

Changements de la phénologie de migration des oiseaux à Trunvel

Gaëtan Guyot⁽¹⁾, Benjamin Callard⁽¹⁾ et Emy Guilbault⁽¹⁾

⁽¹⁾ Bretagne Vivante - SEPNEB / Réserve Naturelle des marais de Séné

Mots clés : station de baguage de trunvel, migration, phénologie

Introduction

L'impact du changement climatique sur de nombreuses espèces animales et végétales est de plus en plus renseigné. Ces études s'accordent à dire que les espèces adaptent et modifient leur cycle biologique en fonction des conditions environnementales (Root *et al.*, 2003 ; Tryjanowski *et al.*, 2005 ; Gordo, 2007).

Chez les oiseaux migrateurs cela semble se traduire par une modification de la date d'arrivée sur les sites de nidification ou de la durée de la halte migratoire (Cotton 2003 ; Marra *et al.*, 2004 ; Jonzen *et al.*, 2006 ; Chenaival *et al.*, 2011). Si la capacité de chaque espèce à s'adapter aux conditions climatiques pourrait être différente, les espèces qui ne montrent pas de modification de leur phénologie voient leur population décliner. Par exemple, si le pic d'abondance de nourriture se décale et que les individus se reproduisent toujours à la même période, leur succès reproducteur est alors moins bon et la population affaiblie (Moller *et al.* 2008, Both *et al.*, 2005). Visser et Both (2001) ont montré un déclin de 90% d'une population de Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*, aux Pays-Bas en deux décennies suite à la désynchronisation entre les différents niveaux trophiques.

Si les événements printaniers comme la migration pré-nuptiale sont très renseignés, la migration post-nuptiale ou migration automnale est encore peu étudiée. Les études qui s'y intéressent s'accordent à dire qu'elle est plus variable que la migration printanière et moins collective. Mickaël Jaffré soutient cette hypothèse dans sa thèse publiée en 2012. Il note une sédentarisation des migrateurs courte distance et différentes stratégies de migration. Certaines espèces vont partir plus tôt à l'automne du fait du décalage de toute leur phénologie de reproduction, d'autres en revanche pourraient partir plus



© Bretagne Vivante

tard afin d'effectuer une ponte supplémentaire.

Ces questions nécessitent de considérer de nombreuses données qui permettent de regarder les changements sur une longue période et d'évaluer la tendance générale de ce phénomène chez différentes espèces. Les informations fournies par les sites de baguage sont idéales pour répondre à ces questions. Basées sur le principe de Capture – Marquage – Recapture (CMR), les informations sont centralisées à l'échelle nationale (en France par le CRBPO).

La station de Trunvel, totalise près de 214 000 données de baguage et de contrôles sur site, et près de 3 500 données de baguage et contrôles hors site depuis 1988. Les analyses suivantes ont été réalisées sur la période 1988 - 2014 pour laquelle la durée d'ouverture de la station est de 4 mois (juillet à septembre). Ces données nous renseignent sur deux aspects importants de la migration des oiseaux : Les dates de passage des migrateurs et la durée de la migration.

Nous nous intéresserons par la suite aux espèces migratrices les plus communes à la station regroupées par catégories : sédentaires, migrateurs courte distance (aire d'hivernage en contact avec l'aire de reproduction) et migrateurs longue distance (sud sahariens).

Phénologie de la migration

Pour la suite de l'étude, nous allons considérer différents indicateurs : D5P, D50P et D95P (figure 1). D5P correspond à la date de passage de 5 % de l'effectif total pour une espèce, D50P à la date de passage de 50 % de l'effectif et D95P à la date pour 95 % de l'effectif.

Concernant les espèces sédentaires à Trunvel, on note d'une manière générale une avancée des dates de capture pour les 5 % et 12,5 % des effectifs totaux entre 1988 et 2014. A l'inverse les dates de capture pour les 87,5 % et 95 % des effectifs sont plus tardives. L'évolution de la date de capture de 50 % des effectifs varie selon les espèces.

On retrouve les mêmes schémas pour les migrateurs courte distance avec néanmoins une tendance au recul de la date de passage pour les 50 % des effectifs. Ces variations sont plus ou moins marquées selon les espèces. Par exemple, la Gorgebleue à miroir *Luscinia svecica* a avancé de 16 jours sa date de capture des 5 % d'effectifs. Cette progression de 16 jours en 26 ans est directement à mettre en lien avec le changement de statut de l'espèce à Trunvel. Nous avons constaté l'arrivée des premiers nicheurs au printemps 2008. Depuis lors, les effectifs nicheurs, adultes et jeunes produits, contribuent à l'avancée des dates des premières captures (figure 3).

Globalement, pour les espèces migratrices courte distance nicheuses à Trunvel, la nette avancée des dates de capture pour la part des 5 % et 12,5 % pourrait correspondre à une émancipation des jeunes de plus en plus précoce.

Concernant les principaux migrateurs longue distance capturés à Trunvel, nous observons une avancée progressive des dates de capture chez le Phragmite des joncs *Acrocephalus schoenobaenus*, la Rousserolle effarvatte *Acrocephalus scirpaceus*, et la Locustelle lusciniode *Locustella luscinioides*. Seul le Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*, enregistre un recul des dates de capture sur toute la période de migration (figure 4).

