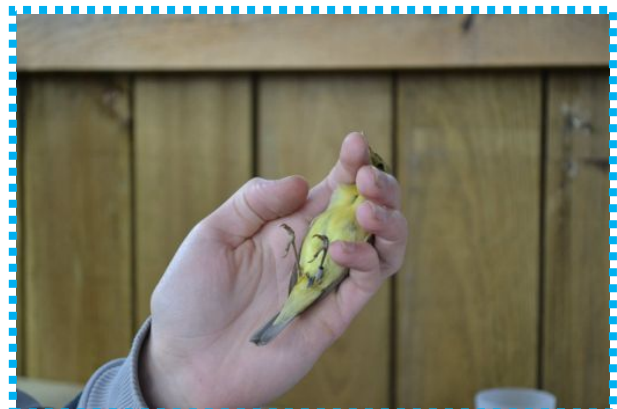
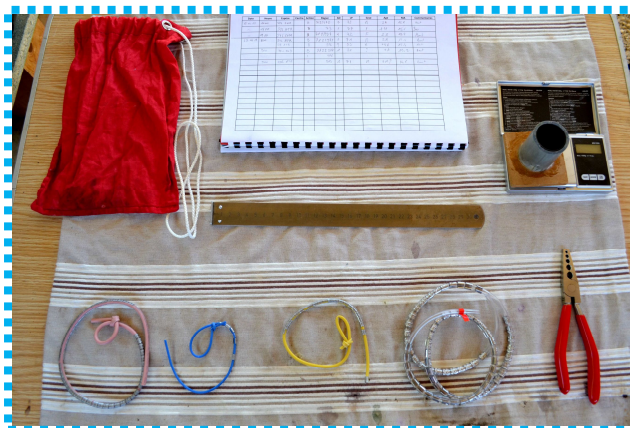


**Suivi et analyse des données de baguage de
l'avifaune nicheuse et migratrice sur la Réserve
Nationale d'Arjuzanx**



SAUBESTY, Lucien

**Stage effectué du 04/03/2013 au 26/04/2013 à la Réserve Nationale de Chasse et de Faune
Sauvage d'ARJUZANX**

**Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels, Maison Barreyre, 40 110 ARJUZANX
Sous la direction scientifique de Mr CHAUBY**

*"Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la
responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil"*



Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué au bon déroulement de ce stage.

Tout d'abord je remercie chaleureusement Monsieur Patrick DULAU ainsi que Madame Sophie LAUGAREIL, respectivement Directeur du Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels et Directrice de la Réserve Nationale d'Arjuzanx pour leur accueil dans la structure.

Un grand merci à Monsieur Xavier CHAUBY, garde naturaliste de la Réserve, sans qui ce stage n'aurait pas eu lieu, merci à lui d'avoir partagé avec autant de passion son travail de terrain, pour la confiance qu'il a su me donner, ainsi que pour la patience et l'attention qu'il a portée durant toute la durée de mon stage.

Merci également à Nathalie SAMSON et Laura CAZADE, gardes naturalistes, pour l'aide et les conseils bienveillants qu'elles ont su me donner, ainsi que pour avoir partagé leurs bureaux.

Enfin je tiens à remercier Monsieur SALVADO, responsable de formation de la Licence de Biologie d'Anglet (UPPA) pour nous avoir permis de réaliser ce stage, de même que l'ensemble des professeurs et en particulier Monsieur DIAS, professeur en Traitement des données, pour l'aide qu'il a apporté à l'élaboration de ce rapport.

Avant-propos

Située au cœur du département des Landes, à proximité immédiate du Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne, la Réserve d'Arjuzanx couvre une superficie de 2 626 ha et fait maintenant partie intégrante du réseau de sites reconnus pour leur patrimoine écologique majeur.

Historiquement le site d'Arjuzanx fut le théâtre d'une intense exploitation de lignite, roche sédimentaire organique résultant de la décomposition de débris végétaux et de leur fossilisation (souches de Cyprès mexicains et de Séquoias datant du Miocène). La lignite était alors utilisée comme combustible par les centrales thermiques. Ce gisement, découvert en 1916, a fait l'objet d'une extraction de 1959 à 1992 sur le site, cet héritage industriel reste encore très marqué puisqu'il a entre autres façonné le paysage que l'on rencontre actuellement sur le site. Une fois l'activité arrêtée, c'est l'entreprise EDF (Electricité De France), ancien exploitant du site, qui finance les premiers travaux de réhabilitation. La gestion alors encadrée par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), favorise quelques années plus tard, en 1987, le classement du site en Réserve Naturelle de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS). En 2002 c'est le département des Landes qui achète les parcelles cadastrales du site afin de mettre en place un projet de protection et de gestion environnementale. Dans le même temps ce sont plus de 2 119 ha du site d'Arjuzanx qui sont désignés en Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la Directive « Oiseaux »* relative au Réseau Européen « Natura 2000 » (Cf **Annexe 1**). En raison de ce statut européen la RNCFS d'Arjuzanx est un site majeur pour la conservation des oiseaux.

Face à ce contexte nouveau, c'est en dernier lieu le Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels (également gestionnaire du site du Maraix d'Orx), qui, depuis 2004, assure la gestion de la RNCFS d'Arjuzanx. Aussi, en lien avec les trois niveaux de gestion exposés, sont établis : le Plan de gestion du Site Départemental d'Arjuzanx, le Plan de Gestion de la RNCFS d'Arjuzanx, et enfin le Documents d'Objectifs de la ZPS « site d'Arjuzanx » (Réseau Natura 2000). Ainsi les techniciens de la Réserve sont chargés de réaliser des suivis naturalistes, de l'animation nature, et de contribuer conjointement aux différents plans de gestion dans le but d'assurer les inventaires, la communication, et la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces remarquables du site.

Ce qui était au départ la plus grande friche industrielle de France s'est donc progressivement transformée en un site d'intérêt majeur sur le plan écologique, avec de nombreuses espèces de même que des habitats d'intérêts communautaires ou qui induisent une responsabilité particulière au niveau national. La Réserve d'Arjuzanx joue aujourd'hui un rôle crucial dans la conservation d'habitats et d'espèces rares et constitue entre autres un site de premier plan pour l'hivernage de la Grue cendrée (*Grus grus*) en France.

Table Des Matières

Introduction.....	1
--------------------------	----------

I. Matériels et Méthodes

I.1 Suivi ornithologique	
I.1.1 Contexte du suivi ornithologique.....	2
I.1.2 Programme STOC.....	2
I.1.3 Halte migratoire.....	3
I.2 Cartographie et description des stations de baguages sur la Réserve	
I.2.1 STOC-capture 276 et Halte migratoire.....	3
I.2.2 STOC-capture 277.....	4
I.3 Matériel de capture	
I.3.1 Les filets.....	4
I.3.2 Les pochons.....	5
I.3.3 La repasse.....	5
I.4 Le baguage	
I.4.1 Matériel de baguage.....	6
I.4.2 Déroulement des sessions de baguages.....	7
I.4.3 Données recueillies à partir de l'oiseau.....	8
I.5 Analyse des données.....	9

II. Résultats et discussions

II.1 Etude des données de baguage en période de reproduction (STOC capture en 2011 et 2012)	
II.1.1 STOC 276/STOC 277 : Diversité Béta.....	10
II.1.2 STOC 276/STOC 277 : Comparaison de données.....	11
II.1.3 STOC 276/STOC 277 : Age ratio.....	13
II.2 Etude des données de baguage en Halte migratoire	
II.2.1 Lien entre âge et adiposité.....	14
II.2.2 Etude spécifique : La fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>).....	14
II.2.3 Hauteur de filet.....	17
II.3 Etude des données globales	
II.3.1 Familles et proportion de capture.....	18
II.3.2 Espèces et proportion de contrôle.....	19

Conclusion.....	20
-----------------	----

Bibliographie

Glossaire

Table des Figures

Table des Annexes

Annexes

Introduction

Nous sommes sur la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS*) d'Arjuzanx, au cœur du département des Landes en Aquitaine. Inscrite dans le plan de Gestion départemental et gérée par le Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels (SMGMN), cette vaste friche industrielle d'exploitation du lignite est également classée en Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre du réseau Natura 2000.

Ces différents statuts proviennent de l'importance et de la rareté des espèces ainsi que des habitats que contracte le site aujourd'hui réhabilité et géré par une équipe de gardes naturalistes. Bagueur agréé depuis 2010, Xavier CHAUBY, garde naturaliste sur la réserve, pratique un baguage intensif (basé sur la méthode C.M.R : Capture Marquage Recapture) sur des zones clefs du site d'Arjuzanx. Dans un premier temps cette activité répond aux objectifs scientifiques réalisés vis-à-vis des différents classements du site (ZPS notamment). D'autre part ce suivi par le baguage participe à l'effort conjugué des bagueurs présents sur le territoire national qui réalisent ces études en conformité avec le Centre de Recherche par le Bagueage des Populations d'Oiseaux (CRBPO). Ce centre traite et analyse les données des bagueurs au niveau national, néanmoins ce traitement effectué au niveau national par le CRBPO, ne bénéficie pas directement au site. Il ne permet donc pas au bagueur et garde naturaliste de la Réserve d'analyser ses propres données et par conséquent de dégager de nouveaux angles de gestion issus d'une connaissance plus affinée du peuplement avifaunistique du site.

C'est pourquoi le SMGMN a logiquement accepté l'an dernier une étudiante en seconde année de Génie biologique pour effectuer un premier travail d'analyse sur les données de baguage 2011 et 2012 [1]. Aussi mon travail constitue une continuité du suivi autant qu'une approche nouvelle vis-à-vis du traitement des données de baguage de la Réserve Nationale d'Arjuzanx. En définitive le travail réalisé peut se formuler de la manière suivante : **Suivi et analyse des données de baguage de l'avifaune nicheuse et migratrice sur la Réserve Nationale d'Arjuzanx.**

Ce travail a donc pour base une partie pratique incluant le baguage des oiseaux sur le terrain, en conformité bien sûr avec les protocoles stipulés par les programmes nationaux du CRBPO. Le second volet de ce stage se rattache ensuite aux analyses des données de baguage, avec des approches spécifiques, par familles, ou encore liées à l'écologie des oiseaux. Le but final étant, dans une moindre mesure, de répondre éventuellement à des questions qui touchent l'étude de l'espèce au sens large du terme (ses déplacements migratoires, ses milieux de captures, etc...), autant qu'à des questions intrinsèquement liées à la Réserve et qui peuvent aboutir à une conservation de ses espèces ainsi que des habitats qui les abritent. L'objectif principal de cette étude est donc de mettre en exergue l'intérêt du site pour l'accueil des oiseaux migrateurs aussi bien que des oiseaux nicheurs, et de proposer quand cela est possible, des angles de gestion mieux adaptés aux constats mis en avant par l'analyse des données de baguage. De même l'objectif est de proposer des angles de réflexions (d'analyses) afin qu'à l'avenir les mêmes questions soient posées et que le poids des données parvienne à y répondre de manière plus convaincante. Aussi cette étude s'inscrit dans une continuité, il s'agit d'effectuer ces analyses annuellement afin que les résultats (statistiques entre autres) soient plus recevables et probants.

La première partie de ce rapport présentera le matériel ainsi que les méthodes utilisées pour l'échantillonnage et l'analyse des données de baguage, par la suite les résultats d'analyses de données seront exposés et étayés par une discussion adjacente.

I. Matériels et méthodes

I.1 Suivi ornithologique

I.1.1 Contexte du suivi ornithologique

Le baguage est pratiqué en France depuis 1923 sous l'égide du Muséum National d'Histoire Naturelle, parmi ses nombreuses missions, il contient le Centre de Recherche par le Bagueage des Populations d'Oiseaux (C.R.B.P.O) soutenu par le Ministère chargé de l'Ecologie. Le CRBPO intègre le Programme National de Recherches Ornithologiques (P.N.R.O), qui constitue le cadre officiel dans lesquels les oiseaux peuvent être capturés.

Le P.N.R.O se divise en trois axes majeurs qui permettent l'étude des variations temporelles et spatiales des populations d'oiseaux sur l'ensemble du territoire national français :

- L'axe 1 concerne les suivis intensifs de populations sur le long terme au travers du principe de captures et recaptures locales, afin d'étudier la dynamique des populations. Il rassemble le Suivi Temporel des Oiseaux Communs (**STOC**) et le Suivi des Populations d'Oiseaux Locaux (SPOL).
- L'axe 2 concerne les suivis extensifs d'espèces notamment migratrices, et regroupe les thèmes pour lesquels une large couverture spatiale est nécessaire. Cela suppose la coordination de l'effort de capture. Il contracte entre autres le Protocole **Halte migratoire**.
- L'axe 3 regroupe les thèmes de recherches à accès contrôlés, qui concernent des espèces pour lesquelles le baguage requiert une autorisation particulière auprès d'un coordinateur identifié.

I.1.2 Programme STOC

Initié par le CRBPO en 1989, le programme de Suivi Temporel des Oiseaux Communs (programme STOC) rassemble deux volets complémentaires :

- Tout d'abord le STOC-EPS (Echantillonnages Ponctuels Simples), basé sur des points d'écoute des chants d'oiseaux, il a pour objectif d'évaluer les variations spatiales et temporelles de l'abondance des populations nicheuses d'oiseaux communs. Il permet donc d'avoir un aperçu qualitatif des espèces nicheuses présentes, et en parallèle d'en comparer l'abondance au fur et à mesure des années. Ce travail aboutit par conséquent à l'établissement d'une cartographie précise des espèces nicheuses sur les différents habitats et zones prospectées. Ce qui permet par exemple à la Réserve d'Arjuzanx de concentrer sa gestion sur certains milieux plutôt que sur d'autres.

- Le CRBPO met par ailleurs en place le Programme de Suivi Temporel des populations d'Oiseaux Communs nicheurs en France (**programme STOC-capture**), en s'appuyant essentiellement sur le réseau des bagueurs bénévoles. Chaque printemps, par le truchement d'un échantillonnage standardisé et répartie dans différentes stations de références sur l'ensemble du territoire national, ce programme fournit entre autres une estimation des tendances démographiques des passereaux les plus communs de nos campagnes. L'échantillonnage se fait par Capture-Marquage-Recapture (CMR) des oiseaux nicheurs à

l'aide de filets, au cours de plusieurs sessions de capture au printemps. Pour un site donné, la standardisation du protocole est garantie par :

1. la fixité des emplacements et donc du nombre des filets
2. le nombre, les dates et la durée des sessions de capture, aussi constants que possible d'une année à l'autre

Les détails du protocole STOC capture du CRBPO est joint en **Annexe 2**.

I.1.3 Halte migratoire

La France ayant une responsabilité particulière sur la scène internationale concernant les populations d'oiseaux migrateurs, elle doit s'assurer de la conservation d'un réseau de sites de qualités permettant la migration des oiseaux sur le territoire national. Ce protocole permet donc entre autres d'évaluer les potentialités du territoire sur ce point précis. Basé sur un minimum de 10 journées de capture par an, ce programme permet le suivi des haltes migratoires et met en exergue la qualité du site pour le repos des oiseaux et la reconstitution de leur réserve énergétique entre deux vols. Situé sur l'axe migratoire atlantique, la Réserve d'Arjuzanx, avec son maillage important d'habitats naturels et ses corridors écologiques, contracte un continuum écologique favorable au passage des oiseaux migrateurs.

Les détails du protocole Halte migratoire du CRBPO est joint en **Annexe 3**.

I.2 Cartographie et description des stations de baguages sur la Réserve

I.2.1 STOC-capture 276 et Halte migratoire

Les habitats naturels (code Corine biotope) répertoriés sur la zone de capture 276 sont précisés et cartographiés en **Annexe 4**.

Le milieu : Le sol, acide et pauvre en nutriments, est de type argilo-sableux, c'est pourquoi on retrouve en surface une végétation pionnière dont la dynamique d'évolution reste lente et peu fournie. Ainsi la zone couvrant les installations de captures pour le protocole Halte migratoire et le STOC-capture (code national 276) contracte une matrice végétale composée d'Ajoncs d'Europe (*Ulex europeaus*) et de Ronces (*Rubus spp.*). Une Saussaie (*Salix spp.*) émaille cette matrice arbustive, et l'on constate par ailleurs çà et là l'apparition d'îlots de jeunes Pins maritimes (*Pinus pinaster*).

La cohérence et la reproductibilité du protocole de capture est conférée ici par la stabilité effective de la végétation du milieu, à mettre en corrélation avec la non intervention de l'homme sur le milieu. Les biais étant minimisés à ce niveau-là, l'analyse annuelle des données de baguages s'en trouve hautement recevable et consistante.

Lien avec l'avifaune : Tout d'abord il advient que le milieu où sont disposés les filets est relativement fermé donc favorable au déplacement des passereaux durant leur migration rampante. En parallèle, en pleine période de reproduction ce site contracte une attraction particulière pour nombres d'espèces d'oiseaux du fait du couvert végétal important (favorable à l'édification du nid et à la sécurité) et de la ressource alimentaire existante (Mûres des ronciers, Insectes, Araignées, Macrofaune du sol : qui d'ailleurs est favorisée par l'apport organique provenant de la forte concentration en sangliers et chevreuils sur la zone).

