

Quelques éléments pour mieux connaître les oiseaux migrateurs... et avoir envie d'aller plus loin !

Anthony STURBOIS, Rôle d'eau n°153

La préoccupation de tout organisme (si tant est que l'on puisse employer ce terme) est de survivre et de se reproduire. Les conditions de vie varient dans le temps et l'espace, de nombreux animaux sont confrontés au besoin de réaliser des migrations (poissons, mammifères, oiseaux, crustacés, insectes...) pour pouvoir survivre et assurer leur descendance. Les distances parcourues lors de ces déplacements peuvent varier de quelques mètres pour le plancton à plusieurs dizaines de milliers de kilomètres pour la Tortue Luth ou la Baleine grise. En fonction des groupes d'espèces considérés le rythme de la migration, ses causes ou encore les mécanismes en jeu peuvent être très différents.

Les oiseaux sont parmi les migrateurs qu'il nous est le plus facile d'observer au quotidien au détour d'un parc ou d'un jardin, lors d'une balade sur le littoral, en forêt ou en montagne, ou tout simplement en levant les yeux au ciel. Lors d'escapades nocturnes ou de nuit d'insomnies à regarder les étoiles certains d'entre eux trahissent même parfois leur passage par leurs cris voyageurs tels le « tssi » de la Grive mauvis.

Nous allons aborder la question de la migration en tentant de les suivre.

Pourquoi les oiseaux migrent-ils ?, quels trajets empruntent-ils ?, comment s'orientent-ils ? Il n'est pas possible d'apporter une réponse universelle à ces questions tant le comportement des oiseaux peut différer d'une espèce à l'autre. Mais nous allons toutefois tenter d'apporter des éléments de réponse aux questions les plus couramment posées sur la migration pour vous donner tout simplement envie d'aller plus loin dans l'observation et la connaissance de ces migrateurs à plumes !

Pourquoi partir ?

C'est la variation saisonnière de la disponibilité des ressources alimentaires ciblées par les oiseaux qui oblige les espèces qui ne peuvent s'adapter à se déplacer pour rejoindre des territoires où elles pourront continuer à s'alimenter durant l'hiver. C'est d'ailleurs pour cette raison que les zones boréales si peuplées en été sont quasiment désertées en hiver.

L'aptitude à migrer est présente chez l'ensemble des oiseaux mais elle ne s'exprime pas chez toutes les espèces. Les espèces qui ne migrent pas, ou presque pas, sont dites sédentaires. C'est par exemple le cas du Pic vert ou de la Mésange huppée. Si pour les migrateurs strictes la quasi-totalité des individus de la population migrent, pour certaines espèces seule une partie des individus se déplace, en général sur de plus courtes distances. On parle alors souvent de migrateurs partiels. La Bernache cravant à ventre sombre est un migrateur strict puisqu'elle se reproduit le long des Côtes de Sibérie dans la péninsule de Taïmyr et qu'elle passe la période inter-nuptiale en hiver sur le littoral du Danemark, de l'Allemagne, des Pays bas, de l'Angleterre et de la France. Le Rouge-Gorge familier est en revanche un migrateur partiel. En Europe du Nord, il est presque entièrement migrateur alors qu'en France, seule quelques individus migrent et que plus au sud en Espagne ou au



Différents individus de Rouge-Gorge se succèdent parfois dans notre jardin sans que l'on ne s'en aperçoive !

Portugal presque tous sont sédentaires. D'ailleurs vous allez peut-être être un peu déçu, mais le Rouge-Gorge que vous observez quotidiennement dans votre jardin ou lors de vos balades dans un parc n'est pas forcément le même toute l'année !

Mais pourquoi ne pas tout simplement rester au soleil ?

Vous vous êtes sûrement déjà interrogé sur l'intérêt pour les oiseaux de faire le chemin inverse à la fin de l'hiver plutôt que de rester sous les latitudes clémentes qui les ont hébergé durant ces quelques mois. En fait il faut garder à l'esprit que les oiseaux qui migrent pour hiverner arrivent sur des secteurs déjà peuplés par d'autres espèces. Si la cohabitation et la compétition demeurent plus limitées en hiver, la période de reproduction et plus particulièrement l'élevage des jeunes augmentent la pression sur les ressources alimentaires lesquelles viendraient vite à manquer si les migrateurs ne quittaient par leur quartier d'hivernage au printemps. Par ailleurs les milieux boréaux offrent des conditions exceptionnelles pour la reproduction et l'élevage des oisillons (abondance en insectes, durée d'ensoleillement...).