Pour synthétiser l'information, on peut regrouper ces trois catégories (sédentaires n=3, courte distance n=9 et longue distance n=9) sur un même graphique (figure 5). Pour les dates de 5 % d'effectifs capturés les sédentaires ont avancé leur date de capture de 1,3 jour par an depuis 1988 ce qui pourrait indiquer une avancée de la saison de reproduction. La date de passage des migrateurs courte distance a avancé de 0,92 jour par an et de 0,69 jour par an pour les migrateurs longue distance. Pour les dates de passage des 50 % d'effectifs, les migrateurs longue et courte distance ont légèrement avancé leur date de passage (respectivement de 0,31 et 0,27 jour par an) alors que les sédentaires l'ont reculé de 0,38 jour par an. Enfin

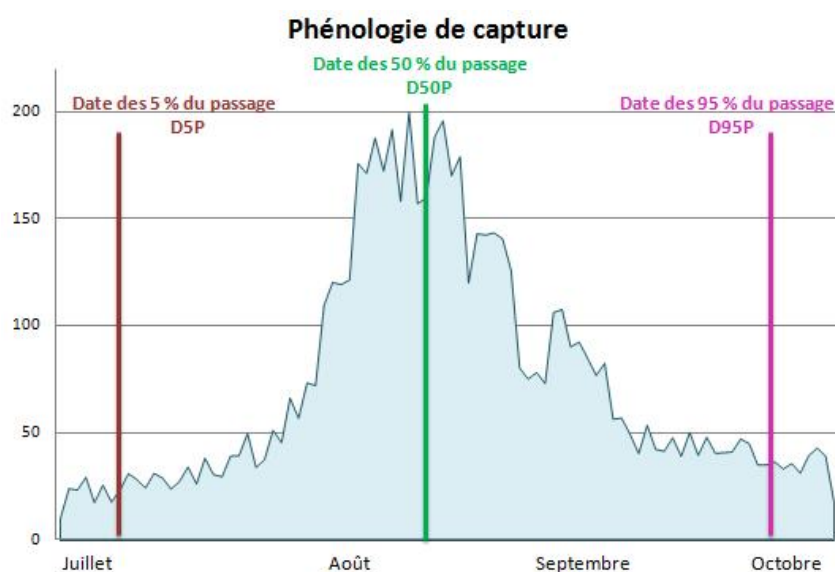


figure 1 : Description de la phénologie de capture des oiseaux à Trunvel à l'aide d'indicateurs temporels D5P, D50P et D95P.

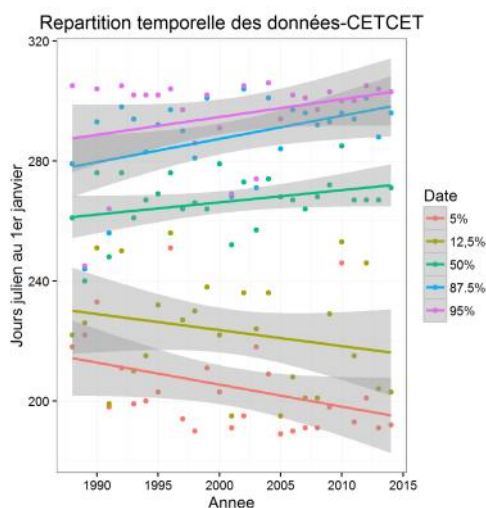


figure 2 : Répartition temporelle des captures pour les passereaux paludicoles sédentaires entre 1988 et 2014. (Exemple de la Bouscarle de Cetti).

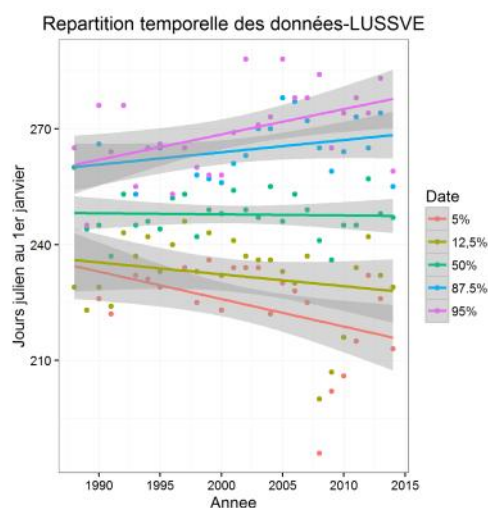
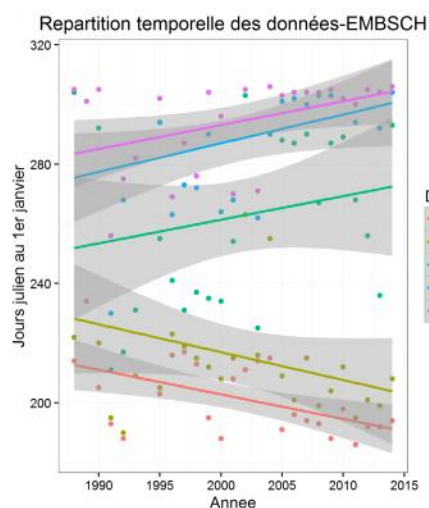


figure 3 : Répartition temporelle des captures pour les passereaux paludicoles migrants courte distance entre 1988 et 2014. (EMBSCH : Bruant ses roseaux, LUSSVE : Gorgebleue à miroir).

les dates de passage des 95 % d'effectifs pour les différentes catégories varient peu. Ces valeurs sont similaires à celles évoquées dans la littérature. En effet, les indicateurs qui donnent des différences de phénologie les plus avancées sont les premières dates de passage ; en revanche les dernières dates de passage varient peu (Francoeur 2012, Van Burskrik *et al.* 2008).