I.2.2 STOC-capture 277

Les habitats naturels (code Corine biotope) répertoriés sur la zone de capture 277 sont précisés et cartographiés en **Annexe 5**.

Le milieu : L'acidité ainsi que la texture du sol est ici sensiblement identique au STOC 276, avec néanmoins une part plus importante prise par l'argile. La couverture végétale quant à elle est composée majoritairement de Chênes pédonculés (*Quercus robur*) et de Chênes tauzins (*Quercus pyrenaica*). Cette strate arborée laisse place à l'étage inférieur à une strate arbustive dense où l'on retrouve l'Ajonc d'Europe, les Ronces, mais également de l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), du Châtaigner (*Castanea sativa*), du Noisetier (*Corylus avellana*) et de la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*). Cette zone reste particulièrement humide toute l'année, en témoigne la présence d'habitat comme la Prairie humide ou la Lande à Molinie.

Lien avec l'avifaune : La végétation diversifiée et dense offre ici de bonnes conditions pour la reproduction des espèces de passereaux, qu'ils soient insectivores, frugivores, ou omnivores [3]. En effet, la potentialité en ressources alimentaires est ici accentuée par la présence de quelques arbustes à baies (Aubépine, Ronces) ou encore des noisettes, appréciées surtout par Pics et Sittelles. De surcroît un certain nombre d'arbres sénescents sur ce site offrent des cavités de nidifications pour les oiseaux cavernicoles (Paridés, Sittidés) et les Pics (Picidés). Par ailleurs une partie de l'année un troupeau de vaches est laissé sur le site, une fois encore, en enrichissant le sol en éléments organiques elles favorisent la macrofaune du sol, entre autres les vers de terre, très recherchés par les passereaux (Turdidés notamment) durant la période d'élevage des jeunes.

• Ci-après une frise récapitulative présentant la chronologie annuelle du baguage sur la Réserve d'Arjuzanx :

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
		Halte migratoire (station 276)		STOC-capture (stations 276 et 277)				Halte migratoire (station 276)			
		-		-				-			
		Migration pré-nuptiale		Reproduction				Migration post-nuptiale			

I.3 Matériel de capture

I.3.1 Les filets

Les filets utilisés pour le baguage des passereaux portent le nom de « filets japonais », ceux-ci sont verticaux, statiques et tendus entre deux perches solidement haubanées à mi-hauteur par du cordage (haubans*). Tendus verticalement à partir de 30 cm au-dessus du sol (pour éviter tout contact de l'oiseau avec le sol lorsque celui-ci est capturé), les filets sont érigés sur une hauteur de 3,5 mètres. Cinq divisions longitudinales (formant des « poches ») séparées par des ralingues* (elles-mêmes soutenues par des ganses*) permettent la capture des oiseaux à leur passage. La longueur des filets varie de 6, 9 ou 12 mètres, ceux-ci sont

souvent installés les uns à la suite des autres pour former des linéaires sans discontinuités (pour connaître le linéaire total Cf **Annexe 6**). Les filets utilisés pour l'étude sont en nylon noir et de marque Ecotone®. Par ailleurs il advient que le diamètre des mailles de filet est adapté à la taille des espèces visées (maille de 14 mm pour les oiseaux de petites tailles comme par exemple la fauvette pitchou, et de 16 mm pour les passereaux de tailles moyennes : Rossignol, Fauvettes, Gobe-mouche, Rouge gorge, etc...), ceci afin de capturer efficacement et éviter dans le même temps les problèmes d'entortillement. Le diamètre du filet de nylon varie également entre 7 et 10 deniers (un diamètre fin permet une minimisation de la visibilité du filet par les oiseaux et assure une meilleure capture). Lorsque l'activité de baguage est stoppée les filets japonais sont mis en berne (roulés) afin d'éviter toute capture en dehors des sessions de baguage (Cf **Annexe 7**).

Dans le détail la capture de l'oiseau peut être décrite de la manière suivante : dans son déplacement l'oiseau heurte l'une des cinq bandes longitudinales du filet qu'il n'a pas eu le temps d'éviter, et ce sans être blessé. En effet, étant souple, le filet accompagne l'oiseau dans son déplacement jusqu'à le freiner totalement, ainsi lorsque la vitesse de l'oiseau est suffisamment réduite, la « poche » du filet reprend sa position verticale et emprisonne délicatement l'oiseau.

Comme le préconise le protocole du CRBPO (Centre de Recherche par le Bagueage des Populations d'Oiseaux), sur la Réserve les filets sont placés sur des milieux homogènes (de surcroît sur des milieux représentatifs du site) et présentant une stabilité sur le long terme. Les filets sont donc disposés dans des zones cibles où le couvert végétal est relativement dense, au cœur même du milieu d'échantillonnage afin d'éviter les zones d'écotones (l'effet lisière pouvant induire des biais d'échantillonnages tels que des différences dans les caractéristiques du milieu ainsi que des espèces rencontrées). Un débroussaillage est nécessaire pour permettre le montage des filets, la coupe de la végétation étant menée de manière à ce que le filet soit le plus discret possible.

I.3.2 Les pochons

Il s'agit de petits sacs de toiles que l'on accroche idéalement autour du cou et qui ont pour fonction de conserver l'oiseau dans de bonnes conditions jusqu'à son baguage. Placé dans le pochon par le bagueur à la suite de son démaillage, l'oiseau est ainsi conservé dans l'obscurité et reste de fait généralement immobile. Ceci minimise le stress contracté par l'oiseau, de surcroît un pochon est attribué à un seul oiseau, ce qui évite tout contact avec les autres individus. Des lots de pochons de couleurs différentes permettent par exemple de placer les individus d'une même espèce dans le même lot de couleur, de même cela permet de rassembler dans le même lot les individus appartenant parfois à la même famille (exemple fréquent avec les Mésanges à longue queue). Ceci afin d'une part de fluidifier l'activité du baguage à proprement parler (technique d'identification, âge, sexe, taille des bagues, etc...), et d'autre part afin de relâcher ensemble les membres d'une même famille.

I.3.3 La repasse

Utilisées en période migratoire, elles ont pour fonction d'attirer les oiseaux et de les guider en direction des lignes de filets, le chant nuptial des espèces d'oiseaux visées est émis via des baffles positionnées stratégiquement. Celles-ci sont fixées à 1,50 mètre du sol, à 1 mètre de la ligne de filet. Le son est orienté en direction des filets afin d'optimiser l'acoustique. Les cassettes audio contiennent des pistes de chants d'oiseaux d'espèces

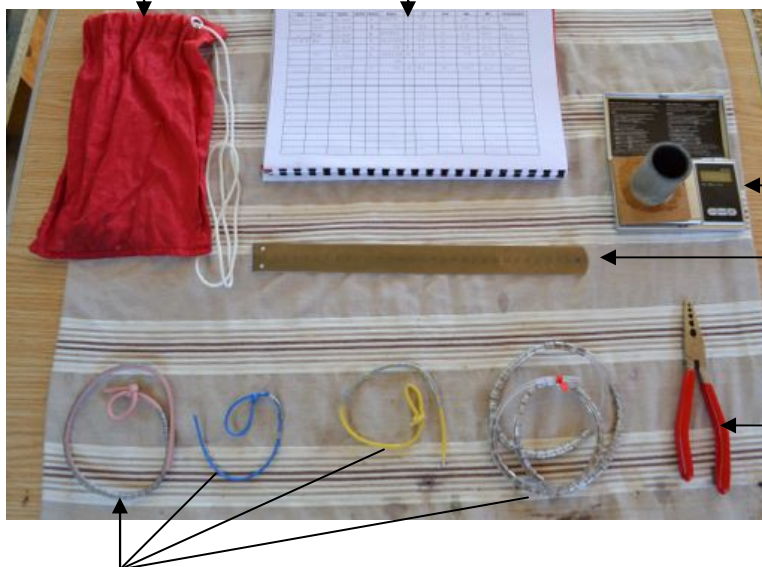
Baffle automatisée



Figure 1 : Matériel de repasse
Source personnelle

Pochon

Bordereau de terrain



Balance électronique

Réglet à butée

Pince de baguage

Bagues de différents diamètres

Figure 2 : Matériel de baguage principal
Source personnelle

différentes qui sont émises via les baffles automatisées (Cf **Figure 1**) en fonction de la période de l'année et du flux spécifique constaté :

- Repasse en halte-migratoire pré-nuptiale (station 276) : Mixte 1 : Pouillot véloce, Roitelet triple-bandeau, Rossignol philomèle ; Mixte 2 : Fauvettes à tête Noire, Fauvette des jardins, Fauvette grisette ; Mixte 3 : Grive musicienne, Grive draine / Mixte 3 : Coucou gris, Engoulevent d'Europe

- Repasse en halte-migratoire post-nuptiale (station 276) : Mixte 1 : Rossignol philomèle, rouge-queue à front blanc, rouge-queue noir ; Mixte 2 : Fauvette à tête noir, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Torcol fourmilier ; Mixte 3 : Gobe-mouche noir, Gobe-mouche gris, Rouge queue à front blanc ; Mixte 4 : Pipit des arbres, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe

- Pas de repasse en période de reproduction (station 276-277) afin de ne pas biaiser les territoires exploités par les oiseaux, leurs déplacements, et par conséquent les captures.

I.4 Le baguage

I.4.1 Matériel de baguage

Le matériel utilisé pour le baguage de l'oiseau (Cf **Figure 2**) est le suivant :

- Bordereau de terrain (Cf **Annexe 8**) : où sont notées sur feuilles toutes les informations relatives à l'oiseau et à sa capture : Date, Heure, Espèce, Numéro de filet, Centre, Action (Bague/Contrôle), Numéro de bague, Adiposité, Longueur de l'aile pliée, Sexe, Critère de sexage, Age, Masse, Commentaires, et en période de reproduction : Présence de Plaque incubatrice/de Protubérance cloacale

- Guide d'identification : [4] Svensson *et al.* 2010. *Le guide ornitho*. Delachaux et Niestlé Edition, Paris. Mais aussi et surtout l'ouvrage suivant : [5] Demongin, 2006. *Guide d'identification en main des oiseaux d'Europe*. Ce dernier fait référence chez les bagueurs français puisqu'il constitue le bilan le plus complet de toutes les informations connues en matière d'identification, de biométrie, de mue, de sexe et d'âge des oiseaux d'Europe

- Réglet à butée : pour mesurer la longueur de l'aile pliée (la butée s'effectue précisément au niveau de la courbure carpale (« poignet ») tandis que l'extrémité de la mesure se termine en bout de la rémige la plus longue)

- Balance numérique ou pesons : afin de mesurer la masse de l'oiseau (pour une meilleure facilité d'utilisation, un cylindre vide en PVC d'environ 2 cm de diamètre et de 4 cm de long est placé sur la balance, après étalonnage de cette dernière l'oiseau bagué y est placé la tête en bas et ainsi pesé)

- Pied à coulisse utilisé parfois dans le cas de mesure du tarse ou du bec (depuis les plumes), ces mesures ne sont pas référencées sur le bordereau mais sont utiles dans certains cas pour sexer ou âgé les individus

- Pince de baguage : afin de serrer les bagues au niveau des tarses de l'oiseau

- Bagues : celles-ci correspondent à un anneau métallique (inox, aluminium) très léger (moins de 1 gramme ou quelques grammes seulement) sertie autour du tarso-métatarse de l'oiseau. Elles peuvent coulisser le long du tarse de l'oiseau (sans le blesser) et les inscriptions qu'elles contractent correspondent aux informations suivantes : le pays émetteur (« Mus. Paris » : pour la France ; Brit. Mus. London : pour la Grande-Bretagne ; etc...) et un numéro unique (chiffres et lettres)

Remarque : Sur le bordereau les espèces sont référencées par un code de six lettres correspondant dans l'ordre aux trois premières lettres du nom scientifiques du genre, puis de l'espèce (Cf **Annexe 9**).

I.4.2 Déroulement des sessions de baguages

Les dates de sessions de captures restent idéalement inchangées d'une année sur l'autre. Cependant les facteurs météorologiques étant déterminant pour l'activité de baguage, il advient que la période de baguage (mois) reste inchangée mais il arrive fréquemment que les dates de captures varient.

En ce qui concerne les passereaux, la période d'activité maximale des oiseaux débute au lever du soleil et se termine vers midi. Cette période d'activité intègre entre autres la recherche de nourriture et le déplacement des oiseaux durant la période de migration tandis qu'elle correspond à l'émission du chant nuptial, la défense du territoire, la recherche d'un(e) partenaire, la recherche de nourriture, etc... durant la période de reproduction. Les captures étant maximisées à ce moment précis de la journée, les filets sont maintenus ouverts durant ce laps de temps si les conditions météorologiques le permettent.

Durant les périodes de migration, grâce à un système électronique relié à la repasse, le système d'émission des chants est programmé au préalable et automatisé. Ainsi les pistes de chants se déclenchent automatiquement à l'heure prévue par le bagueur, soit environ 1 heure avant le lever du soleil, les filets sont ensuite ouverts 30 mn avant le lever du soleil.

Durant l'activité de baguage les filets font l'objet d'une étroite surveillance, à partir de l'instant où les filets sont ouverts ceux-ci doivent être visités (et les oiseaux capturés placés dans les pochons) au minimum toutes les 30 minutes ; et à intervalle plus court (toutes les 15 minutes) en cas de fortes chaleurs ou de risques d'averses. La technique de démaillage des oiseaux ne sera pas explicitée dans le détail car il n'existe pas une méthode préétablie. En effet, chaque bagueur a sa propre technique et celle-ci procède simplement d'une longue expérience, d'une bonne connaissance des oiseaux et du maniement des filets. La finalité de cette pratique correspond à placer individuellement chaque oiseau dans le pochon de son choix dès que l'oiseau est démaillé du filet, aussi avant chaque relève il est primordial de se munir d'un nombre suffisant de pochons.

Lorsque le bagueur agréé est seul à mener l'activité de baguage sur la Réserve, celui-ci doit à la fois démailler les oiseaux dans le temps imparti et effectuer le baguage des oiseaux à proprement parlé entre chaque relève. Aussi durant mon stage je servirai d'aide bagueur, afin d'une part d'aider au démaillage des oiseaux et d'autre part participer au remplissage des bordereaux papiers ainsi qu'au baguage des oiseaux eux-mêmes. Ainsi après chaque relève (toutes les 30 mn), les oiseaux placés en pochons qui sont issus d'une même heure de relève sont rassemblés sur une barre métallique horizontale dans la chronologie temporelle correspondante. En effet il arrive fréquemment que le temps séparant deux périodes de relève des filets soit insuffisant pour pouvoir baguer tous les oiseaux associés, aussi est-il essentiel de conserver les oiseaux selon leur chronologie de capture. En les baguant ainsi au fur et à mesure des flux de captures on minimise leur temps passé en pochon. Dans le cas où le nombre d'oiseaux capturé est trop important face au nombre de bagueur présent il est utile de fermer quelques linéaires de filets afin d'amoinrir les captures et dégager ainsi le temps nécessaire au baguage des oiseaux.



Figure 3 : Protubérance cloacale (à gauche) et Plaque incubatrice (à droite)
Source personnelle

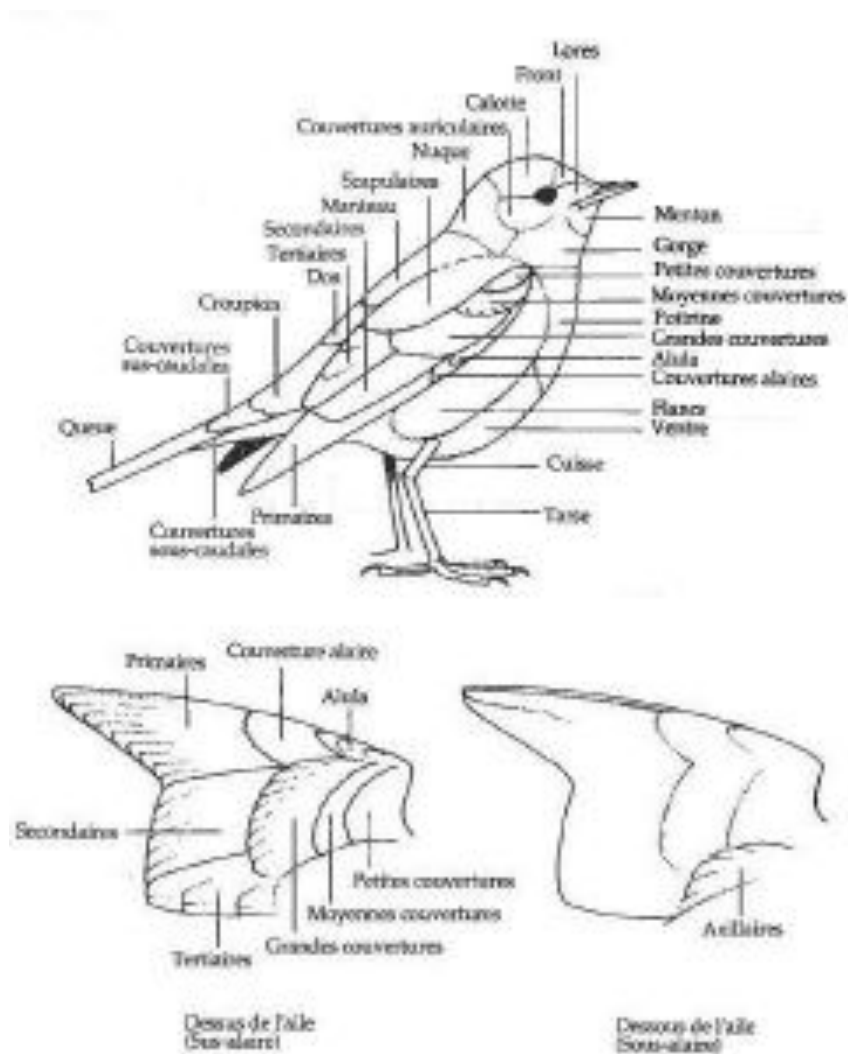


Figure 4 : Détail de l'aile et topographie d'un oiseau

Source : Harris A, Tucker L, Vinicombe K, 1992. *Identifier un oiseau : Comment éviter les confusions*. Delachaux et Niestlé Edition, Paris.