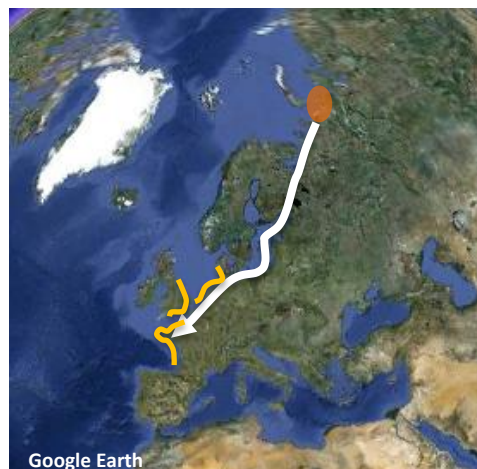
Quand partir ?

Si il a été prouvé que l'activité migratoire des oiseaux avait une dimension génétique, quels sont les mécanismes et facteurs qui sont susceptibles de donner le « top départ » ? Il a en fait été montré que les oiseaux possèdent une sorte d'horloge interne qui leur permet d'« organiser » les différentes étapes de leur cycle de vie (reproduction, mue, activités migratoires). Pour se synchroniser sur le cycle des saisons, cette horloge interne est influencée par différents paramètres environnementaux (températures, variations des ressources alimentaires...), les plus importants étant la photopériode (durée du jour par rapport à celle de la nuit) et l'intensité lumineuse. C'est la mélatonine, hormone centrale de régulation des rythmes chronobiologiques qui se fait la messagère de la photopériode. Cette hormone est sécrétée principalement la nuit et inhibée le jour. La variation de la durée du jour entraîne des modifications de sécrétions de cette hormone et contribue ainsi à déclencher les différentes phases du cycle annuel des oiseaux.

Faire des réserves et se préparer

Tout déplacement représente une dépense d'énergie pour les oiseaux. Si pour les faibles distances la recherche quotidienne de nourriture suffit à équilibrer le bilan énergétique, ce n'est pas le cas pour les longues migrations en prévision desquelles les oiseaux doivent constituer des réserves. Ces réserves prennent la forme de lipides, graisse stockées dans les tissus adipeux, et de protéines sous forme de masse musculaire. La transformation de ces molécules en vue de leur assimilation fournit par ailleurs l'eau nécessaire au bon fonctionnement de leur organisme. Les oiseaux doivent donc trouver une nourriture riche et abondante et pouvoir s'alimenter en toute quiétude sans être dérangés. Cette hyperphagie peut souvent s'accompagner de modifications physiologiques temporaires (foie, gésier, intestins...). C'est ainsi que le gésier de certains limicoles est capable de grandir en réponse à l'augmentation de l'activité alimentaire. Ce phénomène améliore l'assimilation de l'énergie et permet ainsi à ces espèces d'augmenter leur masse corporelle d'environ 10% par jour. Pour accumuler suffisamment de réserve, les oiseaux peuvent ainsi doubler leur masse corporelle (de 10-12 grammes à 20-25 grammes pour certains passereaux par exemple).

La migration de la Bernache cravant



Le voyage qui conduit les Bernaches cravant de la péninsule de Taïmyr (Orange) à leurs sites d'hivernage sur le littoral occidental européen (jaune) nécessite une quantité de graisse de 250 à 300 grammes qui peut augmenter de 50% en cas de mauvaises conditions météorologiques. Pour cet oiseau dont le poids moyen oscille entre 1,2 et 1,7kg, la quantité de réserve en graisse peut atteindre 600 grammes dans le meilleur des cas. Une nourriture abondante et une certaine quiétude améliore considérablement la constitution de réserves.

Certaines espèces réalisent leur migration en une seule fois alors que d'autres réalisent des haltes migratoires plus ou moins longues au cours desquelles elles restaurent leur réserves et entreprennent même parfois leur mue.

Quelle(s) destination(s) ?