Durée de la migration

Nous avons vu que nos oiseaux migrants courte et longue distance sont de plus en plus pressés de partir puisqu'ils ont avancé leur migration. Mais qu'en est-il du déroulement du passage? Le flux de migrants met-il plus ou moins de temps à passer ?

Pour y répondre, nous nous sommes intéressés à la durée de passage de ces mêmes groupes de passereaux migrants courte et longue distance à Trunvel. Nous avons regardé le temps que mettent à passer 90% des captures (différence entre la date de passage des 5 % et des 95 %) et la durée de passage pour 75 % des captures (différence entre la date de passage de 12,5 % et 87,5 %) (figure 6).

On observe une augmentation de la durée du passage pour les migrants courte distance. Néanmoins le schéma d'évolution de la durée de migration oscille fortement entre 1988 et 2014 (figure 7).

On note une tendance similaire pour les migrants longue distance (figure 8). La durée de passage augmente

entre 1988 et 2014. La variabilité interannuelle est moins marquée pour les migrateurs longue distance.

En regroupant les différentes catégories de migrateurs, on observe une augmentation de la durée de passage avec une tendance plus marquée pour les migrateurs courte distance (+0,8 et +0,5 jour par an pour 75 % des captures et 90 % des captures) comparé aux migrateurs longue distance (+0,5 jour par an pour 75% des captures) (Figure 9).

On comprend également que selon les indicateurs utilisés (L75P et L90P) les résultats ne sont pas les mêmes. Il est nécessaire d'utiliser différents indicateurs et de pouvoir justifier leur utilisation. Dans notre cas, L75P permet de cibler le pic de migration du passage des oiseaux. Ce qui diminue l'impact des oiseaux les plus

précoces et les plus tardifs dans nos mesures de durée de passage.

Peu de données sont, à ce jour, disponibles concernant les durées de passage. Les quelques études qui s'y intéressent montrent des réponses assez différentes selon les espèces et sont davantage centrées sur la migration printanière (Thorup *et al.* 2007 ; Van Buskirk *et al.*, 2009). L'étude danoise de Thorup s'intéresse aux deux migrations (printanière et automnale). Elle montre également une augmentation de la durée de passage pour les migrateurs courte et longue distance avec une tendance plus marquée pour les migrateurs courte distance.

Les résultats sur la phénologie et la durée de la migration, mis en avant dans cette étude corroborent nos

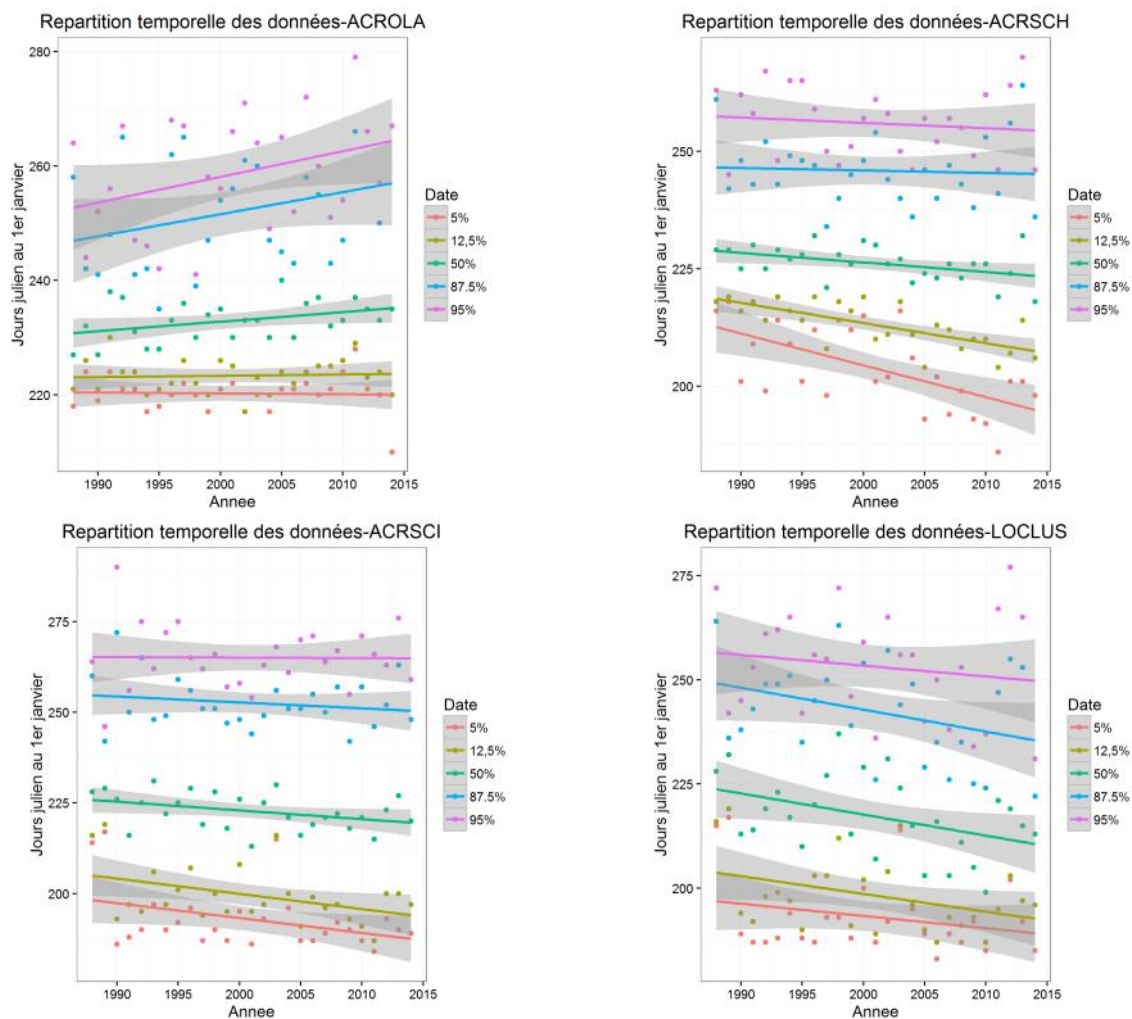


figure 4 : Répartition temporelle des captures pour les passereaux paludicoles migrateurs longue distance entre 1988 et 2014. (ACROLA : Phragmite aquatique, ACRSCH : Phragmite des joncs, ACRSCI : Rousserolle effarvatte et LOCLUS : Locustelle lusciniôide).

