

COLLEGE SCIENCES ET TECHNOLOGIES POUR L'ENERGIE ET L'ENVIRONNEMENT DE LA CÔTE BASQUE
Université de Pau et des Pays de l'Adour
Licence Professionnelle Métiers de la Protection et de la gestion de l'Environnement
Option Biologie Appliquée aux Ecosystèmes Exploités

Analyse statistique des STOC EPS, Capture et Phénologie



Bouvreuil Pivoine, *Pyrrhula pyrrhula*

MANSIET Laura

Stage effectué du 01/03/2021 au 30/06/2021 à la Réserve Nationale d'Arjuzanx ;
Route de le Forêt, 40110 Arjuzanx
Sous la direction scientifique de Mme Sophie **LAUGAREIL**, directrice du site
d'Arjuzanx

« 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 remercie le Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels et plus particulièrement Sophie LAUGAREIL et Martine HONTABAT de m'avoir accueilli au sein de la réserve d'Arjuzanx, et de m'avoir proposé ce sujet de stage, en tout point en lien avec mon idée d'expérience professionnelle.

Je remercie également les ornithologues de la réserve Xavier CHAUBY et Ludivine DE-CASTRO, pour m'avoir fourni leurs données, aidé lorsque cela fut nécessaire, permis de les accompagner aux sessions d'écoutes et de captures de l'avifaune et appris en connaissances ornithologiques, ce qui a fait de moi une meilleure ébauche d'ornithologue.

Merci à Paul LESCLAUX d'avoir su me guider dans les analyses et ce même à distance.

Je tiens à remercier messieurs Paul LAGRUE, Paul LAPORTE-FAURET et Thomas FLORANE de m'avoir fait participer à tous leurs suivis (CMR Cistude, Suivi Loutre, Reptiles, Anatidés, etc...) sans lesquels je n'aurais pas pu approfondir toutes mes connaissances naturalistes.

Merci d'avoir su répondre sans, presque jamais, perdre patience à toutes mes questions (et elles ont été nombreuses).

Je vous remercie également pour votre humour et bonne humeur, en partie, grâce auxquels j'aurais passé, comme vous savez le dire, « le meilleur stage de 'ma' vie ».

Je remercie également Laura CAZADE pour avoir su me divulguer des connaissances naturalistes, mais également des connaissances du côté des animations au grand-publics. Merci pour ta bonne humeur qui nous aura fait quelque peu rigoler.

Je remercie le reste de l'équipe : Guillaume, Cécile, Maxime, Amandine, Angéline et Nathalie pour m'avoir permis d'effectuer ce stage dans de très bonnes conditions.

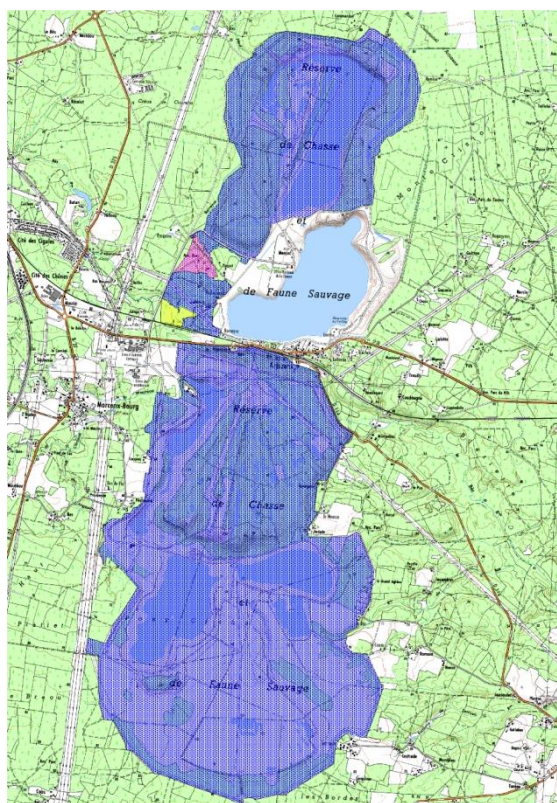
Enfin, je tiens à remercier madame Charlotte RECAPET de m'avoir apporté son aide en début de stage, lorsque le logiciel R ne voulait pas fonctionner.

AVANT-PROPOS

1) Présentation du Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels (SMGMN)

Le Syndicat Mixte de Gestion des Milieux Naturels a pour objet la mise en œuvre de toute action concourant à la protection et la gestion des espaces naturels, boisés ou non, afin de préserver : la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels ; la sauvegarde des habitats naturels ainsi que des espèces animales et végétales ; l'ouverture au public des espaces naturels, là où elle est compatible avec les impératifs environnementaux des sites concernés ; l'éducation et la sensibilisation à l'environnement ; la valorisation économique, notamment touristique, dans le respect de leur équilibre écologique, des territoires concernés, dans une perspective de développement durable. Il met en œuvre ses actions sur les sites du Marais d'Orx, du Marais Noir et d'Arjuzanx.

2) Présentation de la Réserve Nationale d'Arjuzanx



Périmètre de la RNCFS d'Arjuzanx

Situé sur le territoire de trois communes landaises : Morcenx-la-Nouvelle, Rion des Landes et Villenave, le site d'Arjuzanx s'étend sur 2 679 ha. Il est né de l'exploitation et de la réhabilitation par EDF d'une mine de lignite. Les travaux de réhabilitation écologique et l'évolution naturelle ont donné à ce site une dimension naturelle remarquable avec des paysages forts en contraste, des habitats diversifiés et des espèces d'une exceptionnelle valeur patrimoniale.

Dès 1987, il est classé en **Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage**. Le site est notamment devenu le plus grand site français d'hivernage des Grues cendrées.

Acquis en 2002 par le Département des Landes, le site est géré dans un double objectif de protection durable et de valorisation de ce patrimoine naturel. En devenant une Zone de Protection Spéciale, il intègre le réseau des sites d'importance communautaire Natura 2000 au regard des oiseaux qu'il abrite en 2004. Depuis 2015, un vaste programme d'aménagement a été mis en œuvre pour

améliorer les conditions d'accueil du public : construction d'une Maison de la réserve avec accueil, exposition, réalisation de sentiers de découverte avec des cheminements adaptés aux personnes à mobilité réduite, restructuration des aires de stationnement, ...

Enfin, il est depuis 2017 labellisé Qualité Tourisme.

Aujourd'hui, l'avifaune multiple et variée (Sarcelle d'hiver, Fauvette Pitchou, Busard des roseaux, Grue cendrée...), les nombreuses espèces sédentaires (Chevreuil, Lièvre...), les végétaux rares (Lycopode des tourbières, Sérapia à petites fleurs...), la présence d'espèces animales remarquables (Loutre, Fadet des Laïches...) sont des témoins de la réussite du retour de la nature. Tant est si bien que le site est engagé dans une démarche de classement en **Réserve Naturelle Nationale**.