Lors du baguage de l'oiseau, ses caractéristiques (mesure de l'aile pliée, sexe, âge, etc...) sont retranscrites instantanément sur le bordereau de terrain. Par ailleurs un paramètre annexe a été notifié lors des quelques sessions (4) de baguage effectuées en 2013, à savoir l'inscription de la hauteur à laquelle a été capturé l'oiseau dans la colonne « Commentaires » du bordereau de terrain (Cf **Annexe 8**). Pour ce faire le filet de capture a en quelque sorte été divisé arbitrairement en deux parties : aussi l'appellation « Filet du bas » désigne les oiseaux capturés dans les trois premières poches du filet (ce qui correspond à une hauteur comprise entre 30 et 200 cm au-dessus du sol), tandis que l'appellation « Filet du haut » désigne les oiseaux capturés dans les deux poches du haut du filet (correspondant à une hauteur comprise entre 200 et 350 cm au-dessus du sol). Ces données recueillies seront utilisées afin de savoir si les oiseaux privilégient les déplacements dans la strate buissonnante ou bien plutôt dans la canopée.

Remarque sur les conditions météorologiques : La météo joue un rôle déterminant dans l'activité de baguage puisque par temps de pluie, de vent violent ou de froid intense, les filets sont mis en berne et la capture est arrêtée. Et ce dans l'intérêt des oiseaux eux-mêmes car sous de telles conditions météorologiques la survie des oiseaux est largement mise en péril. Cet élément, crucial sinon essentiel, est à prendre compte avec la plus grande considération car cela détermine entre autres les dates de captures, la durée des sessions de baguage, en somme la pression de baguage d'une année sur l'autre. Aussi durant mon stage (Mars-Avril 2013), la météo a été très défavorable à l'activité de baguage, si bien que nous n'avons finalement effectué que 4 sessions de baguage durant cette période. Par ailleurs il advient que la météo influence directement le comportement des oiseaux, leur déplacement, l'intensité de leur chant en période de reproduction, etc... cependant ces effets sont extrêmement complexes à mettre en évidence et ne seront que peu développés dans ce présent rapport.

I.4.3 Données recueillies à partir de l'oiseau

Avant toute chose il apparaît pertinent de faire une brève présentation de l'ordre des Passériformes puisqu'il rassemble la totalité des espèces traitées dans ce rapport. Cet ordre est réparti en 69 familles, ce qui sont communément appelés des « passereaux » sont des oiseaux chanteurs, il possède pour ce faire des muscles complexes leur permettant de contrôler leur syrinx, organe situé au fond de la trachée et qui est à l'origine de leurs émissions vocales. Ces oiseaux, pour la plupart arboricole, sont anisodactyles (c'est-à-dire qu'ils possèdent quatre doigts dont trois dirigés vers l'avant et un vers l'arrière). Les rémiges primaires de la plupart des passereaux sont au nombre de dix, de plus ils possèdent quatorze vertèbres cervicales, et leur queue est généralement composée de douze plumes.

Pour connaître l'ensemble des données recueillies pour chaque oiseau bagué il convient de se référer dans un premier temps à l'**Annexe 8** qui met en avant tous les paramètres mesurés sur l'oiseau ainsi que les informations annexes relatives à sa capture. Ainsi les paramètres principaux mesurés directement sur les oiseaux en toutes saisons sont les suivants : la longueur de l'aile pliée, le sexe, l'âge, l'adiposité, la masse, et en période de reproduction plus particulièrement, la présence ou non de plaque incubatrice et de protubérance cloacale (Cf **Figure 3**).

Continuons cette sous partie avec l'estimation de l'âge de l'oiseau qui s'effectue par le biais d'une lecture du plumage (Cf **Figure 4**). Tout d'abord il faut savoir qu'il existe 4 types de mues chez les passereaux (décrits ci-après), chaque type rassemble un groupe d'espèces aujourd'hui bien connu, ce qui permet d'âge les oiseaux au cours de l'année :

Type 1 : Juvénile : une mue complète en été

Adulte : une mue complète en été

Type 2 : Juvénile : une mue partielle en été

Adulte : une mue complète en été

Type 3 : Juvénile : une mue partielle en été et une mue partielle en hiver

Adulte : une mue complète en été et une mue partielle en hiver

Type 4 : Juvénile : une mue partielle en été et une mue complète en hiver

Adulte : une mue complète en été et une mue complète en hiver

Il advient par conséquent que l'estimation de l'âge de l'oiseau se base sur une lecture du plumage dont il est de fait primordial de connaître la composition. De surcroît dans la plupart des cas il s'avère que différents paramètres sont à recouper et à regarder avec attention : la pneumatisation du crâne, la couverture du corps par les plumes, la structure des plumes, la coloration générale, les contrastes de mues, la couleur de l'iris, la présence de tâches linguales, de bourrelets aux commissures du bec, l'usure des plumes, la forme des plumes et des couvertures, les barres de croissances, etc... Cette énumération arbitraire de critères d'âge chez les passeriformes devrait être complétée par d'importantes explications, des illustrations ainsi que des détails précis ; néanmoins, au regard de l'intérêt que cela apportera à la production de ce rapport, il apparaît inutile d'en exposer les composantes. Le but est ici de comprendre que la lecture du plumage de l'oiseau est le fruit de plusieurs années d'expériences à la pratique du baguage et qu'une explication à proprement parlé théorique n'est pas nécessaire et par ailleurs sujette à l'appréciation de chaque bagueur, de plus il advient que cela nuirait à la fluidité de lecture de ce travail.

Le sexage de l'oiseau fait intervenir là encore un certain nombre de paramètres qu'il est impossible d'énumérer précisément, néanmoins les principaux caractères utilisés sont les suivants : la présence de plaque incubatrice ou de protubérance cloacale (comme le montre la **Figure 3**) en période de reproduction, la biométrie, la couleur du plumage.

L'adiposité (taux de recouvrement de graisse que l'on retrouve sur la partie antérieure de l'oiseau) s'échelonne de 1 à 4 et son estimation fait l'objet d'une pratique intensive de l'activité de baguage. En dernier lieu il fait état que les autres paramètres mesurés sur l'oiseau ont été énoncés précédemment, tout comme le matériel utilisé pour effectuer ces mesures (Cf partie I.4.1).

I.5 Analyse des données

Comme il a été expliqué précédemment, les données inhérentes aux baguages sont inscrites dans un premier temps sur les bordereaux de terrains, suite à quoi les données sont transposées sur ordinateur dans un fichier Excel type (Cf **Annexe 10**). Ainsi tout l'enregistrement des données, leur réorganisation, leur traitement, et par conséquent les calculs relatifs aux données en vue d'une analyse statistique sont effectués sur le logiciel Excel. Ainsi des calculs liés à l'utilisation d'Excel ont été réalisés (exemple : somme.si ; sommeprod ; si(nb.si ; etc...), de même que des diagrammes, des anneaux, des courbes, des histogrammes, qui seront développés dans la seconde partie de ce rapport. Ensuite, à partir des données traitées sur Excel, les analyses statistiques à proprement parler sont réalisées grâce au logiciel R (2.15.2), en utilisant plus précisément le package Rcmdr. Les tests sont menés comme il convient et présentés de la façon suivante dans la seconde partie de ce rapport : selon le cas tout d'abord une analyse de la normalité des données (Test de normalité de Shapiro-Wilk), un test de comparaison des variances (Test F de deux variances, Test de

Batlett) , et en dernier lieu le test adapté aux différentes analyses précédemment effectuées sur les données correspondantes. Aussi des tests de comparaison de moyenne, paramétrique et non paramétrique (Test t univarié, Test t indépendant, Test wilcoxon bivarié), des tests de proportions (Test de proportions univarié, bivarié), Test du Chi-deux (Tables de contingence, tri croisé) ont été réalisés selon le cas étudié. La présentation de ces statistiques suit la logique mathématique que l'on vient d'énoncer, avec comme présentation les abréviations suivantes : H0, qui correspond à la première hypothèse ; vs (contre) ; H1 qui correspond à la deuxième hypothèse. A la suite de cela le alpha est précisé, le test clairement exprimé, tout comme la valeur du p-value, en dernier lieu le test laisse place à une conclusion.

Les jeux de données traités sur R sont parfois très conséquent (plusieurs milliers de données), aussi, pour des raisons pratiques, le jeu de données inhérent à chaque analyse statistique ne sera pas présenté dans le rapport, néanmoins dans les cas qui correspondent à un test de comparaison de moyenne, moyennes et écart types seront exprimés.

II. Résultats et discussions

Dans la seconde partie de ce rapport nous allons nous concentrer essentiellement sur les résultats obtenus après analyse des données de baguage, ceux-ci vont être interprétés et une discussion viendra développer la réflexion. Cette réflexion abordera des thématiques liées à la gestion des milieux, à une meilleure compréhension de la composante des captures, et également des pistes d'analyses pour les années à venir. Pour présenter brièvement la masse de données étudiée on retiendra que sur les trois années de baguage (de 2011 à Avril 2013), le site d'Arjuzanx comptabilise 52 espèces capturées, pour un total de 5688 individus, dont 5218 baguages et 470 contrôles.

II.1 Etude des données de baguage en période de reproduction (STOC capture en 2011 et 2012)

Avant d'aborder la diversité bêta de ces deux sites, il convient d'énoncer une composante simple de la diversité alpha, à savoir que, grâce aux captures effectués en 2011 et 2012, on a noté à 25 la richesse spécifique rencontrée sur le STOC 276, et à 24 celle sur le STOC 277.

II.1.1 STOC 276/STOC 277 : Diversité Bêta

Diversité Bêta sur les deux écosystèmes de captures STOC 276 et STOC 277 :

- Distance de Jaccard (δ_j) entre le STOC 276 et le STOC 277

Calcul : $\delta_j_{276-277} = 1 - (17/33) = 0.48$

Ce premier résultat indique que 48 % des espèces baguées en STOC capture diffèrent entre les deux secteurs de captures (STOC 276 et 277) en période de reproduction. Cela sous-entend qu'il y a 52 % d'espèces en commun dans ces deux habitats distincts, on a donc une composition spécifique relativement hétérogène entre ces deux secteurs de baguage.

Dans un second temps on peut étayer cette première constatation en regardant quelle est l'espèce d'oiseau dominante dans chacun des secteurs et ce par le biais du Pi max : Pi

max STOC 276 : HIPPOL (*Hippolais polyglotta*) avec 17.87 % (présent à seulement 3.16 % dans le STOC 277), et Pi max STOC 277 : SYLATR (*Sylvia atricapilla*) avec 22.15 % (présente à 9.51 % dans le STOC 276). On voit clairement que l'espèce dominante sur le STOC 276 est très peu représentée dans l'autre habitat (STOC 277), et vice versa.

• Distance de Bray-Curtis (B) entre le STOC 276 et le STOC 277

Calcul : $B_{276-277} = 239/505 = 0.47$

Ce calcul met en avant le fait que 53 % des espèces des deux écosystèmes ont sensiblement le même nombre d'individus. Parmi les espèces qui pèsent le plus sur la dissemblance, on peut ici relever l'Hypolais polyglotte (*Hippolais polyglotta*, avec 57 comme valeur absolue au numérateur), qui met ici en exergue le caractère favorable du STOC 276 pour sa reproduction par rapport au STOC 277.

II.1.2 STOC 276/STOC 277 : Comparaison de données

Dans la continuité de cette première étude portant sur les données de baguage en période de reproduction et pour compléter notamment le calcul de la distance de Bray-Curtis, on peut se poser la question suivante concernant les espèces rencontrées classiquement sur les deux écosystèmes (STOC 276/277) : Est-ce que le nombre moyen d'individus bagués est significativement supérieur sur le STOC n°276 que sur le STOC n°277 ?

Données (Cf **Annexe 11**) : Synthèse des données

Année 2011-2012	STOC 276	STOC 277
Moyenne	330	149
Ecart type	16.67	9.19

• Test de normalité des données

Normalité des données pour les effectifs du STOC 276 :

.H0 : les données suivent une loi normale vs H1 : les données ne suivent pas une loi normale

.Alpha : 0.05

.Application du test de Normalité Shapiro-Wilk : p-value = 0.0009023

.Conclusion : p-value < alpha, on rejette Ho, les données ne suivent donc pas une loi normale.

Normalité des données pour les effectifs du STOC 277 :

.H0 : les données suivent une loi normale vs H1 : les données ne suivent pas une loi normale

.Alpha : 0.05

.Application du test de Normalité Shapiro-Wilk : p-value = 0.0001026

.Conclusion : p-value < alpha, Ho rejeté, les données ne suivent pas une loi normale ici encore, par conséquent on doit donc appliquer un test de comparaison de moyennes non paramétrique dit de Mann et Whitney.

• Test de Comparaison de moyennes

.H0 : moyenne STOC 276 = moyenne STOC 277 vs H1 : moyenne STOC 276 > moyenne STOC 277

.Alpha = 5 %

.Test non paramétrique dit de Mann-Whitney : p-value = 0.02048

.Conclusion : p-value < alpha (0.05), donc on rejette H0. Par conséquent, concernant les espèces communes aux deux écosystèmes, le nombre moyen d'individus capturés est significativement supérieur sur le STOC 276 que sur le STOC 277.

Ainsi il advient que les deux écosystèmes de captures (STOC 276/277) contiennent environ la moitié des espèces en commun (distance de Jaccard), avec néanmoins une divergence de proportions concernant l'espèce dominante en présence (Pi max). En second lieu la distance de Bray-Curtis a montré que plus de 50 % des espèces capturés ont sensiblement le même nombre d'individus. Ce dernier constat est à nuancer car il n'est pas réellement en adéquation avec la conclusion du test statistique qui démontre que concernant les espèces rencontrées classiquement sur les deux secteurs, le nombre moyen d'individus capturés est significativement supérieur sur le STOC 276. Néanmoins toutes ces interprétations sont à nuancer car un certain nombre de biais de captures sont à prendre en compte avec sérieux. Avant tout il faut garder à l'esprit que l'effort d'échantillonnage n'est pas exactement le même entre les deux stations (n= 7, total du nombre de sessions de baguage sur les deux années sur le STOC 276 ; contre n= 6 sur le STOC 277), d'autre part les dates des sessions sont différentes entre les deux secteurs. Ces éléments contribuent largement à biaiser les résultats. De surcroît, en milieu forestier (STOC 277) la végétation est très élevée (jusqu'à 10 mètres de haut au sommet des arbres) et permet aux oiseaux de se déplacer à des étages élevés (canopée), aussi il s'avère qu'il existe une plus grande difficulté de capture par rapport au milieu pionnier (STOC 276) où la végétation est majoritairement basse (4 mètres de haut maximum pour certains Saules (*Salix spp.*)). Ainsi la possibilité pour les oiseaux de se déplacer dans la canopée induit qu'un nombre moins élevé d'individus est susceptible d'être capturé sur l'aire d'étude 277 ; à l'inverse la végétation à dominante buissonneuse sur l'aire 276 favorise la capture des oiseaux présents, d'où l'importance de ces biais dans l'analyse et l'interprétation des résultats.