Les oiseaux empruntent-ils les mêmes voies de migration et voyagent-ils au même moment ? Il existe en fait différents modèles de migration en fonction des espèces. Certaines vont en effet parcourir plusieurs milliers de kilomètres alors que d'autres n'en feront que quelques centaines, ou se contenteront de descendre chercher les conditions plus clémentes d'une vallée. Au sein même d'une espèce le comportement migratoire des individus peut varier en fonction de la latitude où ils se trouvent. Chaque modèle de migration a été sélectionné par les processus d'évolution naturelle en raison des gains de survie qu'il apporte. Rappelez-vous, la migration répond au besoin de survie des espèces, elle-même intimement liée à la présence de ressource alimentaire !

Le lien avec les ressources alimentaires peut aisément être mis en évidence en observant la distribution hivernale des rapaces du paléarctique occidental. Ainsi, les espèces migratrices de rapaces se nourrissant d'animaux à sang chaud (rongeurs, oiseaux, micromammifères) comme les busards ou l'aigle botté hivernent au nord du Sahara alors que presque toutes celles qui se nourrissent de proies à sang froid (lézards, serpents) comme le circaète Jean-le-Blanc ou le balbuzard pêcheur hivernent au sud du Sahara. C'est également le cas chez les passereaux. Les oiseaux insectivores doivent rejoindre l'Afrique alors que les oiseaux granivores ou frugivores peuvent en général se contenter d'un



La Bécasse des bois, une espèce très fidèle à ces zones d'hivernage

déplacement vers les régions tempérées. D'ailleurs quand « la table et le gîte sont bons » certaines espèces comme la Bécasse des bois n'hésitent pas à revenir dans les mêmes secteurs passer l'hiver. Cette fidélité a même été démontrée par le baguage à l'échelle parcellaire plusieurs années de suite.

Parmi les grands migrateurs un des plus connus est sans conteste la Sterne arctique qui parcourt environ 20 000 km de l'Arctique à l'Antarctique pour profiter des étés boréal et austral. Pour ce faire la majorité des oiseaux traversent l'océan Antarctique mais une minorité d'entre eux transite par le pacifique. Ce long périple les amène à parcourir entre 60 et 80 000 km/an (à vol d'oiseau!) et leur permet de profiter de la grande productivité en krill de la mer de Weddell en Antarctique. Les passereaux sont certes de moins bon voiliers, mais ils sont toutefois capables de parcourir des distances pouvant dépasser 10 000 kilomètres comme le Traquet motteux ou les Hirondelles.



Trajets empruntés par la Sterne Arctique lors de ses migrations post- nuptiale (blanc) et pré-nuptiale (orange).



L'hirondelle des fenêtres peut parcourir 10 000 kilomètres entre ses zones de reproduction et d'hivernage.

Au sein d'une même espèce les individus peuvent occuper des aires de répartition diverses et présenter des modèles de migration très différents. Il existe une seule espèce de Bécasseau maubèche *Calidris canutus*, mais cette dernière se divise cependant en six populations correspondant à six sous espèces distinctes : *Calidris canutus rufa*, *C.c rogersi*, *C.c Piersmai*, *C.c canutus*, *C.c roselaari*, *C.c islandica*. Ces multiples sous-espèces se répartissent en différentes zones de l'aire de répartition circumpolaire discontinue de l'espèce pour se reproduire et hiverner. La sous espèce *islandica* est celle qui hiverne sur nos côtes (cf. Tableau).



Il existe six sous espèces de Bécasseau maubèche réparties aux quatre coins du monde.

Sous espèce	Population	Aire de reproduction	Aire d'hivernage
<i>Rufa</i>	20 000 ind.	Nord-est du Canada	Sud de la Patagonie
<i>Rogersi</i>	100 000 ind.	Nord-est de la Sibérie	Nouvelle-Zélande
<i>Piersmai</i>	30 000 ind.	Archipel de Nouvelle Sibérie	Nord-ouest de l'Australie
<i>Canutus</i>	300 000 ind.	Péninsule de Taïmyr	Ouest et Sud-ouest de l'Afrique
<i>Roselaari</i>	35 000 ind.	Nord-ouest de l'Alaska	Sud de l'Amérique du Nord
<i>Islandica</i>	400 000 ind.	Nord-est de l'Arctique canadien et Groenland	Europe de l'Ouest

Distribution et taille des populations des six sous-espèces de Bécasseau maubèche à travers le monde.