observations de terrain. Chez le Phragmite des joncs, le gros des effectifs arrive dans nos filets de plus en plus tôt et les retardataires se font de plus en plus nombreux. Ainsi le pic de passage serait de plus en plus précoce et d'une intensité décroissante d'année en année, les oiseaux prenant de plus en plus de temps pour passer.

Variation de masse

Les composantes du passage migratoire (phénologie et durée de halte) des oiseaux sont fortement dépendantes des caractéristiques des milieux rencontrés et des ressources alimentaires disponibles lors du trajet migratoire. C'est pourquoi nous avons également voulu regarder l'évolution de la masse et notamment de l'indice corporel de l'espèce la plus capturée à la station de Trunvel : le Phragmite des joncs. L'indice corporel correspond au rapport de la masse sur la mesure d'aile pliée.

Entre 1988 et 2014, on observe une légère augmentation de l'indice corporel des Phragmites des joncs à Trunvel (+ 0,0066 g, figure 10). On remarque qu'il existe toujours une certaine variabilité interannuelle.

A partir de cet indice corporel et en s'inspirant des calculs

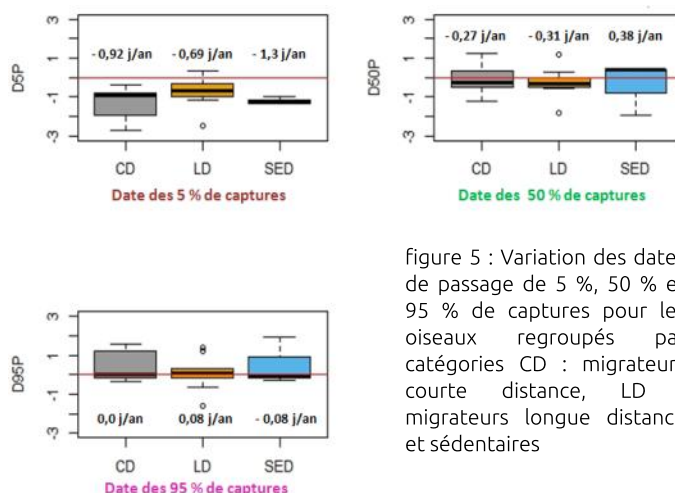


Figure 5 : Variation des dates de passage de 5 %, 50 % et 95 % de captures pour les oiseaux regroupés par catégories CD : migrateurs courte distance, LD : migrateurs longue distance et sédentaires

de Hargues (Migration of the skylark along the southern french atlantic coast, 2007) une capacité de vol théorique a été calculée.

En considérant, l'adiposité des individus et leur indice corporel il est possible de calculer la masse de graisse théorique des individus en comparant leur indice corporel au reste de l'espèce. De plus si on suppose qu'un passereau de type fauvette utilise 3,5 g de graisse pour faire 1 000 km (Blondel, 2015), on obtient une distance potentielle à parcourir.

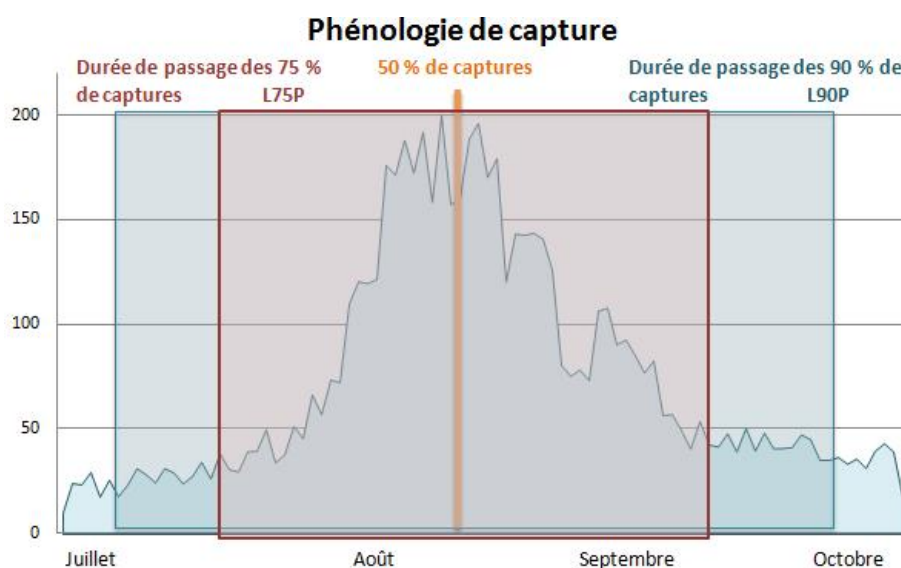


Figure 6 : Description de la durée des haltes migratoires des oiseaux à Trunvel à l'aide d'indicateurs temporels L75P et L90P.