L'intérêt pour la Réserve est de conserver la plus grande richesse spécifique possible de passereaux nicheurs et ce en prenant soin de conserver un maximum d'habitats favorables différents. Or d'après l'étude présentée il advient que ces deux habitats distincts confèrent une bonne hétérogénéité d'espèce même s'il apparaît que l'habitat (STOC 276) composé d'Ajoncs d'Europe (*Ulex europeus*), de Ronces (*Rubus spp.*) et de Saules (*Salix spp.*) contracte un plus grand nombre d'individus nicheurs concernant les espèces rencontrées. Il convient également d'ajouter une remarque qui a son importance concernant le secteur 276 puisqu'il contracte une espèce d'intérêt communautaire (inscrite en Annexe I de la Directive Oiseaux), la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*). Ainsi face à ces premiers résultats il ne semble pas nécessaire pour le moment de modifier quoi que ce soit sur ces zones afin de favoriser la reproduction de telle ou telle espèce, néanmoins, l'élément essentiel à retenir ici est de conserver en l'état ces habitats et donc d'éviter à tout prix qu'ils ne se referment. Pour cela il convient de couper les Pins (*Pinus pinaster*) devenus trop grand et de tailler les Saules (*Salix spp.*) annuellement (afin qu'ils ne dépassent pas les 4 mètres de haut) sur le STOC 276, car ce sont précisément eux qui sont en mesure de refermer le milieu. Concernant le STOC 277 (milieu boisé), il convient là de réaliser un broyage parcimonieux (tous les deux ans) afin d'une part que la litière soit

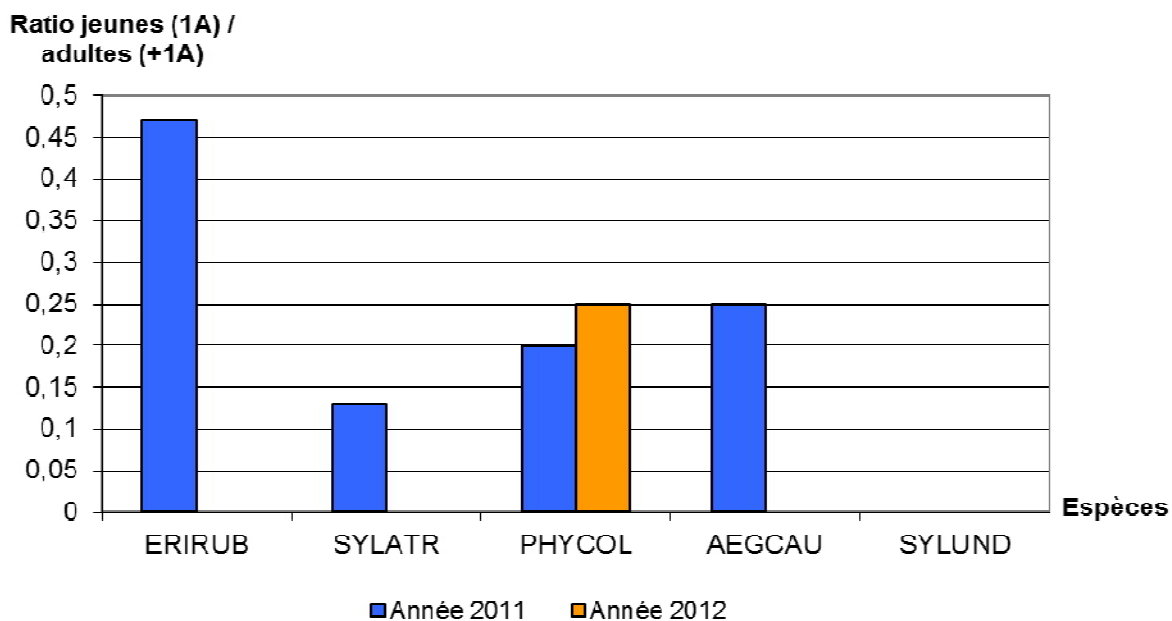


Figure 5 : Diagramme du ratio jeunes (1A) / adultes (+1A) par espèces et par an en milieu forestier (STOC 277)

Légende : ERIRUB : Rouge gorge (*Erithacus rubecola*), SYLATR : Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), PHYCOL : Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), AEGCAU : Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*), SYLUND : Fauvette pitchou (*Sylvia undata*)

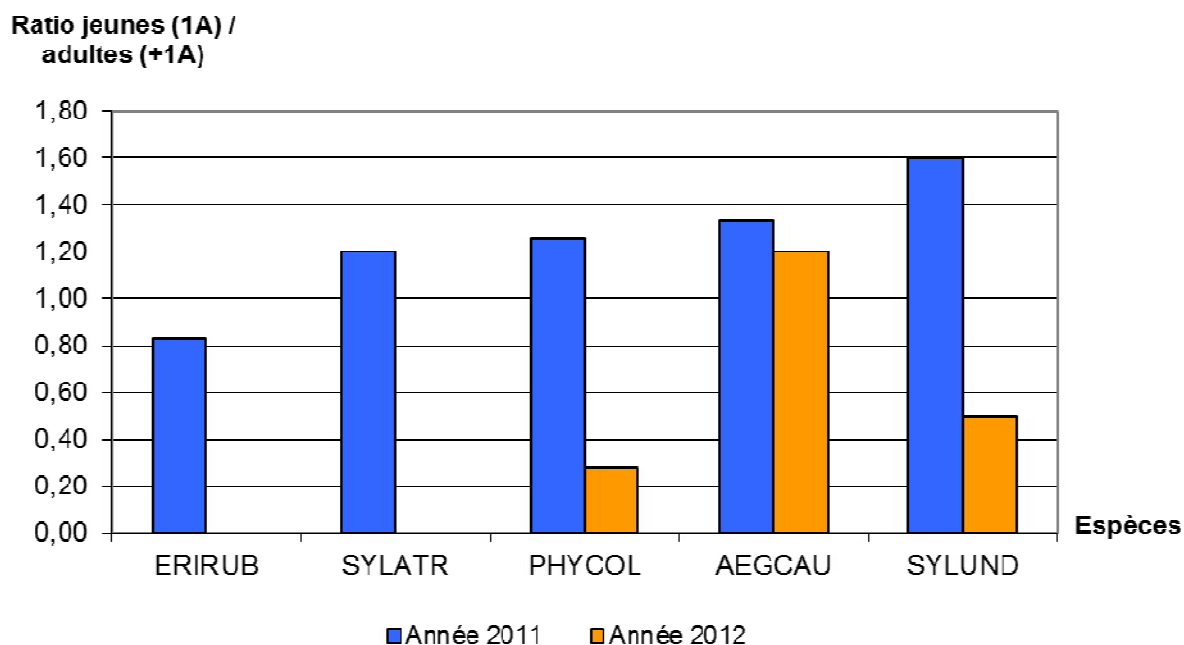


Figure 6 : Diagramme du ratio jeunes (1A) / adultes (+1A) par espèces et par an en milieu pionnier (STOC 276)

Légende : Cf Figure 5

accessible et nue à certains endroits (ce qui favorise la recherche de nourriture pour les Merles (*Turdus merula*) et les Grives (*Turdus philomelos*) entre autres en période de reproduction), et d'autre part cela permet aux oiseaux typiques des fourrés denses (Fauvettes : *Sylvia atricapilla*, *Sylvia borin*) ; Accenteur mouchet : *Prunella modularis*) d'avoir un important maillage de bosquets, ce qui correspond à un agencement végétal favorable notamment pour la répartition des territoires.

II.1.3 STOC 276/STOC 277 : Age ratio

Tout en continuant l'étude sur les stations de captures en période de reproduction nous allons maintenant nous intéresser à l'âge ratio (**Cf Figure 5 et 6**) pour tenter d'évaluer le succès de reproduction des couples nicheurs ([7] Fouchet *et al.*) chez des espèces communes aux deux secteurs. Par ailleurs cela peut donner un bon indicateur sur l'intérêt du site vis-à-vis de la reproduction des passereaux.

Le premier diagramme (**Figure 5**) ne révèle aucun ratio au-dessus de 0.5, le second quant à lui (**Figure 6**), s'échelonne de 0.83 à 1.60 seulement. On constate donc que ces diagrammes ne reflètent pas réellement les ratios que l'on s'attendrait à rencontrer dans la nature, et ce pour un bon nombre de raisons qui vont être développées. En effet, tout d'abord il advient qu'en cette période et pour ces espèces, le ratio devrait être au moins supérieur à deux (soit un minimum de 2 jeunes pour un adulte) ([6] Michaud C, 2009). Un premier biais important sinon essentiel intervient vis-à-vis des dates de captures puisque les premiers jeunes (1A) capturés en STOC capture apparaissent à la mi-Mai, or constatation est faite que trop peu de sessions de baguage sont effectuées après cette date. Pour avoir le plus de chance de capturer les jeunes de ces cinq espèces communes aux deux stations, il conviendrait d'effectuer plus de sessions de baguage en Juillet, période à laquelle tous les jeunes issus des couples nicheurs proches sont volants et où la mortalité est encore très faible. Deuxième point très important qui vient lui aussi biaiser les résultats, la météo, qui, comme il a été expliqué en première partie, détermine la pression de capture. Or du fait d'une météo très défavorable en 2012 notamment, un nombre trop restreint de sessions de baguage ont été organisées au moment où la capture des jeunes est optimale (Juillet), d'où un manque de données visible sur les deux diagrammes ainsi que des ratios très peu représentatifs (parfois inférieur à 0.5 comme sur l'aire 277).

Finalement, même s'il advient que ces diagrammes ne peuvent pas être exploités en l'état il est intéressant de s'attarder dessus car cela fait ressortir l'importance capitale pour la Réserve d'organiser des sessions de baguages sur des périodes ciblées puisqu'optimales, entre autres au mois de Juillet (première quinzaine de Juillet notamment). En effet, comme on l'a décrit, en cette période jeunes et adultes sont tous présents sur les territoires de reproduction (les adultes nicheurs ont encore des plaques incubatrices, les jeunes sont facilement identifiables), aussi si l'on veut montrer l'attrait bénéfique de la Réserve pour la reproduction des oiseaux (par l'intermédiaire de l'âge ratio), il est primordial d'organiser le travail de baguage durant des périodes qui seront efficaces pour relever les données attendues.

II.2 Etude des données de baguage en Halte migratoire

Dans cette seconde sous-partie nous nous intéresserons aux données obtenues en Halte migratoire lors des deux années de baguages sur la Réserve d'Arjuzanx.

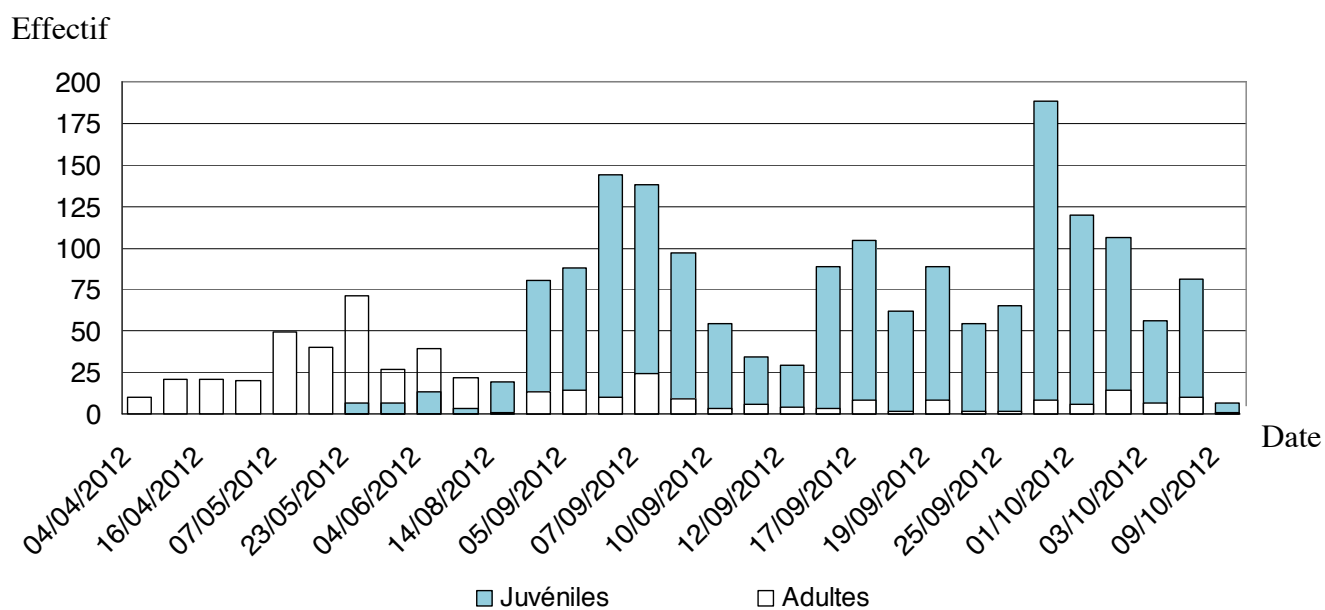


Figure 7 : Diagramme de la phénologie de capture en fonction de l'âge (toutes espèces confondues) en 2012

Source personnelle

II.2.1 Lien entre âge et adiposité

Dans un premier temps nous chercherons à savoir si en période migration il existe un lien entre l'âge et l'adiposité des oiseaux (toutes espèces confondues). Cette réflexion tente de savoir si l'une des deux classes d'âges (jeunes/adultes) a une meilleure capacité à constituer des réserves de graisses en migration. On peut exprimer clairement le problème soulevé par le truchement de la question suivante : Y-a-t-il indépendance entre une forte adiposité (≥ 2) et l'âge (1A vs +1A) en halte migratoire ?

.H0 : Indépendance entre l'adiposité et l'âge vs H1 : Dépendance entre l'adiposité et l'âge

.Alpha = 5 %

.Test du Chi-deux en tant qu'indépendance (Données : Cf **Annexe 12**) :

Table de contingence (Tri croisé) :

		Adiposité	
		1	2, 3, 4
Age	1A	2414	1485
	+1A	564	264

.p-value = 7.295e-06

.Conclusion: p-value < 0.05 (Alpha) donc on accepte H1, il y a dépendance entre une forte adiposité (≥ 2) et l'âge (1A vs +1A incluant les 2A et + 2A).

Aussi d'après ce test on constate qu'il y a dépendance entre une adiposité élevée (≥ 2) et l'âge (toutes espèces confondues), néanmoins on peut nuancer ce propos au regard du biais important que constitue l'âge-ratio. En effet ce dernier, très largement en faveur des jeunes (en 2011, mais également en 2012 comme le montre la **Figure 7**), expose ce test à un biais important. De surcroît si l'on s'intéresse aux pourcentages issus de ces données : 38.1 % des jeunes ont une adiposité ≥ 2 , contre 31.9 % chez les adultes, or ces taux apparaissent sensiblement identiques. Aussi n'y aurait-il pas de tendance qui penche en faveur de l'une ou l'autre des classes d'âge même s'il est vrai que cette interprétation va à l'encontre de la conclusion du test. Néanmoins dans ce cas il s'avère que le biais de l'âge-ratio est grandement à considérer, dans ce sens il serait judicieux de continuer cette étude année après année pour voir si, finalement, avec un plus grand nombre de données, une tendance (plus recevable sur le plan de la statistique) vient à se dégager.

II.2.2 Etude spécifique : La fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*)

Cette sous partie va se concentrer sur l'étude d'une espèce, la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*). Cette étude se justifie par le fait que cette dernière correspond à l'espèce majoritairement capturée sur le site puisqu'elle représente à elle seule 34.72 % du total des captures des années 2011 et 2012. Il y a par conséquent un intérêt tout particulier à s'intéresser aux différents paramètres qu'elle soulève, d'autant plus qu'ayant un nombre important de données, elle permet d'effectuer des tests statistiques tout à fait recevables. Aussi dans un premier temps nous allons tenter de répondre à la question suivante : Est-ce que mâles et femelles de Fauvette à tête noire capturées en migration pré-nuptiale ont des effectifs moyens qui diffèrent significativement ?

Données (Cf **Annexe 13**) : Synthèse des données

Migration pré-nuptiale	Mâle	Femelle
Moyenne	27	26
Ecart type	12.73	12.73

• Test de normalité des données

Normalité des données pour les effectifs de Mâle en migration pré-nuptiale :

.H0 : les données suivent une loi normale vs H1 : les données ne suivent pas une loi normale

.Alpha = 5 %

.Application du test de Normalité Shapiro-Wilk : p-value = 0.03392

Conclusion : p-value < alpha, on rejette Ho, les données ne suivent donc pas une loi normale.

Normalité des données pour les effectifs de Femelle en migration pré-nuptiale :

.H0 : les données suivent une loi normale vs H1 : les données ne suivent pas une loi normale

.Alpha = 5 %

.Application du test de Normalité Shapiro-Wilk : p-value = 0.004846

Conclusion : p-value < alpha, on rejette Ho, les données ne suivent pas une loi normale ici encore, par conséquent on doit appliquer un test de comparaison de moyennes non paramétrique dit de Mann et Whitney.

• Test de Comparaison de moyennes

.H0 : moyenne mâle = moyenne femelle vs H1 : moyenne mâle différente de moyenne femelle

.Alpha = 5 %

.Test non paramétrique Mann-Whitney (Test Wilcoxon bivarié) : p-value = 0.7421

Conclusion : p-value > alpha (0.05), on accepte donc H0. Les effectifs moyens de Mâles et de Femelles de Fauvette à tête noire capturées en migration pré-nuptiale ne diffèrent donc pas significativement.