TABLE DES MATIERES

I/ INTRODUCTION	1
II/ MATERIELS ET METHODES	2
1) STOC EPS.....	2
2) STOC Capture + Phénologie.....	4
III/ RESULTATS – INTERPRETATIONS.....	5
1) STOC EPS.....	5
2) STOC Capture.....	11
3) Phénologie Migratoire.....	15
IV/ DISCUSSION – CONCLUSION.....	17
V/ RESUME – MOTS CLES.....	18
BIBLIOGRAPHIE – SITOGRAFIE.....	19

TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Figure 1.</i> Plan de la réserve avec le maillage et les différents points d'écoute lors des STOC EPS.....	2
<i>Figure 2.</i> Fiche terrain utilisée lors des STOC EPS, représentant un point d'écoute.....	3
<i>Figure 3.</i> Variations d'abondance, Occurrences et abondances brutes de la Bouscarle de Cetti.....	4
<i>Figure 4.</i> Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes du Rouge-gorge Familier.....	5
<i>Figure 5.</i> Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes du Pinson des arbres.....	5
<i>Figure 6.</i> Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes de la Mésange Bleue.....	6
<i>Figure 7.</i> Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes de la Mésange Charbonnière.....	6
<i>Figure 8.</i> Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes du Pouillot Véloce.....	7
<i>Figure 9.</i> Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes de la Fauvette à Tête Noire.....	7
<i>Figure 10.</i> Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes du Troglodyte Mignon.....	8
<i>Figure 11.</i> Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes du Merle Noir.....	8
<i>Figure 12.</i> Variations au fil des ans de l'indicateur par groupe de spécialisation.....	9
<i>Figure 13.</i> Nombre d'individus toutes espèces confondues capturés pour chaque année en STOC Capture.....	10
<i>Figure 14.</i> Age-ratio des individus capturés pour chaque année en STOC Capture.....	10
<i>Figures 15 & 16.</i> Données météo des mois de Mai et Juin depuis 2011, station de Mont-de-Marsan	10
<i>Figure 17.</i> Sex-ratio des adultes pour chaque année en STOC Capture.....	11
<i>Figure 18.</i> Pourcentage de nouveaux individus capturés/bagués pour chaque année + le nombre d'individus, STOC Capture.....	11
<i>Figure 19.</i> Nombre d'individus capturés lors de la 1 ^{ère} période de STOC Capture.....	12
<i>Figure 20.</i> Nombre d'individus capturés lors de la 2 ^{nde} période de STOC Capture.....	12
<i>Figure 21.</i> Nombre d'individus capturés lors de la 3 ^{ème} période de STOC Capture.....	13
<i>Figure 22.</i> Nombre total d'individus capturés depuis le début du suivi Phénologie Migratoire.....	14
<i>Figure 23.</i> Nombre d'individus capturés par an en Phénologie.....	15
<i>Figure 24.</i> Pourcentage de capture par heure, pour chaque année en Phénologie.....	15

Liste des codes espèces utilisés :

ACCNIS = Epervier d'Europe
ACRSCI = Rousserolle Effarvate
AEGCAU = Mésange à Longue Queue
ALEUFA = Perdrix Rouge
ANTTRI = Pipit des Arbres
CAPEUR = Engoulevent d'Europe
CARCHL = Verdier d'Europe
CARINA = Linotte Mélodieuse
CERYLA = Grimpereau des Jardins
CETCET = Bouscarle de Cetti
CUCCAN = Coucou Gris
DENMAJ = Pic Epeiche
ERIRUB = Rouge-gorge Familier
FICUCA = Gobemouche Noir
FRICOE = Pinson des Arbres
GARGLA = Geai des Chênes
HIPPOL = Hypolaïs Polyglotte
LANRIO = Pie-grièche écorcheur
LULARB = Alouette Lulu
LUSMEG = Rossignole Philomèle
MOTALB = Bergeronnette Grise
PARCAE = Mésange Bleue
PARCRI = Mésange Huppée
PARMAJ = Mésange Charbonnière
PHYCOL = Pouillot Vélote
PRUMOD = Accenteur Mouchet
PYRULA = Bouvreuil Pivoine
SAXTOR = Tarier Pâtre
STUVUL = Etourneau Sansonnet
SYLATR = Fauvette à Tête Noire
SYLBOR = Fauvette des Jardins
SYLCOM = Fauvette Grisette
SYLUND = Fauvette Pitchou
TROTRO = Troglodyte Mignon
TURMER = Merle Noir
TURPHI = Grive Musicienne

I/ INTRODUCTION

L'analyse statistique des STOC EPS, Phénologie et Capture utilise les données récoltées au sein de la Réserve d'Arjuzanx depuis 2011, pour le STOC Capture et Phénologie, et depuis 2017 pour le STOC EPS.

Un **échantillonnage ponctuel simple** (EPS) est un dénombrement de l'avifaune en un point où un observateur reste stationnaire pendant 5 minutes exactement. Il note tous les oiseaux qu'il entend ou voit, posés ou en vol, pendant cette durée. Toutes les espèces sont notées, et on comptabilise les contacts d'individus différents. Le but du suivi par échantillonnages ponctuels simples (EPS) est d'obtenir une évaluation des tendances d'évolution des effectifs de différentes espèces communes nicheuses de France.

Le **STOC Capture**, Suivi Temporel d'Oiseaux Communs, est le suivi par capture-recapture le plus standardisé dans le Monde. Le principe du STOC Capture est de réaliser le suivi d'une communauté d'oiseaux sur un site donné dans le temps, en maintenant un effort de capture constant d'une année sur l'autre. Les objectifs du STOC Capture sont de documenter sur le long-terme, et à l'échelle nationale, le fonctionnement démographique des populations d'oiseaux communs, et l'influence des variations climatiques et d'habitat.

Le suivi **Phénologie Migratoire** est un programme de baguage visant à caractériser et quantifier sur le long terme la phénologie migratoire des passereaux communs en France. La date à laquelle les individus quittent leurs lieux de reproduction pour rejoindre leur aire d'hivernage (ou inversement) dépend de traits intrinsèques aux individus (espèce, sexe, âge, population d'origine, condition corporelle) et des contraintes environnementales qu'ils rencontrent (climat, productivité de l'habitat, perturbations d'origine humaine). Ce programme contribue à évaluer l'évolution sur le long terme de la distribution temporelle du flux migratoire.