Il arrive même que les modèles de migration diffèrent quelque peu en fonction du sexe des individus. Une telle migration différentielle a pu par exemple être mise en évidence chez le Pouillot véloce ou le Rouge-Gorge familier pour lesquelles les proportions de mâles étaient plus importantes au nord de leur aire d'hivernage.

On divise souvent le cycle de vie des migrateurs en quatre grandes étapes : reproduction, migration post-nuptiale, hivernage, migration pré-nuptiale. Si pour de nombreuses espèces la dénomination d'hivernage correspond parfaitement à la période située entre les migrations post et pré-nuptiales puisqu'elle se situe en hiver, pour d'autres elle devient inexacte, voire pire elle peut porter à confusion. C'est par exemple le cas du Puffin des Baléares qui pond, en février-mars, son unique œuf dans un terrier des îles Baléares dont il est endémique. Après avoir élevé ses jeunes il rejoint les côtes de l'Europe de l'Ouest pour un « hivernage » quelque peu estival, puisqu'il a lieu de juillet à septembre. Il est donc parfois plus correct de parler de stationnements inter-nuptiaux plutôt que d'hivernage.

Certaines espèces montagnardes n'ont quant à elle pas besoin d'emprunter des voies Nord Sud à la recherche de conditions plus clémentes puisqu'elles n'ont qu'à descendre dans la vallée pour passer l'hiver. C'est par exemple le cas en France du Venturon montagnard ou le Tichodrome échelette.

Un autre aspect peut également faire varier la destination des oiseaux migrateurs. Il s'agit de la présence de barrières naturelles (montagnes, océans, déserts...). Toutes les espèces n'ont pas les mêmes aptitudes pour franchir ces obstacles. Le Sahara représente par exemple une épreuve de 2000km sans eau, ni nourriture ce qui explique que seule 1/3 des espèces qui hivernent en Afrique choisissent de le franchir. En présence de vents favorables, ces étapes sont parfois plus facilement franchissables à certaines saisons.

Dix témoins de la migration en Côtes d'Armor !

Fou de Bassan : L'unique colonie française de Fou de Bassan se situe sur l'île Rouzic, au sein de la Réserve naturelle nationale des Sept-îles. Cette colonie abrite plus de 22 000 couples de Fou de Bassan (2012). Ils arrivent sur le site en général par grands groupes fin janvier puis quittent progressivement le site de la fin de l'été à octobre. On peut également observer des Fous en recherche de nourriture sur le reste du littoral du département. En dehors de la période de reproduction, les fous se dispersent de la Manche au Golfe de Guinée.

Puffin des Baléares : Le département des Côtes d'Armor accueille régulièrement d'importants effectifs de Puffins des Baléares, plus particulièrement de la fin du printemps au début de l'automne. En 2010, un pic d'abondance a par exemple été observé sur le département avec plus de 5 780 individus. Des groupes supérieurs à 1 000 individus sont par ailleurs très régulièrement observés en baie de Lannion, autour de l'Archipel des Sept-Iles et en baie de Saint-Brieuc. En période nuptiale, le Puffin des Baléares se reproduit sur l'archipel des Baléares dont il est endémique.

Hirondelle des fenêtres : On commence en général à observer l'Hirondelle des fenêtres dans le département à partir du mois de mars-avril. Elle part hiverner au sud du Sahara à partir de septembre-octobre. C'est dans les bourgs que vous avez le plus de chance d'observer cette hirondelle puisqu'elle construit son nid adossé aux murs des vieilles maisons de préférence. Le GEOCA coordonne un comptage des nids d'Hirondelle des fenêtres à l'échelle du département. En 2011, 139 communes ont été prospectées (soit 37,3% des communes du département) et 1225 nids occupés ont pu être dénombrés.

Martinet noir : Si comme l'Hirondelle des fenêtres, le Martinet noir est lié aux agglomérations pour sa reproduction, sa période de présence est beaucoup moins étendue puisqu'il arrive en général en mars-avril mais repart dès juillet pour ses zones d'hivernages qui se situent au sud de l'équateur.