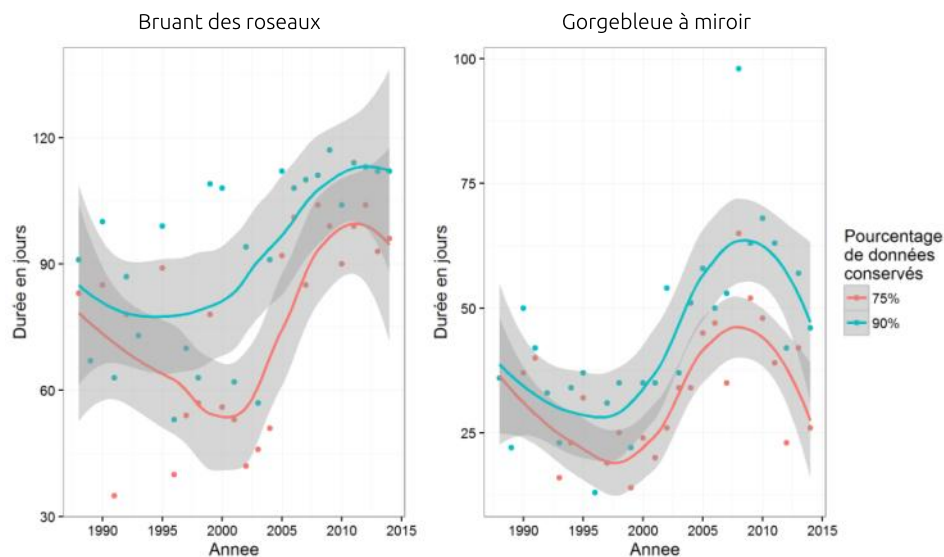


Figure 7 : Evolution de la durée de passage des passereaux paludicoles migrants à courte distance entre 1988 et 2014.

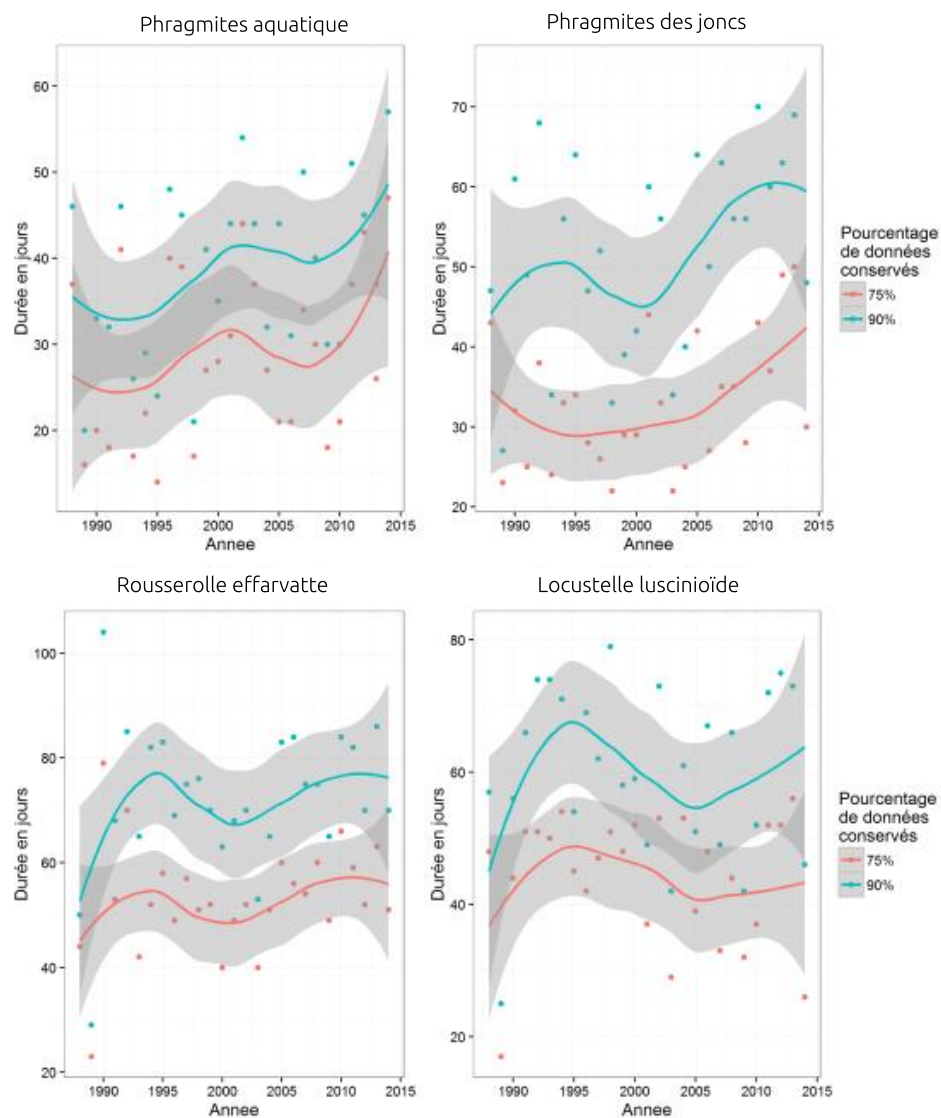


Figure 8 Evolution de la durée de passage des passereaux paludicoles migrants à longue distance entre 1988 et 2014.

Chez les oiseaux migrateurs, cette masse de graisse sert de ressource énergétique pour effectuer les déplacements.