Ainsi, depuis 2011, des opérations de suivi des populations d'oiseaux communs ont été menées sur le terrain par l'équipe gestionnaire, avec pour résultat final l'accumulation de jeux de données à traiter ; jeux de données restés non traités statistiquement jusqu'à aujourd'hui. N'ayant encore jamais travaillé leurs données, toutes les espèces (ou groupes d'espèces) étant intéressantes voire importantes à étudier et les problématiques nombreuses, il était devenu nécessaire pour le gestionnaire de la réserve de se lancer dans l'analyse statistique des données (à travers la proposition d'un stage) afin d'évaluer, l'état écologique actuel des populations d'oiseaux.

C'est donc dans cet objectif que mon stage a été créé pour évaluer, préparer, et permettre à terme la diffusion et le partage des résultats obtenus au sein du réseau d'acteurs de protection de la nature. Il est également important de noter que ce travail a été réalisé pour travailler les données statistiques, afin d'obtenir des résultats interprétables pour toutes personnes de l'équipe et celles qui auront à travailler avec l'équipe (y compris présentation au grand public, n'ayant pas obligatoirement beaucoup de connaissances en statistiques).

II/ MATERIELS ET METHODES

1) STOC EPS

La base de travail initiale est un document Word comprenant des tableaux. Afin de réaliser ces tableaux, les gardes naturalistes de la réserve ont réalisé les différentes étapes du protocole STOC EPS : la première consiste à déterminer le nombre de points d'écoute.

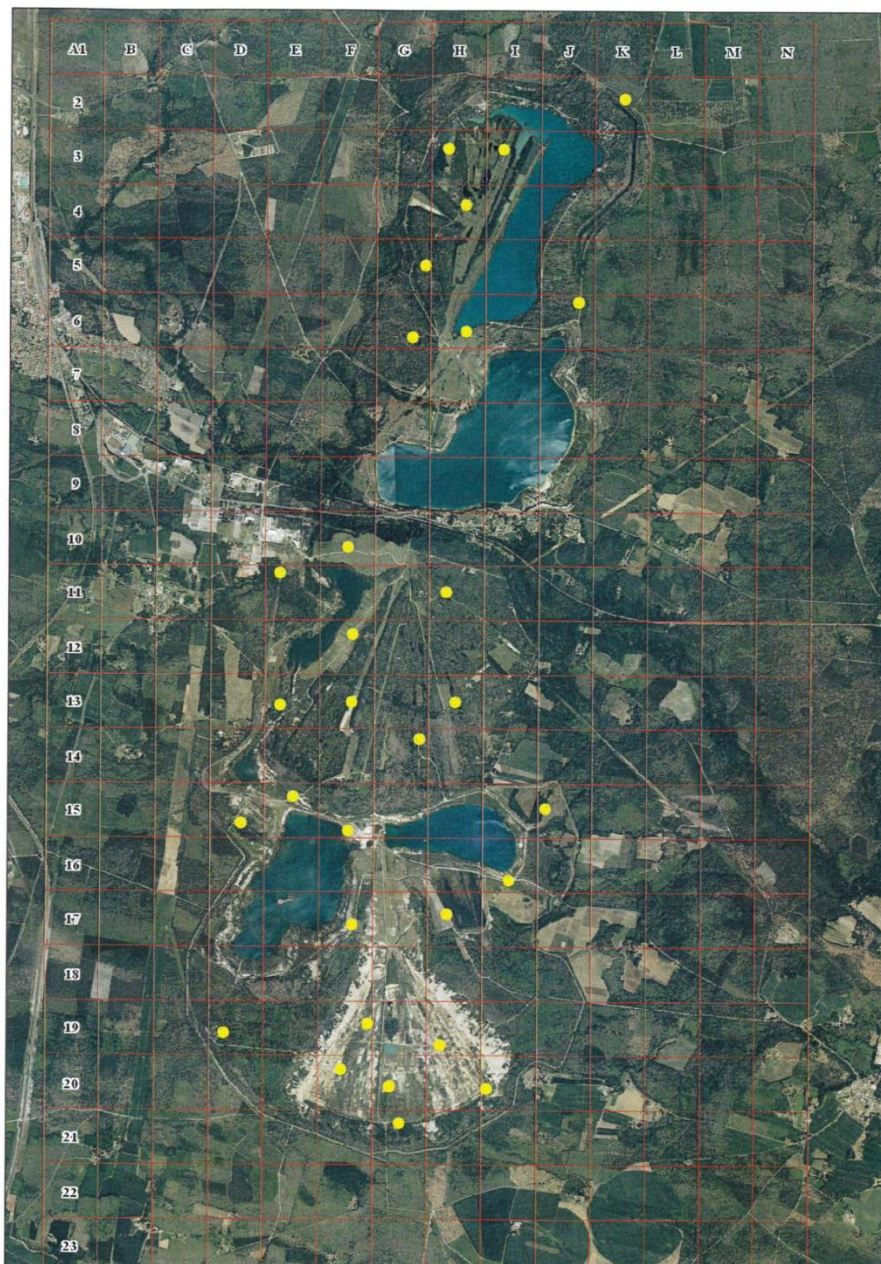


Figure 1. Plan de la réserve avec le maillage et les différents points d'écoute lors des STOC EPS

Ils ont ensuite réalisé les sessions d'écoute. Depuis 2017, 2 sessions ont été réalisées chaque année sur 30 points d'écoute. Lors de chaque session, et ce pour chaque point, une fiche terrain est remplie, Figure 1.

**REPRESENTATION D'UN POINT D'ECOUTE POUR NOTER LES CONTACTS
STOC-EPS**

N° POINT : _____

HEURE DEBUT : _____

METEO : _____

N° PASSAGE :
1 - précoce
2 - avant 8/05
3 - après 8/05

Figure 2. Fiche terrain utilisée lors des STOC EPS, représentant un point d'écoute.

Pour remplir cette feuille, il suffit de se placer face au nord, puis pendant 5 minutes retranscrire les chants d'oiseaux entendus en notant les codes espèces sur cette fiche à l'endroit où se situent les individus.

L'analyse se fait sur le logiciel Rstudio grâce à un script réalisé et fourni par **VigieNature**. Pour pouvoir réaliser cette analyse, il a fallu créer un tableau Excel en y regroupant toutes les années, et tous les passages. Certains champs ont été retirés pour garder seulement le point d'écoute, l'année et les espèces. Chaque espèce est notée avec son code-espèce ; par exemple le code espèce du Pouillot Véloce, *Phylloscopus collybita* est **PHYCOL**. Comme précisé dans le « tutoriel d'analyse STOC EPS via R » fournis par VigieNature, le fichier Excel doit contenir le maximum d'individus, de chaque espèce, observés sur les deux passages.