Afin de faire une petite comparaison avec les données recueillies en migration post-nuptiale on va se poser à nouveau la question suivante : Est-ce que mâles et femelles de Fauvette à tête noire capturées ont des effectifs moyens qui diffèrent significativement en migration post-nuptiale ?

Synthèse des données :

Migration pré-nuptiale	Mâle	Femelle
Moyenne	438	318.5
Ecart type	2.83	36.06

• Test de normalité des données

Normalité des données pour les effectifs de Mâle en migration post-nuptiale :

.H0 : les données suivent une loi normale vs H1 : les données ne suivent pas une loi normale

.Alpha = 5 %

.Application du test de Normalité Shapiro-Wilk : p-value = 0.001557

Conclusion : p-value < alpha, on rejette Ho, les données ne suivent donc pas une loi normale.

Normalité des données pour les effectifs de Femelle en migration post-nuptiale :

.H0 : les données suivent une loi normale vs H1 : les données ne suivent pas une loi normale

.Alpha = 5 %

.Application du test de Normalité Shapiro-Wilk : p-value = 0.0006397

Conclusion : p-value < alpha, on rejette Ho, les données ne suivent donc pas une loi normale. Les deux jeux de données comparées ne suivent pas une loi normale, par conséquent on doit appliquer un test non paramétrique dit de Mann et Whitney.

• Test de Comparaison de moyennes

.H0 : moyenne mâle = moyenne femelle vs H1 : moyenne mâle différente de moyenne femelle

.Alpha = 5 %

.Test non paramétrique Mann-Whitney (Test Wilcoxon bivarié) : p-value = 0.226

Conclusion : p-value > alpha (0.05), on accepte donc H0. Les effectifs moyens de Mâles et de Femelles de Fauvette à tête noire capturées en migration post-nuptiale ne diffèrent donc pas significativement.

D'après la conclusion des deux tests on s'aperçoit que les effectifs moyens de mâle et de femelle ne sont pas significativement différents en migration pré-nuptiale et post-nuptiale. Aussi peut-on dès lors étayer ces résultats en mettant en avant le sex-ratio (r) existant en période pré-nuptiale et post-nuptiale chez cette espèce d'après les données de captures :

	Calcul	Résultat (r)
Sexe ratio (Mâle/Femelle) migration pré-nuptiale	54/52	1.04
Sexe ratio (Mâle/Femelle) migration post-nuptiale	876/637	1.38

Ainsi d'après les premiers résultats on se rend compte que, d'un point de vue purement statistique, il n'y a pas de différence significative, donc en abordant seulement ce cas figure on ne peut mettre en lumière aucune tendance précise sur le sex-ratio de cette espèce. Aussi il est intéressant de confronter les résultats des tests directement avec le sex-ratio calculée pour chaque période de l'année. En migration pré-nuptiale on obtient donc l'élément suivant, à savoir 1.04 mâle pour une femelle, contre 1.38 mâle pour une femelle en migration post-nuptiale. Aussi ce dernier résultat tendrait à prouver que chez cette espèce le sex-ratio penche en faveur des mâles. Le fait est qu'en migration pré-nuptiale, aussi bien pour le test statistique que pour le calcul du sex-ratio, on se heurte au biais qu'induit le manque de données sur cette période précise (n=106, total du nombre de données sur les deux années).

Ce paramètre est naturellement à corrélérer avec l'effort d'échantillonnage, très inégal entre la migration post-nuptiale (n=43, total du nombre de sessions de captures sur les deux années), et la migration pré-nuptiale (n=19). Par ailleurs afin de développer ce résultat on peut citer le travail de Batellier F *et al.* (2004) [8], qui précisent que « les chromosomes sexuels déterminent le sexe des embryons chez les oiseaux comme chez tous les vertébrés supérieurs. Le sex-ratio de la descendance d'une population est donc, d'après la théorie mendélienne, équilibré, méiose oblige. On rencontre pourtant des contre-exemples à la fois dans les espèces d'oiseaux sauvages et domestiques. La femelle oiseau pourrait ainsi soit contrôler la répartition des chromosomes sexuels dans ses ovocytes, soit favoriser le développement des embryons d'un sexe donné ». De surcroît les mêmes auteurs poursuivent en disant que « la mortalité ne semble jamais liée au sexe quel que soit l'âge des oiseaux ». Ainsi pour appuyer les affirmations avancées par ce type d'étude il serait très utile de continuer l'analyse portant sur le sex-ratio tertiaire (c'est-à-dire une fois que les oiseaux sont volants) de la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) sur la Réserve. En effet, pour le moment il advient que les données récoltées sur deux années de captures donnent des résultats fragiles on l'a vu (notamment pour la période pré-nuptiale), aussi après encore plusieurs années de baguages ces résultats pourraient dessiner une tendance beaucoup plus recevable sur le plan statistique. Néanmoins face aux résultats actuels et en se concentrant essentiellement sur le résultat obtenue en migration post-nuptiale il y aurait finalement une tendance en faveur des mâles, ceci pouvant s'expliquer par un bon nombre de paramètres (déterminismes chromosomiques, environnementaux, etc...). Cependant sans pousser si loin, au moment de la reproduction il advient que cela garantit à chaque femelle de pouvoir choisir entre plusieurs mâles, en d'autres termes la possibilité de choisir celui qui pour elle garantira le meilleur succès de reproduction à sa nichée.

II.2.3 Hauteur de filet

Lors de ce stage, la météo défavorable a permis d'effectuer seulement 4 jours de baguage pour l'année 2013 (Avril 2013), aussi n'est-il pas cohérent de calculer un quelconque paramètre sur ce jeu de données ou même de confronter ce jeu de données aux années précédentes étant donné le nombre trop faible d'oiseau bagué. Néanmoins, même si le nombre d'oiseau capturé reste faible, comme il a été évoqué dans la première partie de ce rapport, lors de la récolte des données sur le terrain on s'est intéressé à un paramètre précis, à savoir la proportion de capture selon la hauteur du filet. Aussi a-t-on soumis cette réflexion à un test statistique en posant la question suivante : Est-ce que plus de la moitié des oiseaux bagués en migration pré-nuptiale en 2013 ont été capturés dans le filet du Bas ?

.H0 : Proportion de capture dans le filet du bas = 50% vs H1 : Proportion de capture dans le filet du bas > 50%

.Alpha = 5 %

.Test de proportion univarié (Données Cf **Annexe 14**) : p-value = 0.003384

Conclusion : P-value < alpha (0.05), on accepte donc H1. Par conséquent plus de 50 % des oiseaux bagués en migration pré-nuptiale en 2013 sont capturés dans le filet du Bas.

Ce résultat amène à une réflexion sous-jacente qui va de pair avec la hauteur de capture, à savoir que, de fait, on prouve ici que les oiseaux se déplacent majoritairement dans les zones basses de la strate arbustive. Ceci est un très bon indicateur car il semblerait qu'au-delà de l'aspect sécurité que leur confère ce déplacement dans des zones arbustives denses, il s'avèrerait que leur recherche de nourriture soit effectuée majoritairement dans cette zone

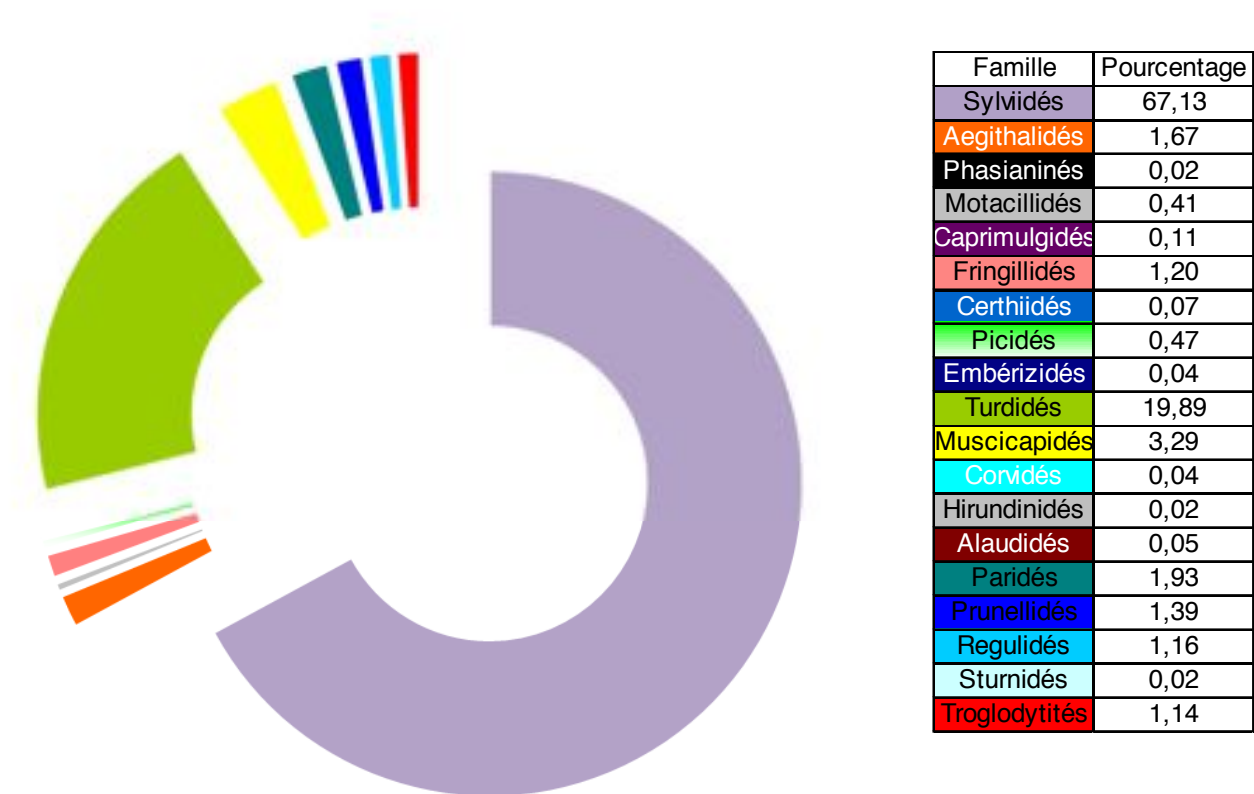


Figure 8 : Graphique de secteurs représentant la part prise par chaque famille de passereaux sur le total des captures en 2011 et 2012

Source personnelle

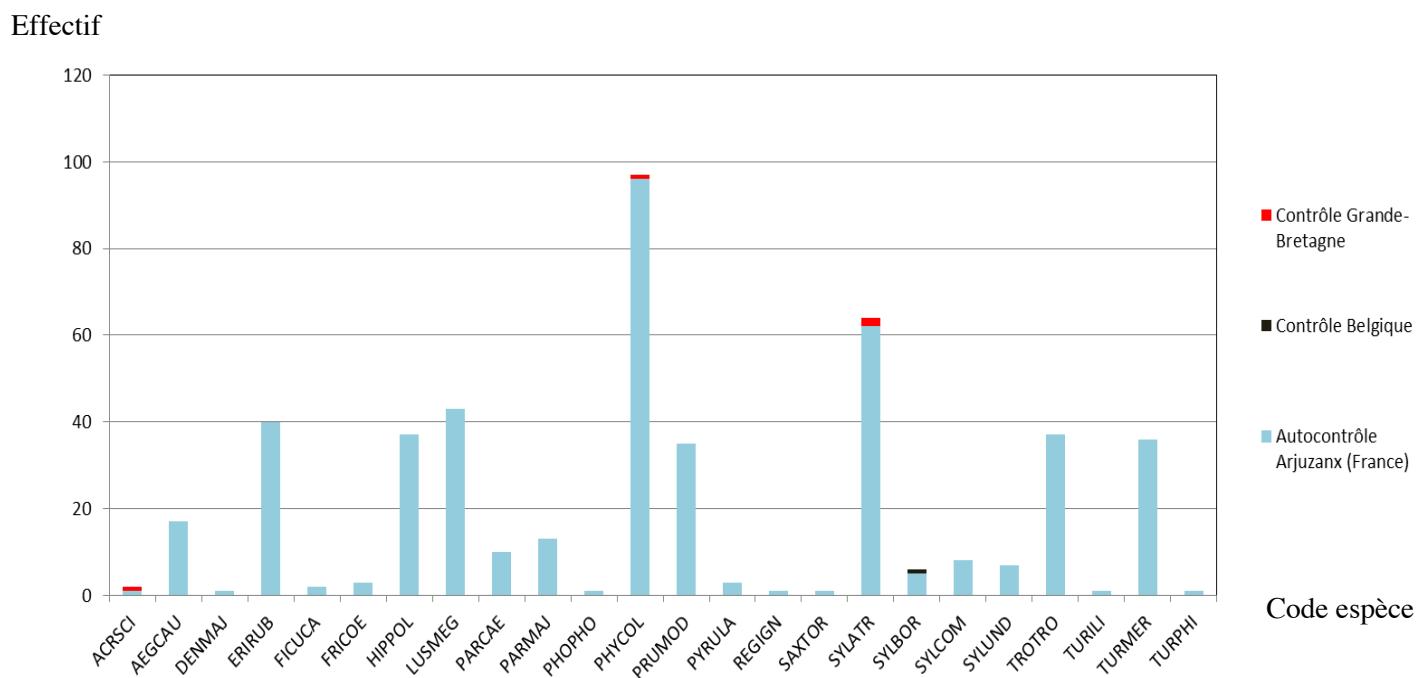


Figure 9 : Diagramme des contrôles des espèces d'oiseaux bagués sur la Réserve (2011 à 2013)

Légende : Cf Annexe 9

Source personnelle

comprise entre 30 et 200 cm au-dessus du sol et non dans des zones plus hautes. La conjecture qui est faite de ce résultat est intéressante a relevé car elle aborde une meilleure connaissance du comportement des oiseaux. D'autre part cela donne une indication au bagueur selon laquelle, au regard des espèces capturées sur le site, il semble d'après ce résultat y avoir un intérêt certain a laissé les parties végétales basses de ce milieu se densifier (tout en faisant en sorte que la composition végétale ne varie pas outre mesure). Par ailleurs cela fait écho à la proposition de gestion préalablement évoquée concernant l'intérêt d'effectuer une taille des jeunes pousses de Pins ou de Saules, cela permettra un meilleur succès de capture et semble plus favorable aux oiseaux. Néanmoins ce résultat est à prendre avec quelques réserves, d'une part parce que le nombre de données reste faible (n=66), et d'autre part parce que l'on se trouve sur l'aire d'étude 276, qui contracte une matrice de buissons bas, une strate plus élevée existe avec notamment des Saules (*Salix spp.*) mais reste minoritaire. Comme pour les études précédentes, il advient de poursuivre l'effort de collecte de cette information afin d'aboutir à un nombre conséquent de donnée, ce qui permettra d'appuyer cette première interprétation.

II.3 Etude des données globales

II.3.1 Familles et proportion de capture

La **Figure 8** ci-contre montre la part que représente chaque famille de passereaux sur le total des captures des deux années de baguage (2011 et 2012). Un élément intéressant est ici mis en évidence, le fait que la famille des Sylviidés totalise 67% des captures, et ce indépendamment de la période de l'année. Cette famille rassemble en France environ 56 espèces, toutes correspondantes à des oiseaux insectivores de petites tailles ou tout au moins aussi gros qu'un moineau, incluant notamment les Fauvettes (*Sylvia spp.*), Pouillots (*Phylloscopus spp.*) et Rousserolles (*Acrocephalus spp.*). La seconde part la plus importante revient aux oiseaux de la famille des Turdidés qui contracte entre autres le Rouge gorge (*Erithacus rubecula*), les Merles et Grives (*Turdus spp.*).

Aussi il advient que la majorité des espèces capturées incluses dans ces deux familles ont un régime plutôt frugivore à des moments précis de l'année et tout particulièrement en Halte migratoire. Aussi au regard de la composition végétale des zones de baguage, il advient que peu d'arbres à baies ou à fruits sont présents et il y aurait en conséquence un grand bénéfice à y planter ce type d'arbre ou d'arbuste. En effet, des espèces comme la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), la Grive musicienne (*Turdus philomelos*) ou le Merle noir (*Turdus merula*) dépendent en grande partie de la présence de fruits et de baies pour assurer leur voyage migratoire. De même cela pourra bénéficier à ces oiseaux en période de reproduction, tout d'abord de par la présence des fruits en fin de saison, et par ailleurs en début de saison puisque lorsque ces arbres sont en fleurs ils attirent alors un très grand nombre d'insectes nectarivores. Ces deux aspects sont loin d'être négligeables et, comme ce fut le cas il y a quelques années, la Réserve pourrait bénéficier d'une aide financière de l'Europe pour l'achat des protections individuelles (contre chevreuils et sangliers), et des arbres et arbustes fruitiers qui pourraient être plantés : l'Epine noire (*Prunus spinosa*), l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), le Troène (*Ligustrum vulgare*), le Merisier des oiseaux (*Prunus avium*), tous naturellement présents dans la région ([9] Rameau *et al*, 2009.) et dont les oiseaux sont très friands. En effet une telle mise en œuvre a déjà été lancée sur la Réserve car elle se justifie au titre du classement du site en Zone de Protection Spéciale, et elle mérite d'être renforcée précisément sur les aires d'études du site pour les différentes raisons énoncées.