Traquet motteux : C'est à l'occasion de ses haltes migratoires sur nos côtes que le Traquet motteux s'observe le plus facilement sur le département : entre mi-août et mi-octobre lors de la migration post-nuptiale et à partir du mois de mars jusqu'en mai-juin pour la migration pré-nuptiale qui amène la population de ses zones d'hivernage sahélienne à ses sites de reproduction européens.

Hibou des marais : La France se situe à l'extrême sud-est de l'aire de distribution de l'espèce. Il est considéré en Côtes-d'Armor comme un hivernant plutôt rare et lié au littoral mais l'espèce est capable de s'adapter à des milieux différents comme le GEOCA l'a mis en évidence en 2008 par l'observation d'un individu hivernant en forêt de Coëtquen. En fond de baie de Saint-Brieuc, un à quelques individus hivernent régulièrement dans le marais maritime.

Pinson du Nord : le Pinson du Nord est un migrateur et un hivernant commun en France. Si l'espèce peut plus facilement s'observer dans le département en période migratoire (septembre-novembre, mars-avril), les données d'hivernage de l'espèce sont cependant plus limitées et plus localisées. Plus de 3000 Pinsons du Nord avaient ainsi pu être dénombrés en 2010 par le GEOCA sur le site de la Cotentin dans le cadre du suivi de la migration postnuptiale diurne des passereaux.

Pinson des arbres : Le Pinson des arbres est présent toute l'année sur le département. Il correspond bien à la définition de migrateur partiel, ou de sédentaire partiel en fonction d'où on se situe ! D'importants passages ont pu être mis en évidence sur le site de la Cotentin par le GEOCA avec plus de 200 000 oiseaux dénombrés. Cela concerne bien sur les seules journées de suivis et ne prends bien sûr pas en compte la nuit. Aller passer une matinée de septembre à novembre sur le site de la Cotentin pour contempler le spectacle et repenser aux quelques lignes que vous venez de lire sur la migration!

Grive litorne : En période nuptiale la Grive litorne n'est pas présente dans le département et ne fréquente en France que sa partie est. Elle est en revanche une migratrice et une hivernante très communes et parfois très abondante en cas de vagues de froid où vous pouvez alors l'observer accompagnée d'autres grives au détour d'un verger, d'une prairie ou d'une culture.

Bécasseau sanderling : Le Bécasseau sanderling est un oiseau très commun de notre littoral où vous l'observerez le long des plages de sables à se jouer des vagues à la recherche de nourriture. Les passages postnuptiaux ont lieu de mi-juillet à mi-octobre et les retours s'étalent d'avril à juin. Si des sanderling sont présents toute l'année en fond de baie de Saint-Brieuc c'est en hivernage ou lors de ces périodes migratoires que les groupes les plus importants peuvent être observés, parfois plusieurs centaines d'individus.

Comment trouver son chemin ?

Même si nous sommes encore loin de comprendre parfaitement les mécanismes et le mode d'orientation des oiseaux, des études scientifiques ont toutefois permis d'apporter des connaissances qui nous éclairent sur le sujet.

Pour s'orienter il a été démontré que les oiseaux étaient capables d'utiliser les astres (étoiles, lune, soleil), le champ magnétique terrestre ainsi que les repères visuels du paysage (relief, trait de côte...). Pour tirer parti au mieux de ces repères et moyens d'orientation, les oiseaux possèdent des sortes d'« instrumentation interne » ou compas biologiques dont les mécanismes leur permettent de maintenir une direction en intégrant des informations liées à leur position vis-à-vis du soleil ou des étoiles, du champ magnétique ou encore en fonction de la lumière polarisée. Des expériences réalisées en captivité consistant par exemple à faire varier artificiellement le champ magnétique et donc en quelques sortes l'idée que se faisait les oiseaux de leur localisation spatiale entraînait des modifications importantes sur les réserves énergétiques constituées avant leur départ en migration. Sur le même principe, le fait de faire varier la position des étoiles visibles pour des oiseaux placés dans un planétarium induisent des directions de vol différentes avec par exemple une direction de vol au nord avec un ciel de printemps et au sud avec un ciel d'automne

Il semblerait que c'est l'utilisation conjointe des astres, du champ magnétique et des repères du paysage qui permette aux oiseaux de s'orienter même si il n'est aujourd'hui pas facile de différencier les systèmes privilégiés par les oiseaux de ceux qu'ils utilisent de manière complémentaire. A noter également que la situation varie en fonction des espèces.