Quelques vérifications ont été nécessaires, comme faire en sorte que chaque code espèce du fichier Excel correspond à ceux inclus dans l'analyse, dans le script R.

L'analyse a fournie 5 tableaux et 38 images, chaque image contenant 3 graphiques.

a) STOC Capture + PHENO

La base de travail initiale est un fichier Excel nommé « extraits ». Dans ce fichier on retrouve différents thèmes de sessions : Halte, Mangeoire, Phéno, Spol et STOC. Le thème de sessions « Halte » est renommé en « Phéno » grâce à la fonction Rechercher/Remplacer, ce sont les mêmes thèmes, seulement, au fil des ans, le terme 'Halte' s'est transformé en 'Phéno'. Les données concernant les thèmes « Mangeoire » et « Spol » sont supprimées car ce sont des données opportunistes, qui n'ont pas été collectées durant un quelconque protocole. Le thème de session « STOC » possède 2 lieux d'écoutes : la station 276 et la station 277. Les données concernant la station 277 sont écartées car elle n'est plus utilisée pour le STOC capture depuis plusieurs années. Enfin à partir de ce même tableau, deux autres ont été créés afin de séparer les données du STOC capture et de la Phénologie migratoire.

Les analyses du STOC Capture et du suivi de Phénologie migratoire ont pu être réalisées grâce à un bilan automatisé de suivis de bagage fourni par le **CRBPO**, le Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux. Ce bilan a permis d'obtenir de nombreux tableaux et graphiques en insérant les données nécessaires dans les colonnes adaptées, les colonnes les plus importantes étant: le numéro de bague, la date, l'heure, l'espèce, le sexe, l'âge, la longueur de l'aile pliée, la masse, l'adiposité, le numéro du filet, l'état de santé et la Mue.

Concernant le STOC Capture, une analyse des évolutions d'espèces a été réalisée par périodes (et non pas par années). En effet, l'analyse par période permet d'éviter au maximum les biais, ou certains facteurs confondants. 3 périodes ont été utilisées, les deux premières sont des périodes de 3 années : de 2011 à 2013 et de 2014 à 2016, tandis que la dernière période est une période de 4 années : de 2017 à 2020. Ces analyses ont permis d'obtenir 3 graphiques sur le nombre d'individus capturés par année.

III/ RESULTATS / INTERPRETATIONS

1) STOC EPS

L'analyse via le logiciel R a permis de fournir 5 tableaux et 38 images, comprenant elles-mêmes 3 graphiques. Les 9 premières images correspondent aux 9 espèces qui ont été considérées comme assez robustes pour l'analyse. Les 28 autres espèces jugées « incertaines » ont également été analysées, cependant les graphiques ne sont pas utilisés car ces analyses ne sont pas considérées comme assez robustes pour utiliser l'indicateur sans risque trop élevé de se tromper. Enfin, le dernier graphique représente pour chaque groupe de spécialistes et chaque année les valeurs de l'indicateur. Les tableaux ne sont pas analysés dans ce rapport. Les graphiques étant créés à partir de ces tableaux, il est plus pertinent de les interpréter.

Les 9 espèces utilisées dans les analyses sont : la Bouscarle de Cetti, le Rouge-gorge Familier, le Pinson des Arbres, la Mésange Bleue, la Mésange Charbonnière, le Pouillot véloce, la Fauvette à tête noire, le Troglodyte Mignon et le Merle Noir.

Pour chaque espèce, on retrouve :

- les variations d'abondance, en bleu. Elles représentent les variations interannuelles des effectifs de l'espèce, à partir d'un modèle linéaire généralisé (glm) de loi quasi-poisson qui modélise les variations d'abondances en fonction du carré et de l'année, ainsi qu'en prenant en compte la sur-dispersion des données : $Glm(effectif) \sim carré + année$
- les occurrences de l'espèce et des carrés prospectés,
- et les abondances brutes.

Concernant l'abondance, la première année (2017) étant l'année de référence, celle-ci est fixée à 1.

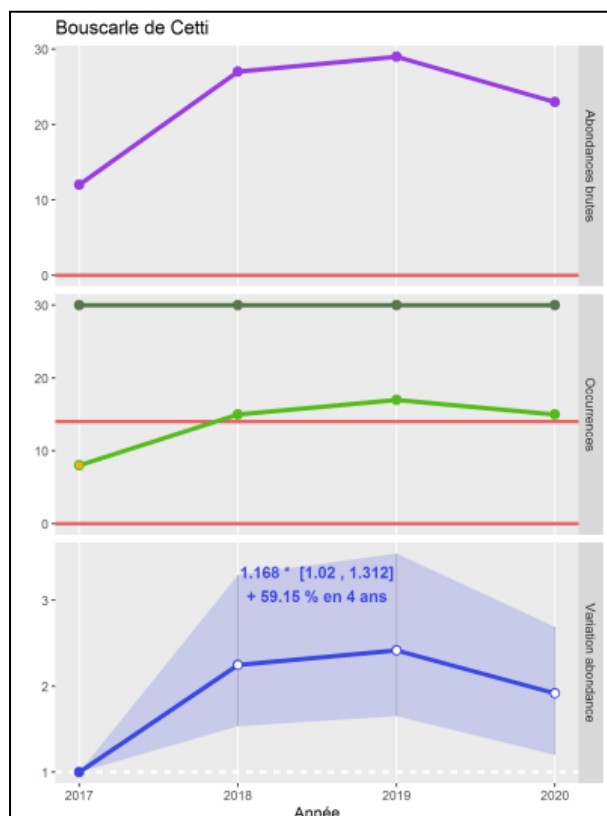


Figure 3. Variations d'abondance, Occurrences et abondances brutes de la Bouscarle de Cetti

L'abondance de la Bouscarle de Cetti a tendance à augmenter au fil des ans : la tendance moyenne d'abondance est de 1.168 (IC : [1.02, 1.312]).

La présence d'un astérisque signifie que cette valeur est significative, donc que la valeur-p est supérieure à 0.05. Dans un test statistique, la valeur-p, parfois aussi appelée p-valeur, est la probabilité pour un modèle statistique donné d'obtenir la même valeur ou une valeur encore plus extrême que celle observée.

Chaque année, 30 carrés ont été prospectés (30 points d'écoute). En 2017, le seuil de robustesse de l'espèce était insuffisant car on ne la retrouvait que dans 9 points d'écoute sur 30. Depuis 2018, le seuil de

robustesse est suffisant car on retrouve l'espèce dans plus de 14 points sur 30.

Figure 4. Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes du Rouge-gorge Familier

Au fil des ans, l'abondance est variable. La tendance moyenne d'abondance est de 1.097 [0.919,1.214] cependant elle n'est pas significative : la valeur p est supérieure à 0.05.