II.3.2 Espèces et proportion de contrôle

La seconde figure (**Figure 9**) révèle le nombre de contrôle (capture d'un oiseau déjà bagué) réalisé de 2011 à 2013 (Avril 2013) sur le site, et ce indépendamment de la période. Dans ce diagramme toutes les espèces contrôlées sont exposées, on constate par ailleurs que les espèces les plus contrôlées le sont majoritairement en période de reproduction (STOC capture). La preuve en est que 60 % des contrôles chez la Fauvette à tête noire (SYLATR) sont comptabilisés en période de reproduction, même constat pour le Rossignol philomèle (LUSMEG) avec 56 %, ou encore pour l'Hypolaïs polyglotte (HIPPOL) avec 86 %. L'autre élément à souligner ici est que toutes ces espèces sont migratrices (il advient ainsi que certains de ces contrôles correspondent à des contrôles interannuels), ceci témoigne donc de leur attachement au site pour la reproduction. Il est ainsi très intéressant de s'intéresser de près aux contrôles interannuels, pour le moment trop peu nombreux encore sur le site du fait que 2013 marque seulement la troisième année de baguage, cependant il est certain que faire ressortir les contrôles interannuels sera à l'avenir un excellent indicateur pour mettre en avant l'intérêt du site vis-à-vis des oiseaux nicheurs. Par ailleurs le Pouillot véloce (PHICOL), espèce la plus contrôlée sur le site, totalise quant à elle 60 % de ses contrôles en halte migratoire. Aussi il serait judicieux de faire le parallèle avec la perspective précédemment développée, c'est-à-dire comptabiliser le nombre de contrôle interannuel en halte migratoire afin de mettre en exergue l'attachement de certaines espèces au site pour leur halte migratoire (comme le résultat semble le démontrer pour le Pouillot véloce). Néanmoins là encore il est plus prudent de rassembler un plus grand nombre de données utiles car dans l'exemple du Pouillot véloce (PHYCOL) ici, il va de soi que plusieurs biais entrent en lignes de compte et notamment la pression de capture, qui n'est pas la même en halte et en période de reproduction. Cependant il advient qu'une tendance nette peut être dégagée, même avec un nombre restreint de données comme on le voit ici par exemple avec l'Hypolaïs polyglotte (HIPPOL) qui contracte une valeur significativement supérieure de contrôle en période de reproduction (86 %). Par ailleurs il est intéressant comme le montre le graphe de constater que des contrôles ont été effectués sur des oiseaux bagués à l'étranger : le contrôle d'un Pouillot véloce et d'une Rousserolle effarvatte dont les dates de contrôles soulignent qu'ils ont tous deux emprunté le couloir migratoire de la côte Atlantique, respectivement afin de se rendre sur le territoire de reproduction et sur le territoire d'hivernage.

En dernier lieu, il apparaît utile de préciser qu'en parallèle des travaux présentés dans ce rapport, une étude sur la prise de poids des oiseaux en période migratoire a été également réalisée lors de ce stage. Cet aspect, qui met en avant la prise (ou la perte) de poids de l'oiseau (Delta masse corporelle) en fonction du nombre de jour de stationnement sur le site (sous forme de graphe), est un très bon indicateur pour mettre en lumière l'intérêt du site pour la survie des oiseaux en cette période décisive qu'est la migration. L'inconvénient majeur auquel s'est confrontée cette étude est là encore un manque crucial de données utiles. En effet pour dresser un graphe et tenter de faire ressortir une relation linéaire il est impératif d'avoir un nombre suffisant de points sur le graphique, or il advient que la prise (ou la perte) de poids de l'oiseau se calcule uniquement à partir du nombre de « contrôle » effectué. Or le nombre de contrôle reste faible comme le montre la **Figure 9**, la valeur la plus élevée est contractée par le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*) (n=24, nombre total de contrôles ayant été effectués à des dates différentes en halte migratoire sur les deux années), or même pour cette espèce, graphiquement, la relation linéaire reste trop fragile du fait d'un trop faible nombre de données, par conséquent pour l'heure on ne peut pas exploiter ce type de résultat.

Conclusion

Tout d'abord rappelons que l'ensemble de ce travail de baguage d'oiseaux est basé sur la méthode CMR (Capture-Marquage-Recapture) et encadré par deux protocoles scientifiques standardisés au niveau national : le protocole Halte migratoire et le protocole STOC capture.

Ce présent rapport constitue donc un bilan nouveau et une seconde approche concernant les analyses qui peuvent être menées sur les données de baguage recueillies sur les deux dernières années sur la Réserve Nationale d'Arjuzanx, avec également les prémices de l'étude concernant les données de 2013.

Ainsi dans la première partie analytique nous avons entre autres confronté les deux aires d'études faisant l'objet de captures en période de reproduction, ceci a révélé des résultats fragiles mais qui laissent à penser que la typologie d'habitat contracté par l'aire 276 est plus favorable à la reproduction des espèces nicheuses. Vis-à-vis de cette étude les données gagneraient à être renforcées afin que les résultats soient plus convaincants sur le plan statistique. En second lieu face aux résultats exposés concernant l'âge-ratio, l'étude a révélé qu'il serait fort judicieux d'organiser plus de sessions de baguage au mois de Juillet afin de définir plus efficacement le succès de reproduction des oiseaux nicheurs du site. Il advient ensuite que le lien entre âge et adiposité est pour l'instant difficile à démontrer mais il serait intéressant de refaire l'analyse avec plus de données. Concernant l'étude sur la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) il advient là aussi que les données inhérentes au sex-ratio demandent à être étoffées. En effet, même si celui-ci tend à pencher pour le moment en faveur des mâles, il s'avèrerait très intéressant de poursuivre l'effort d'analyse sur cette réflexion qui aborde de surcroît des perspectives plus générales quant à l'interprétation. L'approche adoptée sur la hauteur de capture a mis en avant un résultat probant mais qui demande lui aussi à être appuyé par des analyses postérieures. En dernier lieu des pistes de gestion ont été proposées grâce aux données sur les proportions de capture par famille, tout comme des angles d'analyses à aborder vis-à-vis des données de contrôles des oiseaux.

Ainsi il advient que ce présent rapport contient quelques angles de gestion des milieux, de même que des lignes de conduites à adopter vis-à-vis des analyses futures à réaliser. De manière générale on s'aperçoit qu'il y a un manque crucial de données utiles (notamment pour l'étude sur la prise de poids, les contrôles interannuels, etc...) pour aborder sereinement certaines analyses. Néanmoins 2013 marque seulement la troisième année de baguage sur le site, aussi il est normal que le nombre de données soit à ce stade encore insuffisant. Cependant il s'avère qu'au bout d'un certain nombre d'années, ce qui constitue aujourd'hui des biais conséquents (météo, pression de capture, etc...), seront largement atténués par la masse des données recueillies. Dès lors elles permettront de dégager des résultats réellement intéressants et exploitables, permettant entre autres de mettre efficacement en exergue l'intérêt du site vis-à-vis de l'avifaune nicheuse et migratrice. En dernier lieu il apparaît que l'utilisation de logiciels de statistiques annexes de même que des angles d'analyses nouveaux sont à rechercher et à approfondir pour étayer les réflexions actuelles.

Face à ces différentes perspectives il apparaît très utile pour la Réserve de continuer ces analyses, et pour cause son statut Européen au titre de la directive « Oiseaux » (Zone de Protection Spéciale) place l'étude des données de baguage au premier plan des investigations scientifiques.

Bibliographie

- [1] Fraysse M, 2012. *Suivi de l'avifaune nicheuse et migratrice par la technique du baguage au sein de la Réserve Nationale d'Arjuzanx*. Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels, Arjuzanx
- [2] Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels, 2006. *Document d'Objectifs (DOCOB) de la Zone de Protection Spéciale n° FR7212001 dénommée « Site d'Arjuzanx »*. Arjuzanx. **1**, 68-69
- [3] Boutet J.Y, Petit P, 1987. *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine 1974-1984*, Centre Régional Ornithologique Aquitaine – Pyrénées- Conseil Régional d'Aquitaine.
- [4] Svensson *et al.* 2010. *Le guide ornitho*. Delachaux et Niestlé Edition, Paris
- [5] Demongin, 2006. *Guide d'identification en main des oiseaux d'Europe*. Edition limitée.
- [6] Michaud C, 2009. *Analyse campe de baguage Ile de Moriaud*.
- [7] Fouchet *et al.*, 2009. *Bilan et analyse des données du camp de baguage de Donges-Est (44) pour l'année 2009*. Association pour la Connaissance et la Recherche Ornithologique Loire et Atlantique.
- [8] Batellier *et al.*, 2004. *Sex-ratio chez les oiseaux sauvages et domestiques*. INRA, Productions Animales. 365-366 p.
- [9] Rameau J.-C, Mansion D., Dumé G. 2009. *Flore forestière française : guide écologique illustré*. Institut pour le développement forestier, Milan

Webographie

www.reserve-arjuzanx.fr
www.mnhn.fr
www.natura2000.environnement.gouv.fr
www.geoportail.fr
www.gouvernement.fr
www.cadastre.gouv.fr
www.natura2000.environnement.gouv.fr/habitats/cahiers.html

GLOSSAIRE

Réserve Nationale de Chasse et Faune sauvage (RNCFS) : Les RNCFS sont des Réserve de Chasse et de faune Sauvage (RCFS) particulières : selon le code de l'environnement (Art. R.422-92) elles présentent une importance :

1. Soit en fonction des études scientifiques, techniques ou des démonstrations pratiques qui y sont poursuivies
2. Soit parce qu'elles abritent des espèces dont les effectifs sont en voie de diminution sur tout ou partie du territoire national ou des espèces présentant des qualités remarquables
3. Soit en raison de leur étendue

L'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) est le gestionnaire principal de ces espaces, il partage la gestion sur certains d'entre eux avec l'Office national des forêts (ONF) et un Parc naturel régional (PNR) , et a délégué la gestion de la RNCFS d'Arjuzanx au Conseil général des Landes (par le biais ensuite du SMGMN). Outre la cogestion, l'ONCFS collabore étroitement avec un panel important de partenaires : les fédérations départementales et régionales de chasseurs, le conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, les organismes de recherche, diverses universités, les associations de protection de la nature, les collectivités territoriales.

Directive Oiseaux : Directive 79/409/CE du Conseil des Communautés Européennes du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elle prévoit notamment la désignation des Zones de Protection Spéciale (ZPS). La directive Oiseaux propose la conservation à long terme des espèces d'oiseaux sauvages de l'Union européenne en ciblant 181 espèces et sous-espèces menacées qui nécessitent une attention particulière. Plus de 3000 sites ont été classés par les Etats de l'Union en tant que Zones de Protection spéciales

Hauban : Cordage attaché à mi-hauteur de la perche et fixé par un piquet au sol permettant le maintien des perches

Ralingue : Filin délimitant les cinq divisions longitudinales du filet et permettant la formation de « poches » une fois le filet installé

Ganse : Anneau formé par un cordage inséré dans la perche et assurant le point d'attache du filet aux perches

Table des Figures

Figure 1 : Matériel de repasse

Figure 2 : Matériel de baguage principal

Figure 3 : Protubérance cloacale et Plaque incubatrice

Figure 4 : Détail de l'aile et topographie d'un oiseau

Figure 5 : Diagramme du ratio jeunes (1A) / adultes (+1A) par espèces et par an en milieu forestier (STOC 277)

Figure 6 : Diagramme du ratio jeunes (1A) / adultes (+1A) par espèces et par an en milieu pionnier (STOC 276)

Figure 8 : Graphique de secteurs représentant la part prise par chaque famille de passereaux sur le total des captures en 2011 et 2012

Figure 9 : Diagramme des contrôles des espèces d'oiseaux bagués sur la Réserve (2011 à 2013)

Tables des Annexes

Annexe 1 : Exemple d'espèces ayant induit le classement du site en Zone de Protection Spéciale

Annexe 2 : Protocole STOC capture

Annexe 3 : Protocole Halte migratoire

Annexe 4 : Habitats naturels sur l'aire d'étude 276

Annexe 5 : Habitats naturels sur l'aire d'étude 277

Annexe 6 : Longueur des lignes de captures en 2012

Annexe 7 : Filet japonais

Annexe 8 : Bordereau de Terrain (Extrait)

Annexe 9 : Liste des codes de baguage des espèces capturées

Annexe 10 : Saisie des données de baguage sur Excel (en conformité avec le CRBPO)

Annexe 11 : Tableau de synthèse des données utilisées : comparaison STOC 276 / 277

Annexe 12 : Extrait des données utilisées : test proportion adiposité / âge

Annexe 13 : Effectifs des mâles et femelles de Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) en migration pré et post-nuptiale

Annexe 14 : Extrait de données : hauteur de capture

Résumé

Situé au cœur du département des Landes, la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage d'Arjuzanx s'étend sur 2 626 ha, par ailleurs Zone de protection Spéciale, elle contracte une valeur écologique immense, avec pas moins de 177 espèces recensées, dont 34 présentant un intérêt communautaire remarquable. Depuis 2011 un projet scientifique soutenu par le gestionnaire s'est tourné vers une pratique intensive de l'activité de baguage des oiseaux. Aussi ce présent rapport a pour composante un suivi ainsi qu'une analyse des données de baguage recueillies sur le site depuis le début de l'activité.

Cette pratique, basée sur la méthode CMR (Capture-Marquage-Recapture), est encadrée par deux protocoles standardisés au niveau national par le CRBPO (Centre de Recherche par le Bagueage des Populations d'Oiseaux) : le protocole Halte migratoire et le protocole STOC capture. L'organisation et le traitement des données de baguage des oiseaux a requis l'utilisation du logiciel Excel, quant à l'analyse des données elle repose en partie sur des tests statistiques effectués à l'aide du logiciel R.

Les analyses, effectuées afin de dégager des perspectives de gestion ainsi qu'une meilleure connaissance de la composante des captures, ont porté sur différents jeux de données : sur la population d'oiseaux nicheurs du site, en se basant sur les données de baguage des aires de captures en période de reproduction (confrontation de l'intérêt écologique des écosystèmes, âge ratio) ; de même que sur les populations migratrice grâce aux données recueillies en halte migratoire (lien entre âge et adiposité, sex-ratio, hauteur de capture) ; et enfin plus généralement sur des données liées aux proportions de capture ainsi qu'aux contrôles des oiseaux sur le site.

En dernier lieu il est important de souligner que ce travail s'inscrit dans une continuité puisque l'intérêt futur est d'étayer les analyses actuelles.

Mots clés : Suivi, Analyse, Données, Bagueage, Réserve, Arjuzanx

Annexe 1

Exemple d'espèces ayant induit le classement du site en Zone de Protection Spéciale

Espèces	Rareté		Vulnérabilité			Tendance	Protection nationale	Statut site
	France	Site	Europe	France	Site			
	★★★★	★★★★	R	R		↔	X	O
Aigle Criard (<i>Aquila clanga</i>)	★★★★	★★★★	E	NE		↓	X	O
Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	★★	★★★★	S	AS	AS	↑	X	M
Alouette lulu (<i>Lululea arborea</i>)	★★★★	★★★	V	AS		↔	X	M n
Autour des palombes (<i>Accipiter gentilis</i>)	★★★★	★★	S	S		↑	X	M n
Balbusard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)	★★★★	★★★★	R	V		↑	X	O
Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)	★	★	S	S	S	↔	X	M
Busard cendré (<i>Circus pygargus</i>)	★★	★★★	S	AS		↓	X	M
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)	★★★★	★★★★	S	AS		↓	X	M H n
Busard Saint Martin (<i>Circus cyaneus</i>)	★★★	★★★★	V	AS		↔	X	H nhr
Chevalier sylvain (<i>Tringa glareola</i>)	★	★	AS	AS	AS	↔		M
Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)	★★★★	★★★★	V	R	AS	↑	X	M
Cigogne noire (<i>Ciconia nigra</i>)		★★★★	V	V		↑	X	M
Circaète Jean Le Blanc (<i>Circaetus gallicus</i>)	★★★	★★★★	R	R	R	↓	X	M nhr
Combattant varié (<i>Philomachus pugnax</i>)	★★★★	★★★★	S	V	AS	↓		M
Echasse blanche (<i>Himantopus himantopus</i>)	★★★★	★★★★	S	AS		↔	X	M np
Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	★★★★	★★★	D	AS			X	M N
Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	★	★	S	S	S	↑	X	H N
Faucon émerillon (<i>Falco columbarius</i>)	★★★★	★★★★	S	V		↔	X	O

Source : [2] Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels, 2006. *Document d'Objectifs (DOCOB) de la Zone de Protection Spéciale n° FR7212001 dénommée « Site d'Arjuzanx »*. Arjuzanx. 1, 68-69

Annexe 2

Protocole STOC capture

En 1989, le C.R.B.P.O., avec la caution de la communauté scientifique et le soutien financier du Ministère de l'Environnement, a mis en place un programme de Suivi Temporel des populations d'Oiseaux Communs nicheurs en France, en s'appuyant sur le réseau des bagueurs bénévoles (programme STOC-capture). A l'aide d'un échantillonnage standardisé, au printemps, dans différentes stations de référence réparties dans toute la France, l'objectif de ce programme est de fournir une estimation des tendances démographiques des passereaux les plus communs de nos campagnes. Des programmes similaires existent dans un certain nombre de pays d'Europe.