Le Phragmite des joncs comme de nombreux migrateurs longue distance a besoin de fortes réserves de graisse afin de réaliser sa migration (Biebach, 1996 ; Bairlein 2004). Pour y parvenir, les Phragmites des joncs peuvent adopter deux types de stratégie de haltes migratoires. La première consiste à multiplier les courtes étapes de halte, lors desquelles ils constituent des réserves de graisse leur conférant un gain de masse de 20 % à 80 %. La seconde stratégie consiste en une longue halte migratoire leur permettant d'accumuler d'énormes réserves, jusqu'à 140 % de gain de masse (Zucca, 2010).

De 1988 à 1993, la première stratégie de haltes migratoires par petits bonds est largement dominante, on observe que 93 % des individus capturés à Trunvel ont une capacité de vol maximum théorique de 400 km. Seuls 1 % et 3 % des individus capturés possédant une masse graisseuse leur permettant potentiellement d'atteindre le Sahara. Sur la période 2009 – 2014, on observe que la part des Phragmites des joncs en capacité d'effectuer de longues distances est en augmentation. Entre 3 % et 6 % des Phragmites des joncs capturés à Trunvel ont une réserve de graisse leur permettant potentiellement de

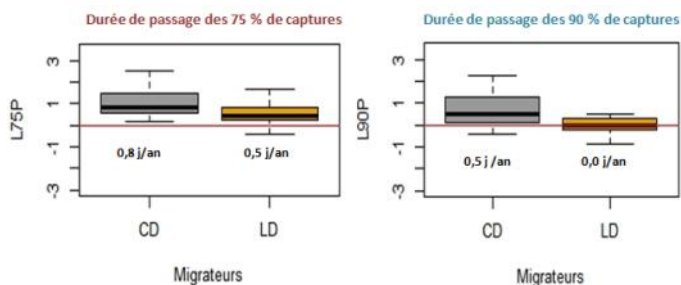


Figure 10 : Evolution de l'indice corporel du Phragmite des joncs à Trunvel pendant la période 1988-2014.

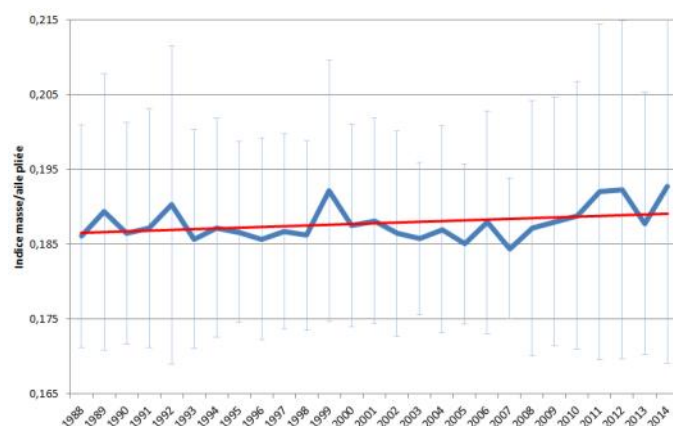


Figure 10 : Evolution de l'indice corporel du Phragmite des joncs à Trunvel pendant la période 1988-2014.

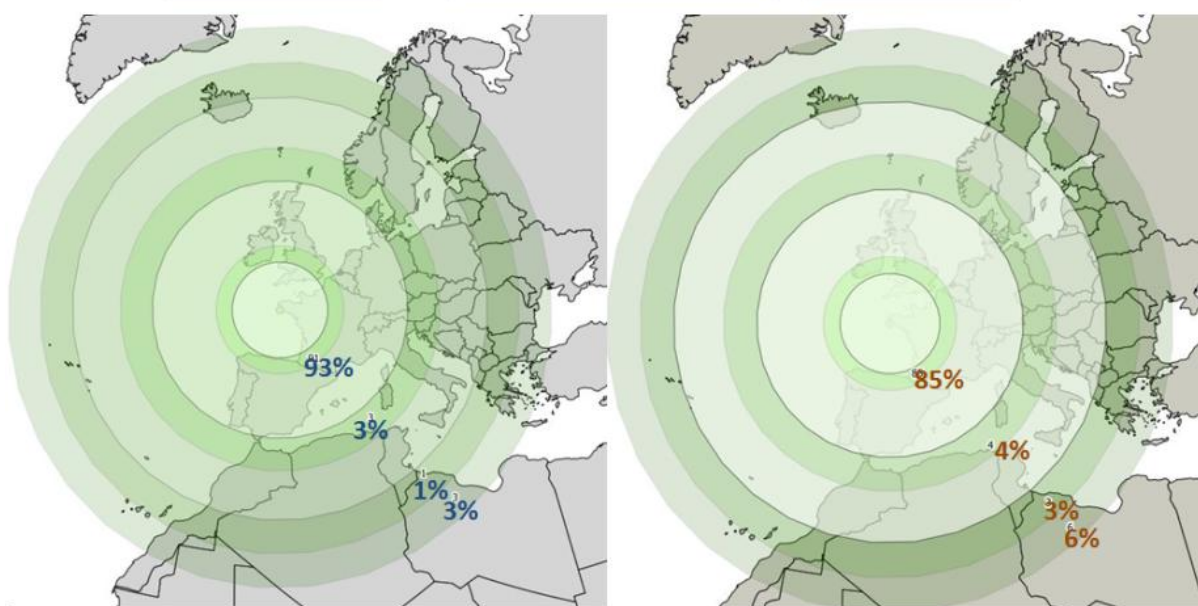


Figure 11 : Cartographie de la capacité de vol théorique des Phragmites des joncs capturés à Trunvel. Les pourcentages correspondent à la proportion d'individus sur l'ensemble des captures sur la période 1988-1993 à gauche et 2009-2014 à droite.

parcourir respectivement 1 000 et 2 000 km (Figure 11).