Le seuil de robustesse est suffisant depuis 2017 étant donné que l'on retrouve cette espèce sur plus de 14/30 carrées chaque année.

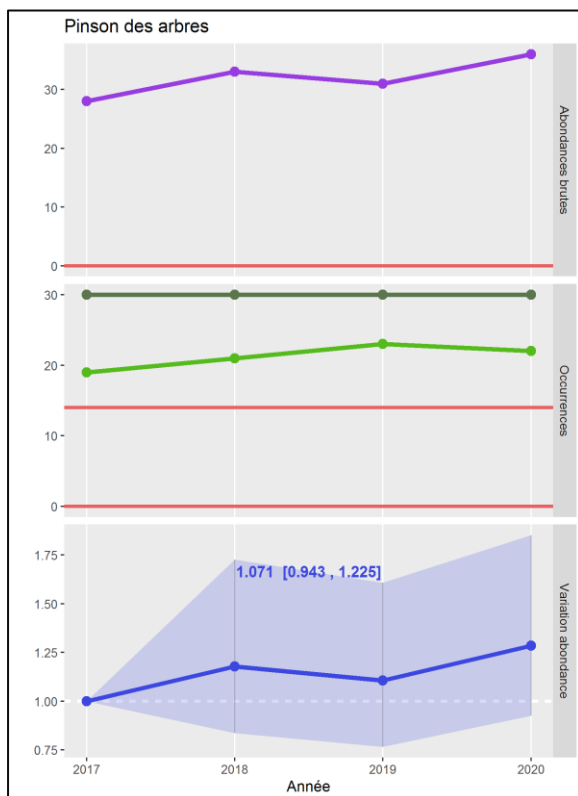
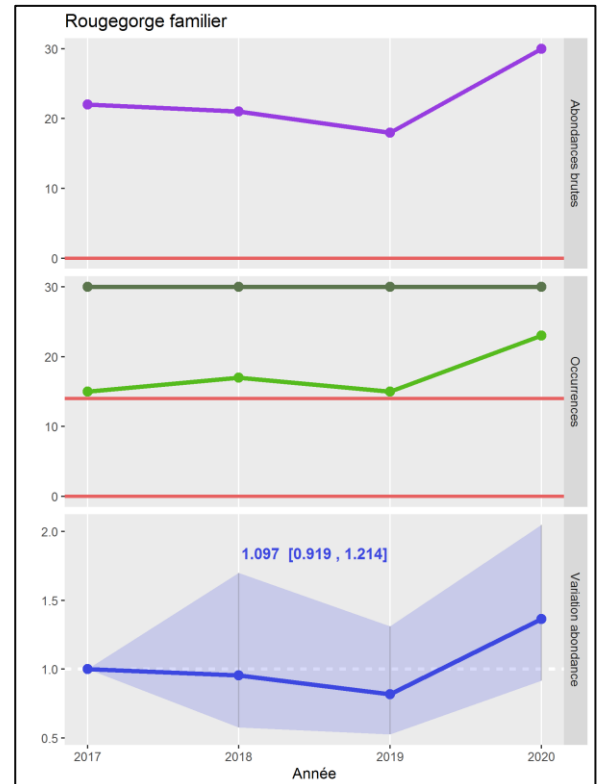


Figure 5. Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes du Pinson des arbres

L'abondance a tendance à légèrement augmenter avec une tendance moyenne de 1.071 [0.943,1.225]. La valeur de la tendance moyenne n'est pas significative : la valeur p est supérieure à 0.05.

Pour les 4 années étudiées, le seuil de robustesse est supérieur à 14, il est donc suffisant.

Figure 6. Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes de la Mésange Bleue.

L'abondance est très variable, elle augmente de 2018 à 2019, mais diminue de 2017 à 2018 et de 2019 à 2020. La tendance moyenne d'abondance est de 1.062 [0.935, 1.179]. Cette valeur est non significative étant donné que la valeur p est supérieure à 0.05.

On retrouve l'espèce sur plus de 14 points d'écoute lors de 3 années sur 4 : en 2017, 2019 et 2020.

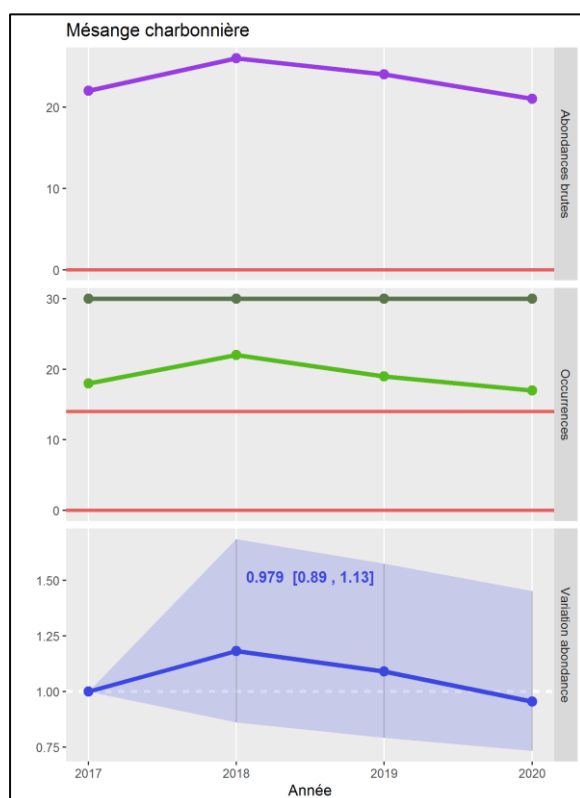
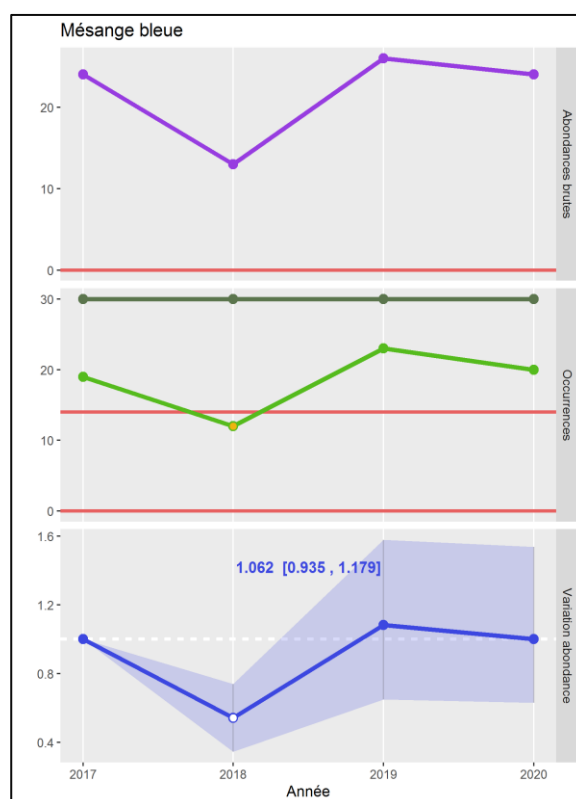


Figure 7. Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes de la Mésange Charbonnière.