Tout protocole de suivi d'abondance est basé sur la répétition, plusieurs années de suite et sur un même site, d'un protocole standardisé d'échantillonnage. Pour le STOC-capture, l'échantillonnage se fait par capture-marquage-recapture des oiseaux nicheurs à l'aide de filets, au cours de plusieurs sessions de capture au printemps. Pour un site donné, la standardisation du protocole est garantie par

1. la fixité des emplacements et donc du nombre des filets, et
2. le nombre, les dates et la durée des sessions de capture, aussi constants que possible d'une année à l'autre.

Le choix d'une station STOC

- la collecte des données S.T.O.C. nécessite un effort important. Il faut donc penser à l'accessibilité du site aux participants et à l'intérêt particulier que le site peut présenter afin que les opérations STOC restent un plaisir même après 10 ans !

- une station doit se situer dans un habitat si possible homogène (éviter les mosaïques), mais pas nécessairement isolé. Les habitats présumés stables sont à privilégier. S'assurer auprès du propriétaire qu'aucune modification majeure n'est envisagée à brève échéance (moins de 5 ans). Éviter les habitats à évolution très rapide tels que jeunes plantations, marais en voie d'assèchement, etc.

- la forme de la station sera si possible proche d'une forme circulaire ou carrée, en tout cas ni allongée ni fragmentée en plusieurs petits noyaux : il faut minimiser le rapport entre périphérie et surface de la station d'étude pour limiter les effets de bordure.

- la répartition spatiale des filets (de 12 m, maille de 16 mm) devra être homogène avec une densité recommandée de 5 filets par ha. L'emplacement (à 10 m près) et le nombre des filets devront être les mêmes à chaque session de capture, chaque année. Le nombre total de filets est déterminé par le nombre de bagueurs et le nombre de filets que peut raisonnablement gérer un bagueur, à savoir généralement entre 10 et 15 suivant la densité des oiseaux dans le milieu choisi, et la capacité du bagueur à faire face à un grand nombre de captures. Les filets seront numérotés.

- l'entretien du site afin de maintenir un milieu à physionomie constante est encouragé. L'entretien des emplacements de filets est indispensable. Toutes ces interventions devront se faire avant la mi-avril de chaque année, afin de ne pas perturber l'installation et la reproduction des oiseaux.

Les sessions de capture

- un minimum de trois sessions de capture entre mi-mai et début juillet (entre début mai et fin-juin dans le Sud, entre fin mai et mi-juillet dans le Nord et en montagne).

- quand le mauvais temps (pluie, vent, froid) perturbe fortement une session de capture, recommencer entièrement la session un autre jour, dans la mesure du possible.

- en cas de grande disponibilité des bagueurs, il est possible de faire une session de capture supplémentaire entre mi-mai et fin juin, à condition que cet effort soit envisageable chaque année. De même, une session supplémentaire est envisageable, dans les mêmes conditions, au cours de la première quinzaine de mai.

- 1-3 sessions supplémentaires facultatives au mois de juillet. Ces sessions permettent de collecter des informations sur le succès de la reproduction (ratio juvéniles / adultes). Dans la mesure du possible, le nombre et la date de ces sessions supplémentaires seront les mêmes chaque année.

- la durée d'une session de capture sera typiquement de l'aube à 12h. Pour bénéficier au maximum de la période d'activité intense matinale, les filets seront de préférence montés la veille et déroulés à la pointe de l'aube, ou même de nuit la veille. Certains bagueurs continuent les captures toute la journée, d'autre commence à capturer la veille en fin d'après-midi.

Ces modalités sont autorisées, mais une fois que le protocole est commencé, il faut s'y tenir pour chaque session, chaque année !

- l'intervalle entre deux visites au filets doit être impérativement de l'ordre de la ½ heure (pensez aux oiseaux exposés à la rosée matinale ou au soleil de midi, ou aux poussins privés de leurs parents !).

La prise des données sur le terrain

- le baguage et la prise des données se fera immédiatement, sur le lieu même de la capture. Le temps d'immobilisation des oiseaux sera le plus bref possible et les oiseaux seront **relâchés à proximité immédiate de leur lieu de capture.**

- **TOUS les contrôles seront notés**, y compris les recaptures intra-journalières (seule exception : lorsque l'oiseau libéré se reprend immédiatement dans le filet).

- on notera systématiquement l'heure de capture (à 5 minutes près) et le numéro du filet.

- on déterminera l'âge avec attention, en distinguant tout particulièrement les individus de 1^{ère} année (1A) des individus adultes (+1A). En cas de doute, il est préférable de prendre le risque de se tromper, plutôt que de rester dans l'indécision (quand l'âge n'est pas déterminé sur le terrain, l'individu est de fait écarté des analyses). Il existe pour beaucoup d'espèces des critères permettant de distinguer parmi les individus +1A, les individus de 2^{ème} année (2A) de ceux plus âgés (+2A). Cette distinction est importante car cela donne une indication sur la dynamique locale de recrutement des nicheurs. Comme pour la distinction entre jeunes de l'année vs. adulte, prenez le risque de vous trompez.

- on proposera un sexe (mâle ou femelle) pour CHAQUE adulte [en notant le meilleur des critères utilisés, qui peut varier d'une espèce à l'autre : dimorphisme de couleur (DC), dimorphisme de taille (DT), présence/absence de plaque incubatrice (PI), présence/absence protubérance cloacal (PC), comportement (par exemple, l'oiseau chante, c'est un mâle) (CP).

- dans la mesure où l'intervalle entre deux visites ne dépasse pas 1/2 heure, on prendra les mesures biométriques de poids et de longueur d'aile, y compris pour les recaptures.

- mesurer et déterminer le sexe et l'âge de tous les contrôles "en aveugle", c'est à dire sans regarder les mesures antérieures et sans corriger *a posteriori* les données au moment de la saisie. C'est la seule façon d'évaluer les critères de détermination d'âge et de sexe.

Transmission des données

La transmission informatique reste la règle générale. Suivez les consignes habituelles (voir <http://www.mnhn.fr/mnhn/meo/crbpo/index.html>, page réservée aux bagueurs ; utilisateur = crbpo ; mot de passe = acrsi). Il vous faudra rajouter une colonne CS pour le critère d'identification du sexe et NF pour le numéro de filet.

Pour chaque contrôle, il vous est demandé de **vérifier la cohérence avec la donnée de baguage**. Plusieurs cas d'incohérence peuvent se produire :

1) **Le matricule de bague ne correspond pas à une bague posée localement.** Dans 99% des cas, il s'agit d'une erreur de lecture de bague lors du contrôle. Souvent, en modifiant 1 chiffre du matricule on aboutit à un matricule posé localement. Si cet exercice levait toute ambiguïté (une seule solution compatible), on peut corriger la donnée de contrôle par le matricule correct. Si la correction n'était pas sans ambiguïté (plusieurs solutions possibles), il ne faut pas transmettre la donnée litigieuse. Si le matricule correspond clairement à un matricule posé ailleurs (en particulier centre étranger), signalez le spécifiquement au moment de la transmission des données.

2) **L'espèce diffère.** Il peut s'agir d'une erreur de lecture de bague ou d'une erreur de notation de l'espèce soit au moment du baguage, soit au moment du contrôle. S'il n'y a qu'un contrôle, il faudra en général supprimer des données transmises, et la donnée de baguage et la donnée de contrôle (mais conservez une trace de ces problèmes non solutionnés : il peut arriver à l'occasion d'un nouveau contrôle qu'une solution apparaisse ; il faudrait alors envoyer un courrier spécifique au coordinateur STOC). En cas de contrôles multiples, compte tenu de la très faible probabilité de se tromper plusieurs fois pour un même matricule de bague, on peut en général identifier la donnée litigieuse. Il faut alors soit supprimer le contrôle litigieux, soit corriger la donnée de baguage litigieuse.

3) **Autres incohérences : âge, sexe, biométrie.** NE CORRIGEZ RIEN. Transmettez l'information telle qu'elle a été prise sur le terrain.

Transmettez vos données de toute l'année simultanément, SVP, au plus tôt après la dernière session de capture, et de toute façon, avant le 15 octobre !

Durée de recueil des données sur une station S.T.O.C.

- Il n'y a pas de durée préconisée pour une station STOC. Pour le bilan national, c'est le fonctionnement à l'identique deux années consécutives qui est important : chaque année supplémentaire, c'est un point de plus. Cependant, après une interruption il faut deux années de suivi pour apporter un point supplémentaire au bilan national.

- Cela n'exclue pas qu'une station suivie sur une longue durée ait un fort intérêt localement !

Source : http://www2.mnhn.fr/crbpo/IMG/pdf/Protocole_STOC_Capture_v2.pdf

Annexe 3

Protocole Halte migratoire

Ce programme concerne le suivi des haltes migratoires, à savoir l'évaluation de la qualité des sites utilisés par les oiseaux migrants pour se reposer et reconstituer leur réserve énergétique entre deux vols. La France a une responsabilité internationale pour les oiseaux migrants, et ce programme contribue à évaluer si le territoire national maintient un réseau de sites de qualité suffisante pour assurer la bonne conservation de ces populations migratrices dans un contexte de réchauffement climatique. Pour cela le CRBPO encourage la mise en place d'un réseau de sites d'étude sur lesquels sont organisés un suivi de la biologie des oiseaux en haltes migratoires (phénologie, durée de séjour, prise de poids) en utilisant la technique du baguage pratiqué par des bagueurs agréés.

Le programme repose sur un responsable par site qui anime les activités de baguage. Avant de démarrer, le responsable doit faire un projet de site qui sera évalué par l'équipe scientifique du CRBPO, puis à l'issue de la première année, puis tous les 4 ans.

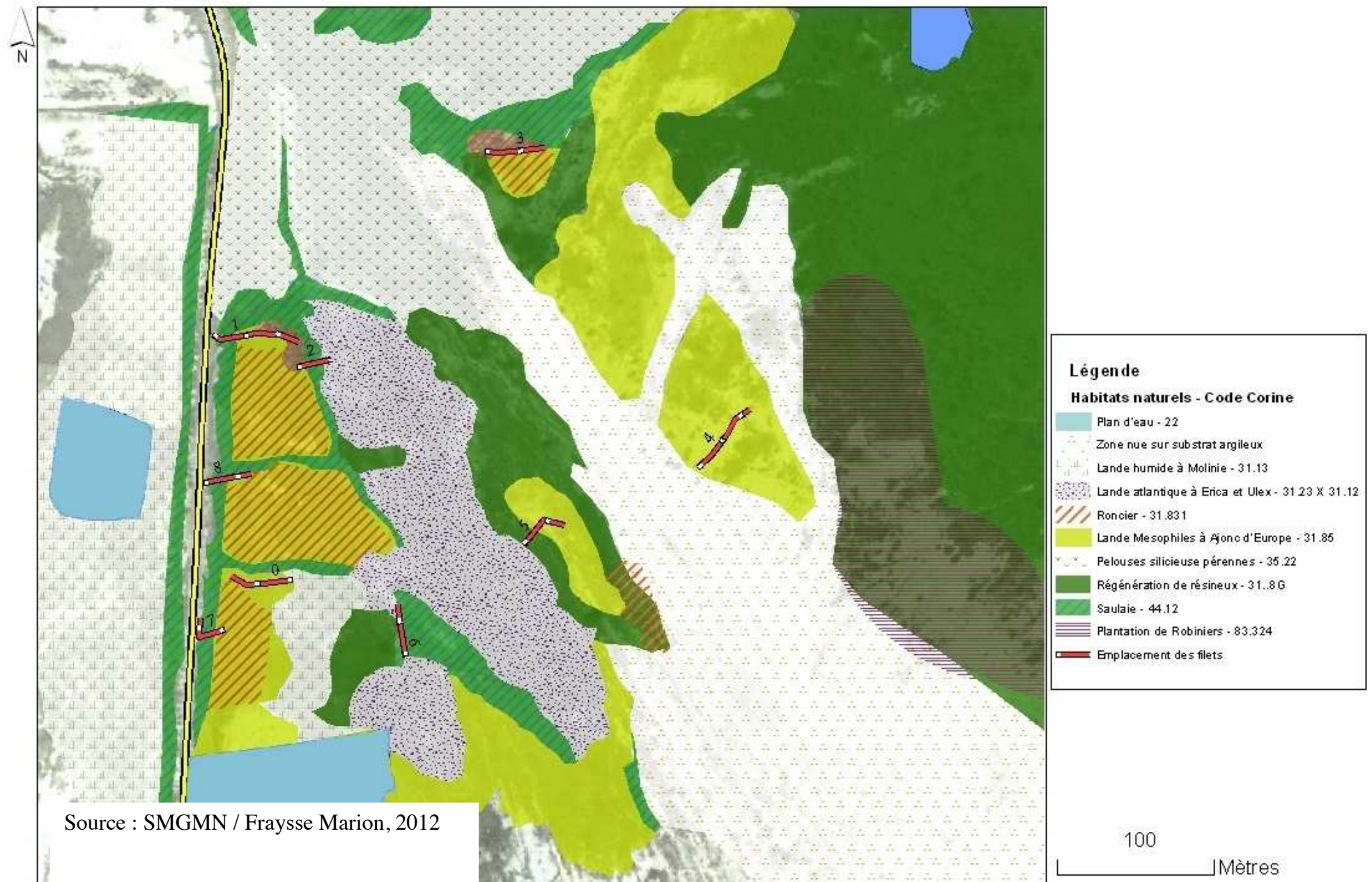
Le responsable d'un site s'engage à organiser un minimum de 10 journées de capture par an. Il favorisera dans la mesure du possible la participation de bagueurs souhaitant collaborer, notamment en communiquant au CRBPO au moins un mois à l'avance les dates prévues pour les opérations de suivis. Le CRBPO affichera ces dates sur son site Internet dans les pages à accès limité aux bagueurs agréés.

Le responsable s'engage à maintenir une base de données informatisée de l'ensemble des données de baguage et de contrôle collectées sur le site lors des opérations de suivis. Il communiquera une copie de ces données au CRBPO au moins une fois par an.