Au cours des dernières décennies, les Phragmites des joncs voient ainsi leurs capacités de vol augmenter certainement à la faveur de la seconde stratégie de haltes migratoires. Cependant, les causes proximales de ces tendances ne sont pas connues qu'elles soient liées à l'habitat ou au climat.

Conclusion

Les analyses effectuées sur la base de données de la station de baguage de Trunvel permettent de mettre en avant certaines tendances concernant la phénologie, la durée de passage sur un site de halte ou encore la variation de masse des oiseaux capturés. On observe une avancée de la date de début de halte migratoire et un recul du passage des derniers migrants. La durée de la halte migratoire montre une augmentation globale sur la période étudiée mais est sujette à des variations inter-annuelles notables. Ces tendances nécessitent néanmoins des analyses approfondies afin de prendre en compte d'autres paramètres (sexe, âge, durée de l'étude). Enfin, une meilleure compréhension de ce phénomène sera possible en analysant ces données à la lumière de l'évolution du milieu et des caractéristiques climatiques.

Bibliographie

- Ahola, M., Laaksonen, T., Sippola, K., Eeva, T., Rainio, K. & Lehikoinen, E. (2004) Variation in climate warming along the migration route uncouples arrival and breeding dates. *Glob. Change Biol.* 10, 1610–1617.
- Babski S., Durlot P., & Pitois J. (2013). Capture de trois phragmites aquatiques *Acrocephalus paludicola* au camp de baguage de Marcenay entre 2010 et 2013. *Le Tiercelet*, 22, 34-37.
- Bairlein F. & Huppopp Ommo (2004). Migratory Fuelling and global change. *Advances in ecological research*, 35, 33-47.
- Bargain B. & Henry J. (2000). Biologie de reproduction de la rousserolle effarvatte *Acrocephalus scirpaceus* en Baie d'Audierne (Bretagne, France). *Alauda*, 68 (2), 95-108.
- Bargain B. & Henry J. (2004). Passereaux nicheurs de la baie d'Audierne. *Penn ar Bed*, 189, 32 p.
- Bargain B., Guyot G. & Huteau M. (2009). Rapport de la station de baguage de la baie d'Audierne. Bretagne Vivante/DIREN Bretagne/Conseil général du Finistère, 63 p.
- Bargain B., Le Nevé A. & Guyot G. (2008). Première zone d'hivernage du Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* découverte en Afrique. *Ornithos*, 15, 411-425.
- Bargain B., Vansteewegen C. & Henry J. (2002). Importance des marais de la baie d'Audierne pour la migration du phragmite des joncs *Acrocephalus schoenobaenus*. *Alauda*, 70 (1) : 37-55.
- Bauer S., Van Dinter M, Hogda K-A, Klaassen M & Madsen J. (2008). The consequences of climate-driven stop-over sites changes on migration schedules and fitness of Arctic geese. *Journal of Animal Ecology*, 77(4), 654-660.
- Berthold, P. (1975). Migration: control and metabolic physiology. *Avian biology*, 5, 77-128.
- Biebach, H. (1996) In: *Avian Energetics and Nutritional Ecology* (Ed. by C. Carey), pp. 280–323. Chapman & Hall, New York.
- Blondel J. (2015). Oiseaux et changement global. Menace ou aubaine ? *Quae*, 144 pages.
- Both C. & Visser M. E. (2001). Adjustment to climate change is constrained by arrival date in a long distance migrant bird. *Nature*, 411, 296-298.
- Both C., Bouwhuis S., Lessells C. M. & Visser M. E. (2006). Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. *Nature*, 441, 81-83.
- Chenaval N., Lorrillière R., Dugue H. & Doca A. (2011). Phénologie et durée de halte migratoire de quatre passereaux paludicoles en migration post-nuptiale en estuaire de la Loire. *Alauda*, 79 (2), 149-156.
- Cotton P. A. (2003). Avian migration phenology and global climate change. *PNAS*, 100 (21), 12219-12222.
- Dehorter O. & CRBPO (2016). Base de données de baguage et déplacements d'oiseaux de France / Bird ringing and movement database for France. Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France. <http://crbpo.mnhn.fr/>.
- Dubessy F. & Guyot G. (2013). Bilan de la station de baguage de Trunvel. Bretagne Vivante/DREAL Bretagne/Conseil général du Finistère, 66 p.
- Rancoeur X. (2012). Effets des changements climatiques sur la phénologie printanière de l'avifaune du Québec. Mémoire Université de Rimouski.
- Gordo O. (2007). Why are bird migration dates shifting? A review of weather and climate effects on avian migratory phenology. *Climate research*, 35, 37-58.
- Hargues R., et al. (2007) Migration of the Skylark *Alauda arvensis* along the southern french atlantic coast. *Wildl. Biol. Pract.*, 3(2): 93-104.
- Hemery D., Blaize C., Bargain B. & Zucca M. (2008). Suivi par le baguage de l'avifaune des marais littoraux de Kervijon et de Ty Anquer: Nidification et migration postnuptiale.
- Jaffré M., et al. (2013). Long-term phenological shifts in bird

migration and climate. *Nature Climate Change*, à paraître.

Jiguet F., Dehorter O., Gonin J., Latraube F., Le Nevé A., & Provost P. (2012). Connaissance de la migration du Phragmite aquatique en France: méthodologie de suivi scientifique et réglementation. CRBPO, Bretagne Vivante–SEPNB, LPO, 13 p.