L'abondance de Mésanges Charbonnières a tendance à diminuer au fil des ans : la tendance moyenne est de 0.979 [0.89, 1.13]. Cette valeur n'est pas significative.

Le seuil de robustesse est suffisant pour les 4 années étudiées.

Figure 8. Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes du Pouillot Véloce.

L'abondance du Pouillot Véloce est en diminution pour les 4 années étudiées. Sa tendance moyenne est de 0.922 [0.856, 0.990] mais la valeur n'est pas significative.

Son seuil de robustesse est quand à lui bien suffisant car chaque année, on retrouve le Pouillot Véloce dans la quasi-totalité des carrés.

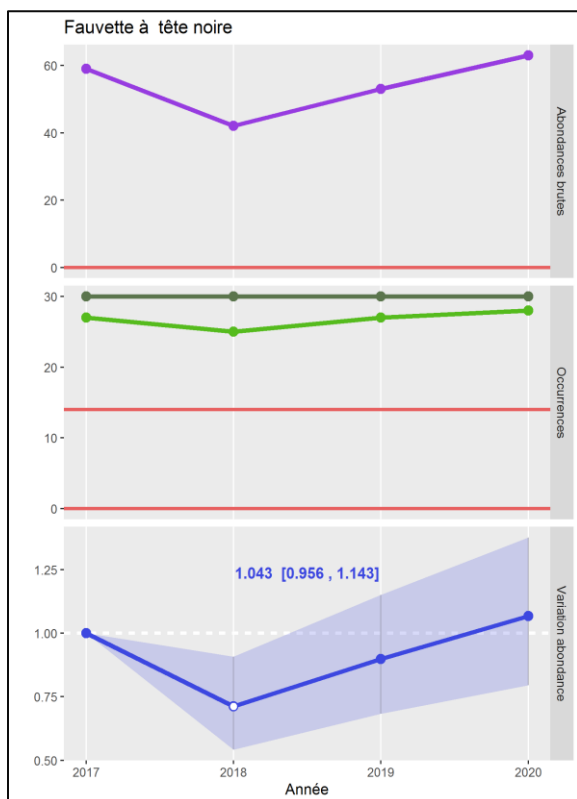
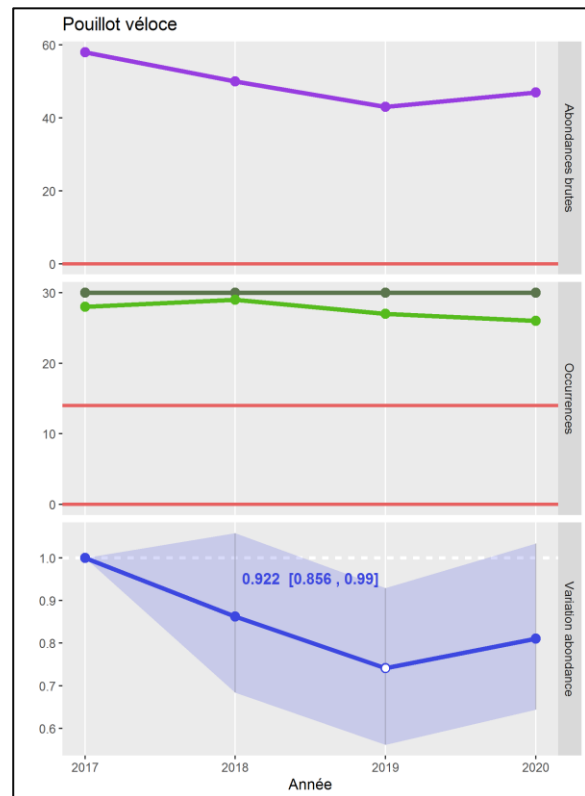


Figure 9. Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes de la Fauvette à Tête Noire.

L'abondance de la Fauvette à Tête Noire a diminué de 2017 à 2018 pour ensuite être en constante augmentation les années suivantes. La tendance moyenne est de 1.043 [0.956, 1.143].

Comme pour le Pouillot véloce, son seuil de robustesse est plus que suffisant pour les 4 années étudiées car l'espèce est retrouvée dans la quasi-totalité des carrés.

Figure 10. Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes du Troglodyte Mignon.

Durant les 4 années étudiées, l'abondance du Troglodyte Mignon a tendance à diminuer. L'abondance moyenne est de 0.881 [0.794, 0.996].

Le seuil de robustesse est largement suffisant pour les 4 années : il est présent sur plus de 14 carrés sur 30, et ce, chaque année.

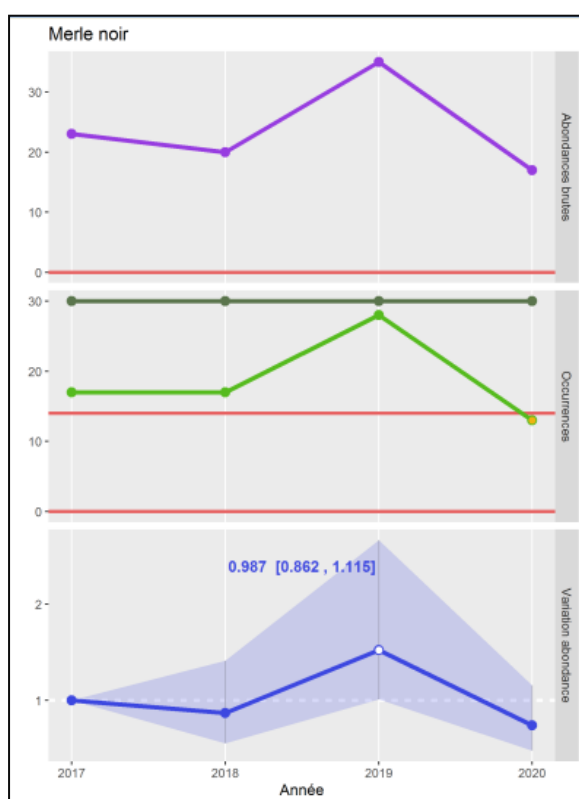
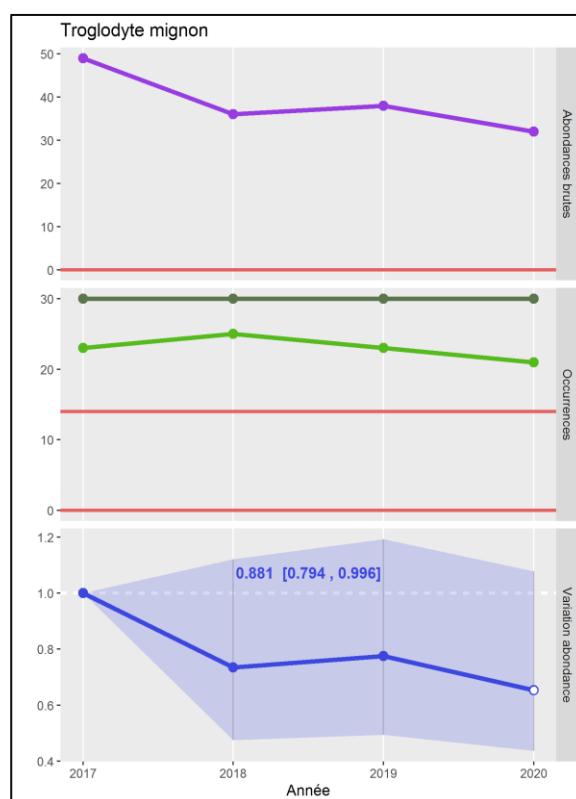