Source : http://www2.mnhn.fr/crbpo/IMG/pdf/Protocole_Halte_migratoire.pdf

Annexe 4

Habitats naturels sur l'aire d'étude 276



Annexe 4 (bis)

Habitats naturels sur l'aire d'étude 276

□ Code Corine biotope : Milieux ouverts

- 22 - Eaux douces stagnantes
- 31.13 - Lande humide dégradées à Molinie
Faciès dégradés de landes humides, dominés par *Molinia caerulea*
- 31.23 - Lande atlantique sèches à Ajoncs et Bruyères en mosaïque avec la Lande
x 31.12 - humide atlantique
Landes mésophiles riche en *Ulex* (Ajoncs), *Erica scoparia* (Bruyère à balais), *Calluna Vulgaris* (Callune), *Erica tetralix* (Bruyère à quatre angles),
Erica ciliaris (Bruyère ciliée)
- 35.22 - Pelouses silicieuses ouvertes pérennes
Prairies dominée par *odoratum*
Zone nue sur substrat argileux
Argiles soumises à un fort ruissellement réduisant la colonisation par les végétaux

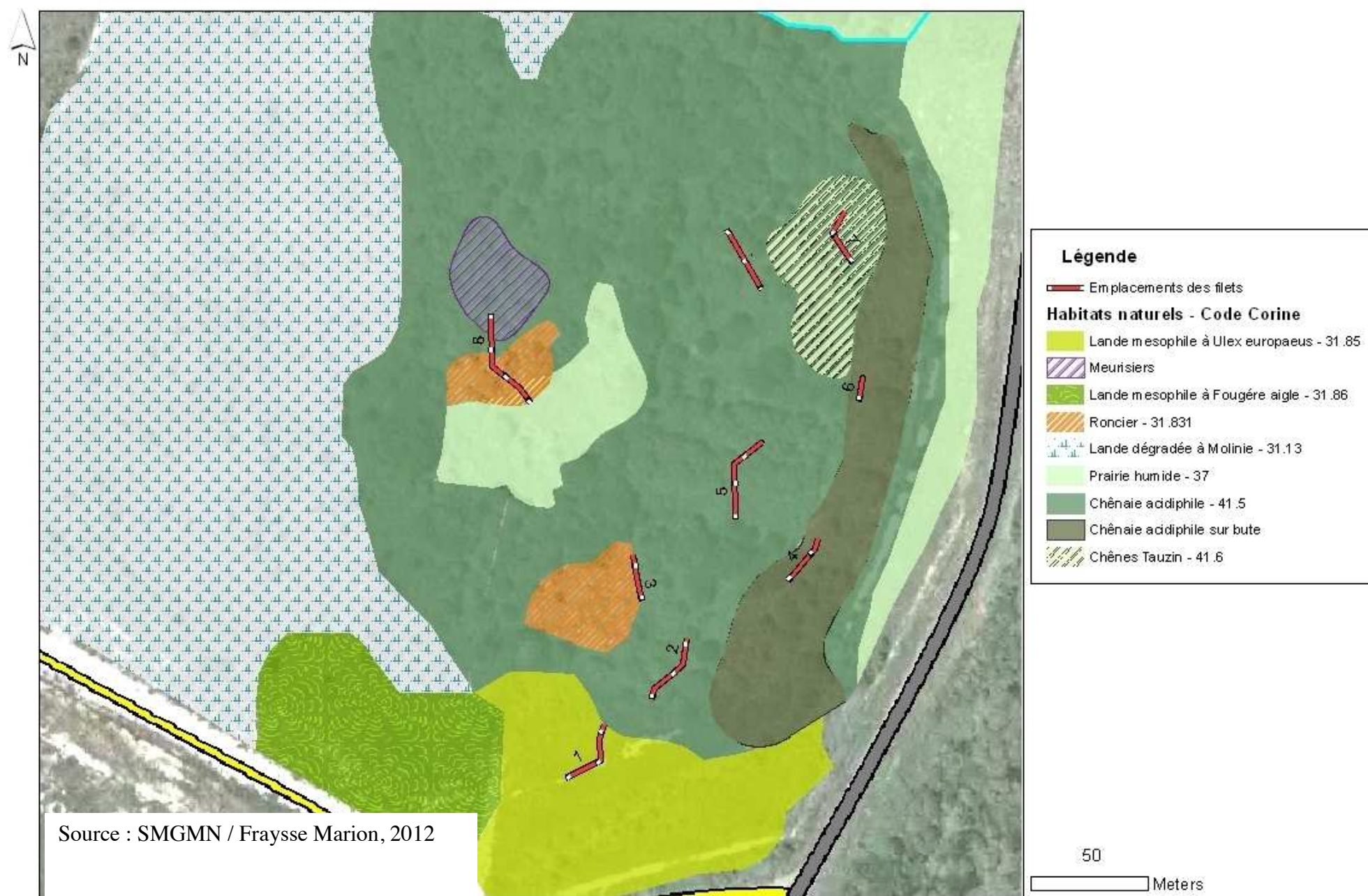
□ Code Corine biotope : Milieux fermés

- 31.831 - Roncier
Fruticées dominée par *Rubus spp.* caractéristique des haies, se développe sur un sols pauvres en nutriments, acides, sous climats atlantiques
- 31.85 - Lande mésophiles à *Ulex europeaus*
Fruticées à *Ulex europeaus* (Ajoncs d'Europe) du domaine atlantique
- 31.8G - Régénération de résineux
Bois de *Pinus pinaster subsp atlantica* et *Quercus pyrenaica* (chêne tauzin)
- 44.12 - Saussaies de plaine
Formation arbustive linéaires de *Salix accuminata* (Saulé à feuille d'olivier)
Salix aurita (Saulé à oreillettes), et *Salix repens*
- 83.324 - Plantation de *Robinia pseudo-accacia*

Source SMGMN

Annexe 5

Habitats naturels sur l'aire d'étude 277



Annexe 5 (bis)

Habitats naturels sur l'aire d'étude 277

□ Code Corine biotope : Milieux ouverts

- 31.13 - Lande humide dégradées à *Molinia*
Faciès dégradés de landes humides, dominés par *Molinia caerulea*
- 37 - Prairie humide

□ Code Corine biotope : Milieux fermés

- 31.831 - Roncier
Fruticées dominée par *Rubus spp.* caractéristiques des haies, se développe sur un sols pauvres en nutriments, acides, sous climats atlantiques
- 31.85 - Lande mésophile à *Ulex* europeaus
Fruticées à *Ulex europeaus* (Ajoncs d'Europe) du domaine atlantique
- 31.86 - Lande mésophile à Fougère aigle
Milieux fermés par de grandes fougères *Pteridis aquilinum*
- 41.5 - Chênaie acidiphile
Forêts de *Quercus robur* (Chêne pédonculé) sur sol acide, présence de *Quercus pyrenaica* (Chêne tauzin), Châtaignier, Noisetier, Murier, Aubépines
- 41.6 - Forêts de Chênes tauzin
Forêts de *Quercus pyrenaica* (Chêne tauzin)

Source SMGMN

Annexe 6

Longueur des lignes de captures en 2012

Programme	N° ligne	Longueur de la ligne (en mètre)
STOC 276	0	36
	1	54
	2	21
	3	33
	4	45
	5	36
	6	33
	7*	36
	8*	36
	TOTAL	294
STOC 277	1	33
	2	30
	3	18
	4	24
	5	33
	6	12
	7	24
	8	42
	TOTAL	216
Halte Migratoire	1	33
	2	30
	7*	36
	8*	36
	TOTAL	135

Source Marion Fraysse, 2012

Remarque : Les longueurs de filets en Halte Migratoire ne sont pas fixes, en migration post-nuptiale notamment, une partie des filets n'est pas ouverte du fait d'un nombre trop important de capture.

Longueur des lignes de captures en 2013

Halte Migratoire (pré-nuptial)	1	33
	2	30
	7	42
	8*	36
	TOTAL	135

Source personnelle

Annexe 7

Filet japonais



Source personnelle



Source F.M

Annexe 8

Bordereau de Terrain (Extrait)

[illegible]

Annexe 9

Liste des codes de baguage des espèces capturées

ACRSCH	: <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	: Phragmite des joncs
ACRSCI	: <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	: Rousserolle effarvatte
AEGCAU	: <i>Aegithalos caudatus</i>	: Mésange à longue queue
ALEUFA	: <i>Alectoris rufa</i>	: Perdrix rouge
ANTRIS	: <i>Anthus campestris</i>	: Pipit rousseline
ANTTRI	: <i>Anthus trivialis</i>	: Pipit des arbres
CAPEUR	: <i>Caprimulgus europaeus</i>	: Engoulevent d'Europe
CARCHL	: <i>Carduelis chloris</i>	: Verdier d'Europe
CARINA	: <i>Carduelis cannabina</i>	: Linotte mélodieuse
CARLIS	: <i>Carduelis carduelis</i>	: Chardonneret élégant
CERYLA	: <i>Certhia brachydactyla</i>	: Grimpereau des jardins
CETCET	: <i>Cettia cetti</i>	: Bouscarle de Cetti
DENMAJ	: <i>Dendrocopos major</i>	: Pic épeiche
EMBHOR	: <i>Emberiza hortulana</i>	: Bruant ortolan
ERIRUB	: <i>Erithacus rubecula</i>	: Rougegorge familier
FICUCA	: <i>Ficedula hypoleuca</i>	: Gobemouche noir
FRICOE	: <i>Fringilla coelebs</i>	: Pinson des arbres
GARGLA	: <i>Garrulus glandarius</i>	: Geai des chênes
HIPICT	: <i>Hippolais icterina</i>	: Hypolais ictérine
HIPPOL	: <i>Hippolais polyglotta</i>	: Hypolais polyglotte
HIRRUS	: <i>Hirundo rustica</i>	: Hirondelle rustique
JYNTOR	: <i>Jynx torquilla</i>	: Torcol fourmilier
LOCNAE	: <i>Locustella naevia</i>	: Locustelle tachetée
LULARB	: <i>Lullula arborea</i>	: Alouette lulu
LUSMEG	: <i>Luscinia megarhynchos</i>	: Rossignol philomèle
LUSSVE	: <i>Luscinia svecica</i>	: Gorgebleue à miroir
MUSSTR	: <i>Muscicapa striata</i>	: Gobemouche gris
PAPALU	: <i>Parus palustris</i>	: Mésange nonnette
PARATE	: <i>Parus ater</i>	: Mésange noire
PARCAE	: <i>Parus caeruleus</i>	: Mésange bleue
PARCRI	: <i>Parus cristatus</i>	: Mésange huppée
PARMAJ	: <i>Parus major</i>	: Mésange charbonnière
PHOOCH	: <i>Phoenicurus ochruros</i>	: Rougequeue noir
PHOPHO	: <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	: Rougequeue à front blanc
PHYCOL	: <i>Phylloscopus collybita</i>	: Pouillot véloce
PHYLUS	: <i>Phylloscopus trochilus</i>	: Pouillot fitis
PICDIS	: <i>Picus viridis</i>	: Pic vert
PRUMOD	: <i>Prunella modularis</i>	: Accenteur mouchet
PYRULA	: <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	: Bouvreuil pivoine
REGIGN	: <i>Regulus ignicapilla</i>	: Roitelet à triple bandeau
REGREG	: <i>Regulus regulus</i>	: Roitelet huppée
SAXRUB	: <i>Saxicola rubetra</i>	: Tarier des prés
SAXTOR	: <i>Saxicola torquata</i>	: Tarier pâle
STUVUL	: <i>Sturnus vulgaris</i>	: Etourneau sansonnet
SYLATR	: <i>Sylvia atricapilla</i>	: Fauvette à tête noire
SYLBOR	: <i>Sylvia borin</i>	: Fauvette des jardins
SYLCOM	: <i>Sylvia communis</i>	: Fauvette grisette
SYLUND	: <i>Sylvia undata</i>	: Fauvette pitchou
TROTRO	: <i>Troglodytes troglodytes</i>	: Troglodyte mignon

TURILI : *Turdus iliacus* : Grive mauvis

TURMER : *Turdus merula* : Merle noir

TURPHI : *Turdus philomelos* : Grive musicienne

Source personnelle

Annexe 10

Saisie des données de baguage sur Excel (en conformité avec le CRBPO)

DATE	HEURE	ESPECE	NF	CENTRE	ACTION	BAGUE	COND REPR	CIRC REPR	AD	LP	SEXE	CS	AGE	MA	PI	PC	MEMO	HS	DS	FS	THEME	BAGUEUR	PAYS	DEPT	LOCALITE	LIEUDIT
07/05/2012	0720	SYLATR	7	FRP	B	6859818				74	F	DC	2A	16,5				0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2
07/05/2012	0725	SYLATR	1	FRP	C	6652082	8	20		74	M	DC	2A	15,5				0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2
07/05/2012	0725	SYLATR	1	FRP	B	6859819				71	F	DC	2A	17				0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2
07/05/2012	0740	SYLUND	4	FRP	B	6859820				51	F	PI	2A	9	1			0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2
07/05/2012	0800	SYLATR	7	FRP	B	6859821				72	F	DC	2A	17				0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2
07/05/2012	0800	SYLBOR	7	FRP	B	6859822				81			+1A					0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2
07/05/2012	0805	SYLATR	1	FRP	C	6652082	8	20										0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2
07/05/2012	0805	SYLATR	1	FRP	C	6859797	8	20		70	F	PI	2A	17,5	1			0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2
07/05/2012	0805	HIPPOL	1	FRP	B	6859823				70	M?	PC ?	+1A	11		1?		0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2
07/05/2012	0810	TROTRO	1	FRP	C	6859631	8	20		48	F	PI	2A	10	1			0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2
07/05/2012	0810	SYLATR	2	FRP	C	6859819	8	20									fracture de l'	0600	0530		STOC	CHAUBY Xavier	FR	40	ARJUZANX	tion STOC n°2

Source personnelle

Légende :

DATE de l'action : jj/mm/aaaa

HEURE de l'action : h/mn

ESPECE : 6 lettres, 9 pour une sous-espèce

NF : Numéro de filet en STOC capture

CENTRE : Code du centre de baguage, 3 lettres (FRP : Museum Paris, GTB : BTO London, BLB : Museum Brussels)

ACTION : B (Baguage), C (Contrôle), H (Reprise)

BAGUE : Numéro de bague (toujours en majuscules sans caractères spéciaux)

COND REPR : Condition de reprise ou de contrôle

CIRC REPR : Circonstance de reprise

AD : Adiposité (1, 2, 3, 4)

LP : Longueur de l'aile pliée (toujours en mm)

SEXE : M (Mâle), F (Femelle), ? (Sexe inconnu)

CS : Critère de sexage : DC (Dimorphisme de couleur), PI (Présence ou absence de plaque incubatrice), PC (Présence ou absence de protubérance cloacale)

MEMO : Commentaire

Annexe 10 (bis)

Légende (suite) :

HS : Heure du début de la session de baguage

DS : Durée de la session de baguage

FS : Longueur de filet de la session de baguage

THEME : STOC, HALTE

BAGUEUR : Nom du bagueur responsable du site

PAYS : Pays de l'action

DEPT : Code du Département

LOCALITE : Nom de la commune administrative (INSSE)

LIEUDIT : majuscule sans espace

Source personnelle

Annexe 11

Tableau de synthèse des données utilisées : comparaison STOC 276 / 277

Espèces	Effectifs STOC 276	Effectifs STOC 277
ACRSCI	5	2
AEGCAU	42	6
CARCHL	12	0
ERIRUB	8	18
FRICOE	4	3
HIPPOL	62	5
LULARB	3	0
LUSMEG	18	6
PARCAE	10	9
PARMAJ	14	5
PHYCOL	47	27
PRUMOD	18	6
PYRULA	0	3
SYLATR	33	35
SYLBOR	4	1
SYLCOM	7	1
SYLUND	15	0
TROTRO	11	7
TURMER	14	10
TURPHI	3	5

Source personnelle

Annexe 12

Extrait des données utilisées : test proportion adiposité / âge

Adiposité	Age	CLA
1	1A	C1
1	1A	C1
1	1A	C1
2	1A	C1
1	1A	C1
2	1A	C1
1	1A	C1
1	1A	C1
2	1A	C1
1	1A	C1
1	1A	C1
1	1A	C1
3	1A	C1
1	+1A	C2
1	+1A	C2
3	+1A	C2
1	+1A	C2
2	+1A	C2
1	+1A	C2
2	+1A	C2
1	+1A	C2
1	+1A	C2
1	+1A	C2
1	+1A	C2
1	+1A	C2
1	+1A	C2
1	+1A	C2
1	+1A	C2
1	+1A	C2

Source personnelle

Annexe 13

Effectifs des mâles et femelles de Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) en migration pré et post-nuptiale

Migration post-nuptiale		
Date	Mâle	Femelle
01/08/2011	1	0
06/08/2011	0	0
07/08/2011	3	0
09/08/2011	2	0
10/08/2011	0	0
11/08/2011	0	2
12/08/2011	4	0
31/08/2011	10	5
01/09/2011	12	4
02/09/2011	11	11
13/09/2011	18	21
14/09/2011	51	38
15/09/2011	55	35
16/09/2011	44	29
20/09/2011	45	33
21/09/2011	31	33
22/09/2011	45	39
23/09/2011	71	67
27/09/2011	33	27
04/09/2012	4	1
05/09/2012	4	11
06/09/2012	12	4
07/09/2012	16	5
08/09/2012	13	10
10/09/2012	7	10
11/09/2012	3	6
12/09/2012	3	6
14/09/2012	22	16
17/09/2012	39	23
18/09/2012	24	10
19/09/2012	30	21
21/09/2012	26	11
25/09/2012	19	8
28/09/2012	73	47
01/10/2012	30	19
02/10/2012	61	39

Migration pré-nuptiale		
Date	Mâle	Femelle
04/04/2012	3	2
06/04/2012	6	7
16/04/2012	7	4
03/05/2012	2	4
21/03/2011	1	0
22/03/2011	3	0
24/03/2011	0	1
25/03/2011	4	2
01/04/2011	10	11
06/04/2011	6	9
08/04/2011	2	3
09/04/2011	2	1
13/04/2011	3	3
14/04/2011	2	2
15/04/2011	0	2
18/04/2011	2	0
19/04/2011	1	1

03/10/2012	28	20
05/10/2012	24	23
09/10/2012	2	3

Source personnelle

Annexe 14

Extrait de données : hauteur de capture

Espèce	Hauteur filet
SYLATR	Bas
SYLATR	Bas
SYLATR	Bas
SYLATR	Bas
SYLATR	Bas
SYLATR	Bas
FRICOE	Bas
FRICOE	Bas
TROTRO	Bas
TROTRO	Bas
SYLATR	Bas
SYLATR	Bas
SYLATR	haut
SYLATR	Bas
SYLCOM	Bas
SYLATR	Haut
PHOPHO	Bas
PHOPHO	Bas
SYLATR	Bas
TROTRO	Bas
SYLCOM	Haut
SYLATR	Bas
SYLCOM	Haut
SYLATR	Haut
SYLATR	Haut
PRUMOD	Haut
SYLBOR	Haut
SYLATR	Haut
PRUMOD	Bas
SYLBOR	Bas
SYLBOR	Bas
SYLATR	Bas
SYLATR	Haut

Source personnelle