du premier mois de suivi. Nous avons calculé l'Indice Population des Rapaces (ou Raptor Population Index, RPI)

sur les deux espèces présentant le plus de perte d'effectifs : le Busard cendré et le Milan noir. Pour ces deux espèces, nous avons ainsi comparé la tendance démographique sans application de la réduction quotidienne d'observation et avec l'aménagement du protocole. Nous avons utilisé les données sur l'ensemble de la période d'étude (1981 à 2015) et aussi les données issues des dix dernières années de suivi (2005 à 2015) pour éviter un éventuel décalage phénologique entre les années 1980 et 2010.

Tableau 4. Comparaison des tendances démographiques (RPI) avec application ou non du scénario 2 (9h/19h) pour le Busard cendré

	Sans réduction de la période d'observation	Avec réduction de la période d'observation (scénario 2)
De 1981 à 2015	- 0,55%	- 0,56%
De 2005 à 2015	+ 0,25%	+ 0,24%

Tableau 5. Comparaison des tendances démographiques (RPI) avec application ou non du scénario 2 (9h/19h) pour le Milan noir

	Sans réduction de la période d'observation	Avec réduction de la période d'observation (scénario 2)
De 1981 à 2015	+ 5,74%	+ 5,75%
De 2005 à 2015	+ 3,40%	+ 3,33%

Comme le montre les tableaux 4 et 5, une modification du protocole n'entraînerait qu'une faible différence des tendances démographiques du Busard cendré et du Milan noir. La tendance démographique du Busard cendré ne varie pas en fonction de l'application du scénario 2, avec une augmentation de 0,24% et 0,25% respectivement sans et avec l'utilisation du scénario 2. De même, le Milan noir est en augmentation de 5,74% et de 5,75% respectivement avec les données issues du protocole initial et du scénario 2. En se basant sur les données issues des dix dernières années de suivi, le constat est le même avec des différences de

tendances très faibles entre la durée d'observation initiale et le scénario 2.

Conclusion

Au cours du premier mois de suivi de migration au col d'Organbidexka (du 15 juillet au 15 août), la plupart des espèces ciblées par ce programme (i.e. les rapaces et les cigognes) sont observées en migration active. Cependant, les effectifs concernés par cette période estivale dépassent les 5% que pour une minorité d'espèces. C'est le cas du Milan noir, de la Cigogne blanche et du Busard cendré. Deux autres espèces se rapprochent de ce seuil, le Busard Saint-Martin et la Cigogne noire. Parmi ces 5 espèces, seul le Milan noir migre massivement entre le 15 juillet et le 15 août avec en moyenne près 80% des oiseaux comptés. Le Busard cendré est aussi un migrateur dont la traversée pyrénéenne s'effectue majoritairement en août. Cependant, seulement 5% des Busards cendrés sont notés avant le 15/08 et le pic du passage s'effectue entre le 25 août et le 3 septembre.

Parmi ces 5 espèces de migrants, trois sont des migrants utilisant majoritairement les courants d'airs chauds pour se déplacer : le Milan noir, la Cigogne blanche et la Cigogne noire. Comme le montre leur phénologie horaire, ces trois espèces sont observées majoritairement entre 9h et 15h sur le col. Le Busard cendré et le Busard Saint-Martin sont moins dépendant des masses d'airs chauds pour migrer. Leur phénologie horaire est donc mieux répartie sur l'ensemble de la journée, notamment pour le Busard cendré. A partir de l'addition des phénologies saisonnières et horaires mais aussi du pourcentage de migrants entre le 15 juillet et le 15 août, il apparaît clair que les premières et les dernières heures de la journée sont peu ou pas utilisées par les migrants à Organbidexka.

Pour vérifier cette hypothèse, nous avons élaboré cinq scénarios de réduction de la période quotidienne d'observation durant le premier mois de suivi. Pour les trois années de suivi, nous avons recalculé

les effectifs de migrants et les pourcentages annuels moyens de perte en fonction des cinq scénarios. Excepté pour le Milan noir et le Busard cendré dans le cas des scénarios 3 et 4, le pourcentage de perte moyen annuel n'excède pas les 1% pour l'ensemble des espèces. Les effectifs comptés de Milan noir, espèce majoritaire lors du premier mois de suivi, ne diminuerait annuellement que de $0,4\% \pm 0,57$ en moyenne dans le cas d'une période quotidienne d'observation comprise entre 7 et 17h, correspondant à 9h/19h en heure légale. De même, pour le Busard cendré, cette diminution s'élèverait annuellement à $0,75\% \pm 1,32$.

Malgré cette baisse des effectifs lors d'une éventuelle application du scénario 2, les tendances démographiques calculées avec le RPI sur les 34 années de suivi mais aussi les 10 dernières années à Organbidexka sont similaires à celles obtenues sans modification de la durée journalière d'observation. Il semble donc que l'application du scénario 2 (suivi de 9h à 19h en heure légale) semble un bon compromis entre la diminution de la charge de travail des ornithologues et une perte infime du nombre d'individus comptés n'entraînant pas de variation pour les tendances démographiques des migrants à long terme. Entre le 15 juillet et le 15 août, nous conseillons donc une période quotidienne d'observation débutant à 9h et se terminant à 19h (heure légale). Après le 15 août, nous préconisons un retour à la durée d'observation traditionnelle, c'est-à-dire du lever au coucher du soleil.