Figure 11. Variations d'abondance, Occurrences et abondance brutes du Merle Noir.

L'abondance du Merle Noir est variable d'une année sur l'autre. La tendance moyenne est de 0.987 [0.862, 1.115].

Son seuil de robustesse est suffisant pour les 3 premières années et insuffisant en 2020.

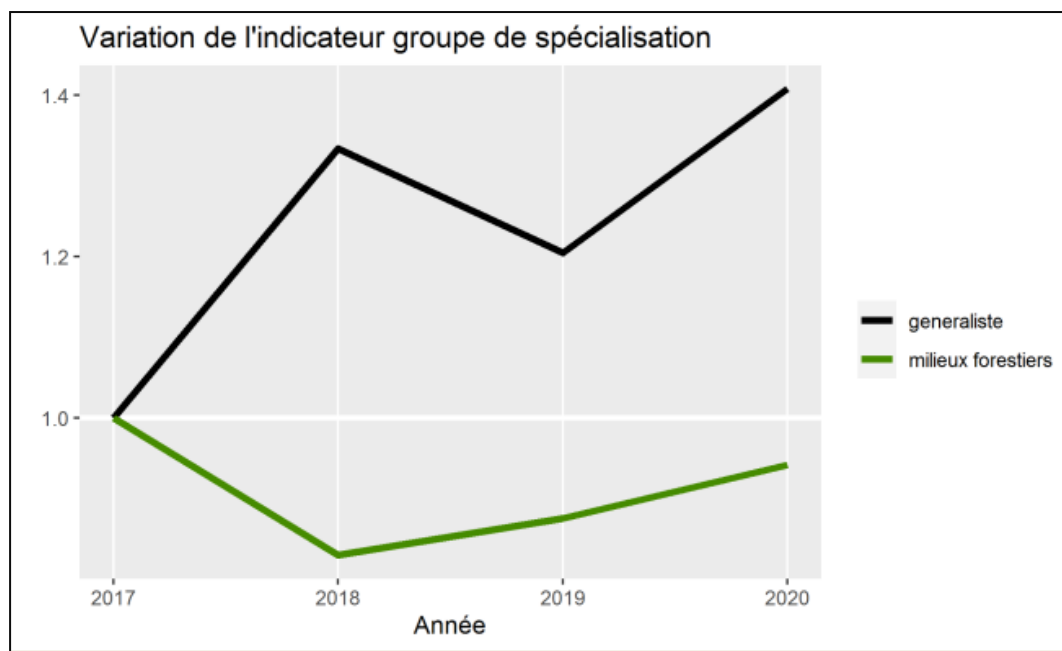


Figure 12. Variations au fil des ans de l'indicateur par groupe de spécialisation

Concernant les variations de l'indicateur par groupe de spécialisation, seulement deux groupes ont été utilisés pour cette analyse, car assez robustes : le groupe des généralistes et celui des milieux forestiers. Au fil des ans, les groupes des généralistes à tendance à augmenter. Celui des milieux forestiers diminue de 2017 à 2018, et depuis il augmente presque en constante. Si on prend les chiffres présents dans un des tableaux, grâce au pourcentage de la variation moyenne de l'abondance de chaque groupe, on constate que globalement au fil des ans, le groupe des milieux généralistes a tendance à globalement augmenter (+32.85) tandis que le groupe des milieux forestiers a un peu diminué (-3.84).

Ainsi, si on reprend les différentes analyses, les espèces en augmentation sont : la Bouscarle de Cetti, le Rouge-gorge Familier, le Pinson des Arbres, la Mésange Bleue et la Fauvette à Tête Noire. Celles en diminution sont : la Mésange charbonnière, le Pouillot véloce, le Troglodyte mignon et le Merle noir.

Sur 5 espèces en augmentation, 3 sont des espèces appartenant au groupe des généralistes, ce qui peut expliquer l'évolution positive de ce groupe dans les variations de l'indicateur par groupe de spécialisation. De plus, sur 4 espèces en diminution, 3 appartiennent au groupe des milieux forestiers.

Cependant, pour pouvoir mieux interpréter/conclure sur chaque espèce, et les différents groupes de spécialisation, il faudrait poursuivre l'analyse afin d'avoir plus d'années d'études. En effet, 4 années d'études sont suffisantes pour analyser mais cela reste trop peu pour exploiter les résultats, du moins avec précision.

2) STOC Capture

L'analyse des données sur Excel via le masque de saisie de données fourni par le CRBPO a permis d'obtenir de très nombreux tableaux et graphiques. Seuls les graphiques les plus pertinents, ceux apportant le plus d'informations ont été interprétés : tel que les effectifs locaux annuels, l'Age-ratio pour chaque année, le Sex-ratio des adultes par années et le pourcentage de nouveaux individus.