Bien sur la génétique et l'apprentissage lors de voyages en compagnie des adultes permettent également aux oiseaux d'intégrer les routes à emprunter. C'est ainsi que les jeunes Cigognes réalisent leur première migration seules, puis retrouvent les adultes à des milliers de kilomètres de leur lieu de naissance alors que les oies font l'apprentissage de la migration en famille : elles sont accompagnées de leur parents à l'automne et rentrent seules au printemps. Le jeune Coucou est également un bon exemple, puisqu'il est abandonné par ses parents (biologiques !) et qu'il réalise quand même une migration vers les zones d'hivernage de son espèce.

Malgré ces systèmes d'orientations « sophistiqués » il arrive que certains individus ou groupes d'individu se perdent durant le voyage ce qui explique les mentions surprenantes de certaines espèces qu'il n'est pas habituel d'observer.

Les petits devant les grands derrières ?

En fait non ! Beaucoup d'oiseaux migrateurs vol en formation comme les anatidés, les grues, ou encore les vanneaux et les pigeons. A l'intérieur de ces formations, les places de têtes, les plus gourmandes en énergie, sont relayées très régulièrement ce qui permet aux oiseaux d'économiser jusqu'à 20% d'énergie.

Travel by night ?

Des études récentes, basées notamment sur l'utilisation de radars, ont mis en évidence l'importance de l'activité migratrice nocturne. C'est ainsi que deux tiers des oiseaux profiteraient de la nuit pour se déplacer en toute discrétion. Pourquoi certaines espèces privilégient la nuit pour se déplacer ? En fait plusieurs raisons semblent fournir un avantage aux déplacements nocturnes. Le voyage de nuit permet tout d'abord de s'alimenter le jour. Il permet également des économies d'énergie en raison d'un air plus frais et plus dense, de conditions de vent plus favorables et de turbulences moindres. Enfin les risques physiologiques liés à l'hyperthermie et à la déshydratation sont réduits la nuit en raison de températures plus fraîches et d'un taux d'humidité supérieur. Bien sûr il y a des exceptions à cette règle et certaines espèces ou certains groupes d'espèces privilégient le jour pour par exemple profiter des courants thermiques (cigognes,

rapaces...). Il a par ailleurs été montré que les passereaux tels que les alouettes, les fringiles, les pipits, les bergeronnettes et les hirondelles présentent des activités migratoires importantes en journée.

Une maintenance du plumage nécessaire :

Une des principales fonctions de la mue est d'améliorer l'efficacité du vol par l'entretien du plumage mis à mal par les frottements de l'air ou de la végétation, les ultraviolets.... La durée de la mue et son coût énergétique varient en fonction de la taille des espèces et de son importance (totale ou partielle, accélérée en cas de retard). Les espèces qui ne muent pas sur leur site de reproduction le font lors de haltes migratoires spécialement dédiées, après être arrivées sur leur quartier d'hiver, à la fin de l'hiver ou encore en plusieurs étapes successives. Certaines espèces d'anatidés, d'alcidés, de Plongeurs et de Grèbes réalisent même des migrations de plusieurs centaines de kilomètres pour se rendre sur des zones spécialement dévolues à la réalisation de leur mue (Tadorne de Belon en mer des Wadden, Eiders à tête grise au Groenland...) où il vont tenter de se mettre à l'abri des prédateurs pour cette étape importante de leur cycle de vie durant laquelle ils peuvent parfois perdre simultanément toutes les plumes qui leur permettent de voler. En revanche, certains oiseaux comme les grands rapaces ou certains grands oiseaux marins comme les albatros qui doivent conserver en permanence de parfaites aptitudes de vols effectuent leur mue sur plusieurs années.

Comment étudier les oiseaux migrateurs ?

Différents moyens existent pour étudier le phénomène de la migration chez les oiseaux et tenter de mieux le connaître et le comprendre. L'outil le plus ancien et le plus couramment utilisé par les ornithologues est l'observation directe. Des comptages sont ainsi réalisés sur des sites privilégiés (col, falaises, pointes rocheuses...) et permettent ainsi d'apporter des informations qualitatives et quantitatives sur les phénomènes migratoires. Les données ainsi collectées sont mises en commun au sein de réseaux internationaux pour évaluer de manière globale les populations d'oiseaux. Pour aller plus loin, en s'intéressant notamment au trajet individuel des oiseaux, la technique du baguage est également utilisée. Elle consiste à équiper les oiseaux d'un système d'identification propre à chaque individu : bagues métalliques numérotées, bagues ou système de marquage colorés avec ou sans code alphanumérique...