Bibliographie

- Crewe T., Taylor P., Lepage D., Goodrich L., Brown J. & Sodergren J. (2013). The Raptor Population Index, 2013 analysis methods and trend results. <http://rpi-project.org/2013/>
- Crewe T. L. (2015). Improving the Use of Migration Counts for Wildlife Population Monitoring. Electronic Thesis and Dissertation Repository, Paper 2878. <http://ir.lib.uwo.ca/etd/2878/>
- Crewe T. L., Taylor P.D., Lepage D., Smith A.C. & Francis C.M. (2015). Quantify regional variation in population trends using migrating counts. *The Journal of Wildlife Management*, 80 (2): 245-255. DOI 10.1002/jwmg.1003.
- Devisse J.S. & Urcun J.P. (1994). Mise en place du suivi de populations européennes d'oiseaux migrants transpyrénéens (Fascicule 1). Rapport SRETIE/MERE/8815. Organbidexka Col Libre, Jasses.
- Downes C.M., Dunn E.H. & Francis C.M. (2000). Canadian landbird monitoring strategy: Monitoring needs and priorities into the new millennium. Partners in Flight Canada, Ottawa, Ontario. 64pp.
- Farmer C.J. & Hussell D.J.T. (2008). The raptor population index in practice. pp165–178 in Bildstein, K. L., J. P. Smith, E. Ruelas Inzunza, and R. R. Veit. [Eds.]. *State of North America's birds of prey*. Series in Ornithology No. 3. Nuttall Ornithological Club. Cambridge, MA U.S.A, and American Ornithologists' Union, Washington, DC U.S.A.
- Farmer C.J. & Smith J.P. (2009). Migration monitoring indicates widespread declines of American kestrel (*Falco sparverius*) in North America. *Journal of Raptor Research*, 43: 263-273.
- Filippi-Codaccioni O., Moussus J.P., Urcun J.P. & Jiguet F. (2010). Advanced departure dates in long-distance migratory raptors. *Journal of Ornithology*, 151: 687-694. DOI 10.1007/s10336-010-0500-5.
- Filippi-Codaccioni O. (2013a). Oiseaux migrants et changement climatique : les réponses de quelques espèces. Faune-Aquitaine Publications, 0035FA-2013.
- Filippi-Codaccioni O. (2013b). L'indice Populationnel des rapaces – Calcul à partir des données de migration transpyrénéenne. Faune-Aquitaine Publications, 0037FA-2013.

Hussell D.J.T. & Ruelas E.I. (2008). Long-term monitoring: the Raptor Population Index in Principle. pp. 151-164 in Bildstein, K. L., J. P. Smith, E. Ruelas Inzunza, and R. R. Veit. [Eds.]. State of North America's birds of prey. Series in Ornithology No. 3. Nuttall Ornithological Club. Cambridge, MA U.S.A, and American Ornithologists' Union, Washington, DC U.S.A.

Martin B., Onrubia A., de la Cruz A. & Ferrer M. (2016). Trends of autumn counts at Iberian migration bottlenecks as a tool for monitoring continental populations of soaring birds in Europe. *Biodiversity Conservation*, 25: 295-309. DOI 10.1007/s10531-016-1047-4.

R Development Core Team (2011). R, A language and environment for statistical computing. R Foundation for statistical computing, Vienna. Available from <http://www.Rproject.org>.

Spaar R. & Bruderer B. (1997). Migration by flapping or soaring: flight strategies of marsh, Montagu's and Pallid Harriers in Southern Israel. *The Condor*, 99: 458-469. DOI 10.2307/1369952.

Urcun J.P. (2015). Méthode de recueil de données applicables sur les sites de l'Observatoire Régional de la Migration des Oiseaux en Aquitaine. LPO Aquitaine.



Il est possible à toute personne inscrite sur www.faune-aquitaine.org de publier à partir de la base de données. Il est nécessaire d'être un contributeur significatif et d'obtenir l'autorisation des autres contributeurs pour exploiter leurs données masquées et celle de l'administrateur de la base, la LPO Aquitaine.

Ces conditions remplies, l'obtention des données se fait auprès de l'administrateur du système.

L'article devra ensuite être soumis au comité de lecture de FA. Dès lors que l'article sera validé, il sera mis en page puis inséré au site web, en vue d'être consulté ou téléchargé par quiconque.

www.faune-aquitaine.org

Sites Internet consultés

Le portail de la migration en France : <http://www.migraction.net>

Remerciements

Nous remercions tous les bénévoles, les éco-volontaires et les professionnels qui se sont succédés depuis plus de trois décennies sur les sites de suivi de la migration, ainsi que l'association OCL et les partenaires et financeurs qui ont permis sur le long terme, et dans des conditions parfois difficiles, la collecte des données nécessaires à la rédaction de cet article.