Joachim J., Bousquet J.F. & Fauré C. (2004). 1988-2002, Station STOC numéro 4, quinze ans de baguage en forêt de Montech (Tarn-et-Garonne). Pistrac, 19, 1-27.

Jonzén N, et al. (2006). Rapid Advance of Spring Arrival Dates in Long-Distance Migratory Birds. *Science*, 312 (5782), 1959-1961.

Julliard R., Bargain B., Dubos A. & Jiguet, F. (2006). Identifying autumn migration routes for the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola*. *Ibis*, 148(4), 735-743.

Kerbiriou C., Bargain B., Le Viol I. & Pavoine S. (2011). Diet and fuelling of the globally threatened aquatic warbler at autumn migration stopover as compared with two congeners. *Animal Conservation*, 14(3), 261-270.

Le Nevé A., Bargain B., Provost P. & Latraube F. (2009). Le Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*). Plan national d'actions 2010-2014.

Le Nevé A., Hily C., Le Floch P. & Bargain B. (2011). Pourquoi et comment introduire une démarche de développement durable dans la conservation d'une espèce menacée? Le cas du phragmite aquatique. *Sciences Eaux & Territoires*, 2, 42-47.

Le Nevé A., Latraube F., Provost P. & Jiguet F. (2011). Synthèse des captures de phragmites aquatiques en France en 2008 et 2009. Plan national d'actions du phragmite aquatique 2010-2014. DREAL Bretagne, 52 p.

Le Nevé A., Dehorter O., Dugué H., Latraube F., Musseau R., Provost P. & Jiguet F. (2013). Synthèse des captures de phragmites aquatiques en France en 2010 et 2011. Plan national d'actions du phragmite aquatique 2010-2014. DREAL Bretagne, 57 p.

Lorcy G. (1984). Un site exceptionnel : l'étang de Kergalan en Plovan (Finistère). *Bull. SSNOF*. 42 pp.

Marra, P.P., Francis, C.M., Mulvihill, R.S. & Moore C. M. (2005). The influence of climate on the timing and rate of spring bird migration. *Oecologia*, 142, 307-315.

Moller A. P., Rubolini D. & Lehikoinen E. (2008). Populations of migratory bird species that did not show a phenological response to climate change are declining. *PNAS*, 105 (42), 16195-16200.

Musseau R., Herrmann V., Benard S., Kerbiriou C., Herault T. & Jiguet F. (2014). Ecology of Aquatic Warblers *Acrocephalus paludicola* in a fall stopover area on the Atlantic coast of France. *ACTA Ornithologica*, 49 (1), 93-105.

Neto J.M., Arroyo J.L., Bargain B., Monros J.S., Matrai N., Procházka P. & Zehndtjiev P. (2012). Phylogeography of a habitat specialist with high dispersal capability: the Savi's Warbler *Locustella luscinioides*. *PloS one*, 7(6), e38497.

Peron G., Henry P.Y., Provost P., Dehorter O. & Julliard R. (2007). Climate changes and post-nuptial migration strategy by two reedbed passerines. *Climate research*, 35(1), 147.

Procházka P., Hobson K.A., Karcza Z. & Kralj J. (2008). Birds of a

feather winter together: migratory connectivity in the Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus*. *Journal of Ornithology*, 149(2), 141-150.

Procházka P., Stokke B.G., Jensen H., Fainová D., Bellinva E., Fossøy F. & Soler M. (2011). Low genetic differentiation among reed warbler *Acrocephalus scirpaceus* populations across Europe. *Journal of Avian Biology*, 42(2), 103-113.

Provost P. & Latraube F. (2008). Groupe et nouveau thème Phragmite aquatique en France. In Collectif. Le Phragmite aquatique, une espèce mondialement menacée : actes du séminaire du Life «conservation du Phragmite aquatique en Bretagne ». Penn ar Bed, 206, 120 p.

Schaub M, Jenni L, Bairlein F. 2008. Fuel stores, fuel accumulation, and the decision to depart from a migration stopover site. *Behav Ecol*. 19:657–666.

Smith A. & Mc Williams S. (2014). What to do when stopping over: behavioral decisions of a migrating songbird during stopover are dictated by initial change in their body condition and mediated by key environmental conditions. *Behavioural Ecology*, 25(6), 1423-1435.

Stokke B.G., Hafstad I., Rudolfson G., Moksnes A., Møller A.P., Røskft E. & Soler M. (2008). Predictors of resistance brood parasitism within and among reed warbler populations. *Behavioral Ecology*, 19(3), 612-620.

Russel R., Carpenter F., Hixon M. & Paton D. (1994). The impact of variation in stopover habitat quality on migrant rufous hummingbirds. *Conservation Biology*, 8(2), 483-490.

Root T. L, Price J.T., Hall K. R, Schneider S. H., Rosenzweig C. & Pounds J. A. (2003). Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature*, 421, 57-60.

Tryjanowski, P., Kuźniak, S. & Sparks, T.H. J Ornithol (2005) What affects the magnitude of change in first arrival dates of migrant birds? *Journal of Ornithology*, 146 (3), 200-205.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

Van Buskirk J., Mulvihill R. & Leberman, R. (2009). Variable shifts in spring and autumn migration phenology in North American songbirds associated with climate change. *Global change Biology*, 15, 760-771.

Whittaker, R. H. (1975). Communities and ecosystems. Macmillan Publishing Co., Inc.: New York, NY, USA.