Baguage d'un Pouillot véloce. Cet individu sera désormais identifiable en cas de reprise



Comptage de l'avifaune sur la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc

Cette méthode nécessite bien sûr, de capturer une première fois les oiseaux pour les équiper et ensuite de les recapturer (bague métal) et ou de les observer à nouveau pour connaître une partie du chemin parcouru depuis le dernier contrôle. Ce type d'opération est par ailleurs souvent l'occasion pour les scientifiques de collecter des informations biométriques: poids, taille, adiposité, âge...) et d'éclairer les connaissances sur l'espérance de vie de l'avifaune. Les nouvelles technologies permettent encore d'aller plus loin dans la précision des trajets parcourus par un individu en indiquant parfois même leur activité : suivis télémétriques à des échelles locales, systèmes plus perfectionnés pour localiser plus précisément les oiseaux à l'échelle du

globe (ARGOS, GLS...). Ces nouvelles techniques ont permis d'apporter des connaissances plus précises sur les voies de migrations, les temps de haltes, les vitesses de vols... Les radars sont également par ailleurs de

plus en plus utilisés pour étudier les voies de passages et ainsi pouvoir quantifier précisément le nombre d'oiseaux. Si cette technique ne permet pas d'identifier chaque espèce, elle possède toutefois l'avantage d'apporter des informations sur ce qui se passe la nuit.

Les aménagements et infrastructures se situant sur ou à proximité des voies de migrations peuvent avoir des impacts sur l'avifaune. Un des rôles des scientifiques et des ornithologues est également d'étudier les impacts potentiels de ces aménagements, comme c'est par exemple le cas pour le projet d'éoliennes offshore pour lequel des études sont actuellement en cours en baie de Saint-Brieuc pour vérifier sa compatibilité avec les enjeux ornithologiques.

Comme vous l'aurez compris, la migration des oiseaux comportent encore de nombreux secrets que les scientifiques et les naturalistes tentent de découvrir pour mieux comprendre les mécanismes qui la régissent et ainsi être à même de protéger les oiseaux plus efficacement. Votre jardin, le parc paysager d'à côté, et le réseau d'espaces naturels et semi-naturels qui nous entourent constituent un ensemble d'étapes ou d'airs de stationnement indispensables qu'il est important de préserver pour les espèces qui s'y arrêteront peut-être aujourd'hui ou demain pour reprendre des forces... et se laisser ainsi observer par les plus curieux d'entre nous !

Sources :

Colwell M.A, 2010, Shorebird ecology, conservation, and management, 328 pages.

Dubois J.D, Le Maréchal P., Olioso G., Yésou P., 2008, Nouvel inventaire des oiseaux de France, Delachaux et Niestlé, 559 pages.

Egevang C., Stenhouse I.J., Phillips R.A., Petersen A., Fox J.W, and Silk J.R.D, 2010, Tracking of Arctic Terns *Sterna paradisea* reveals longest animal migration, Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 107: 2078-2081.

Février Y., Théof S., Plestan M. Hémerly F., 2011, Deux années de suivi de la migration postnuptiale sur le site de la Cotentin (Planguenoual) 2010-2011, Le fou 85 :8-22

Février Y., 2008, Hivernage du Hibou des marais *Asio flammeus* en forêt de Coëtquen en 2008, Le Fou 81 :23-26.

Géroudet P., 1999, Les palmipèdes d'Europe, 510 pages.

Piersma T., 2007, Using the power of comparison to explain habitat use and migration strategies of shorebirds worldwide, Journal of ornithology 148: 45-59.

Zucca M., 2010, La migration des oiseaux, Comprendre les voyageurs du ciel. Editions du Sud-Ouest, 349 pages.

<http://www.euring.org/>

maps.google.fr/

<http://www.migraction.net>

<http://www.wetlands.org>

<http://geoca.pagesperso-orange.fr>