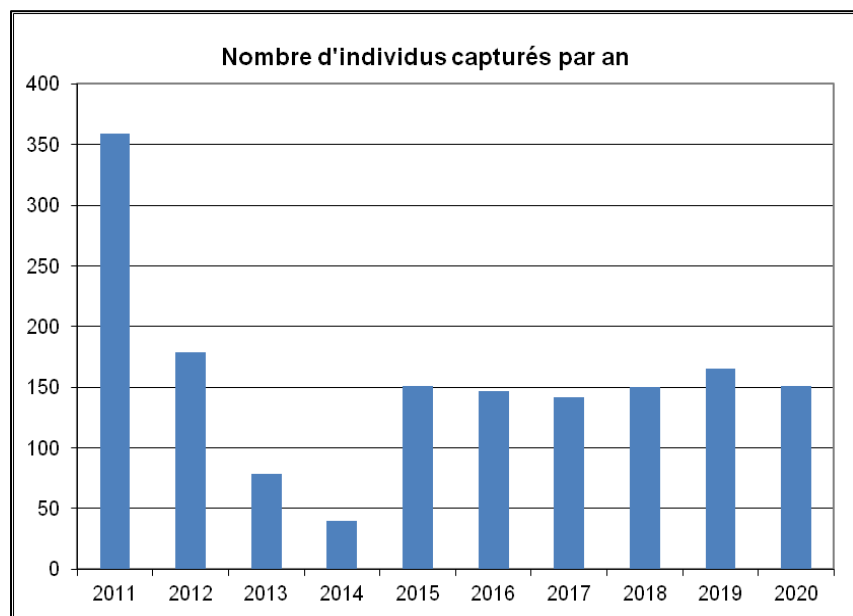


Figure 13. Nombre d'individus toutes espèces confondues capturés pour chaque année

Depuis 2015, le nombre d'individus capturés (bague + recapture) est plus ou moins stable.

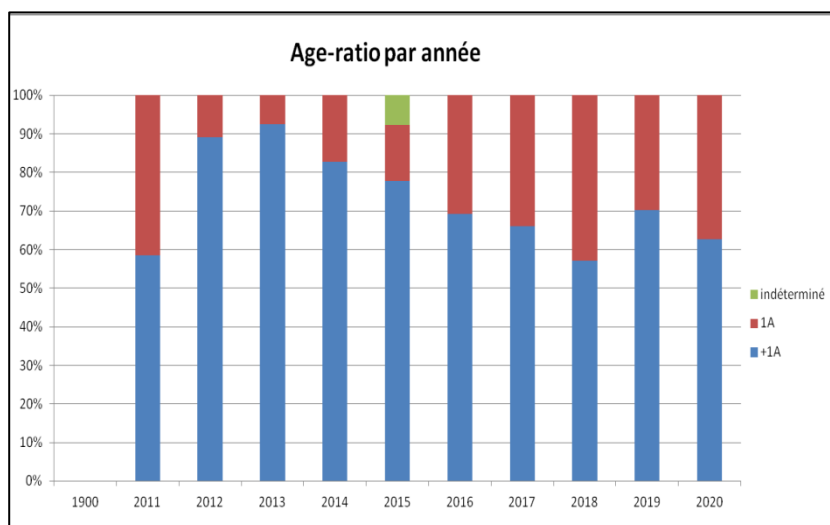
Le biais du nombre de sessions de baguage par année est à prendre en compte. En 2011, 4 sessions de captures ont eu lieu, ce qui éclairci le fait qu'il y ait eu plus de 350 individus capturés cette année là. De plus, en 2013 et 2014, il n'y a eu que 2 sessions d'effectuées contre 3 les autres années.

Figure 14. Age-ratio des individus capturés pour chaque année

La proportion de jeunes (1A = 1^{ère} Année) est plus faible que celle des adultes (+1A). Cependant, on peut penser que le pourcentage de jeunes est en augmentation ce qui peut être le constat d'une augmentation du nombre de reproducteurs.

En 2013, il y a eu un très faible taux de captures de 1^{ère} année. Cela peut s'expliquer par le nombre de sessions effectuées, mais également de par les conditions climatiques. En effet, 2013 a été l'année la plus

froide et la plus pluvieuse durant ces périodes (de Mai à Juillet).



Figures 15 & 16. Données météo des mois de Mai et Juin depuis 201, station de Mont-de-Marsan

Mois de Mai	T°C Min	T°C Max	précipitation
2012	11,3	25,4	20,3
2013	7,9	17,9	171,5
2014	9,4	20,5	60,5
2015	10,9	22,7	22,6
2016	10	21,9	47,7
2017	11,6	24,2	100,1
2018	11,1	21,2	121,6
2019	8,5	20,6	94,3
2020	11,7	24,5	125,7
moyenne:	10,27	22,10	84,92

Mois de Juin	T°C Min	T°C Max	précipitation
2012	12,9	25	66,1
2013	12,2	22,3	161,4
2014	14,3	27,3	45,2
2015	14,2	28,1	112,2
2016	13,6	24,4	71,9
2017	15,7	27,7	80,8
2018	14,9	25,9	99,3
2019	13,6	25,9	107,6
2020	12,8	24,3	110,8
moyenne:	13,80	25,66	95,03

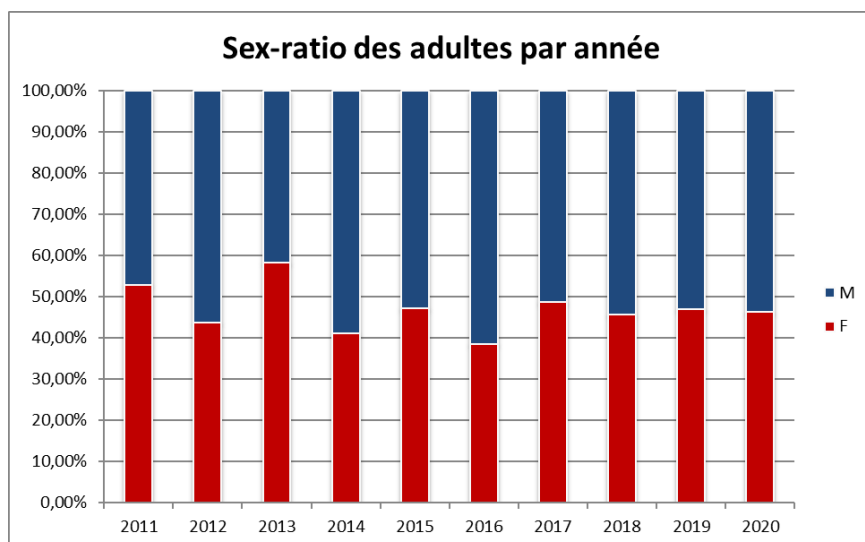


Figure 17. Sex-ratio des adultes pour chaque année

La sex-ratio est plus ou moins bien réparti, avec généralement une plus grande quantité de mâles capturés sur les femelles. Cependant depuis 2017, une stabilisation autour de 50% pour chaque sexe est constatée. La population semble avoir trouvé un équilibre. Pour la plupart des espèces, les mâles ne couvent

pas les œufs, ils vont partir à la recherche de nourriture ce qui peut expliquer qu'il y ait plus de mâles capturés que de femelles qui elles, sont au nid. De plus, en début de période de baguage, les mâles vont être à la recherche d'un territoire.

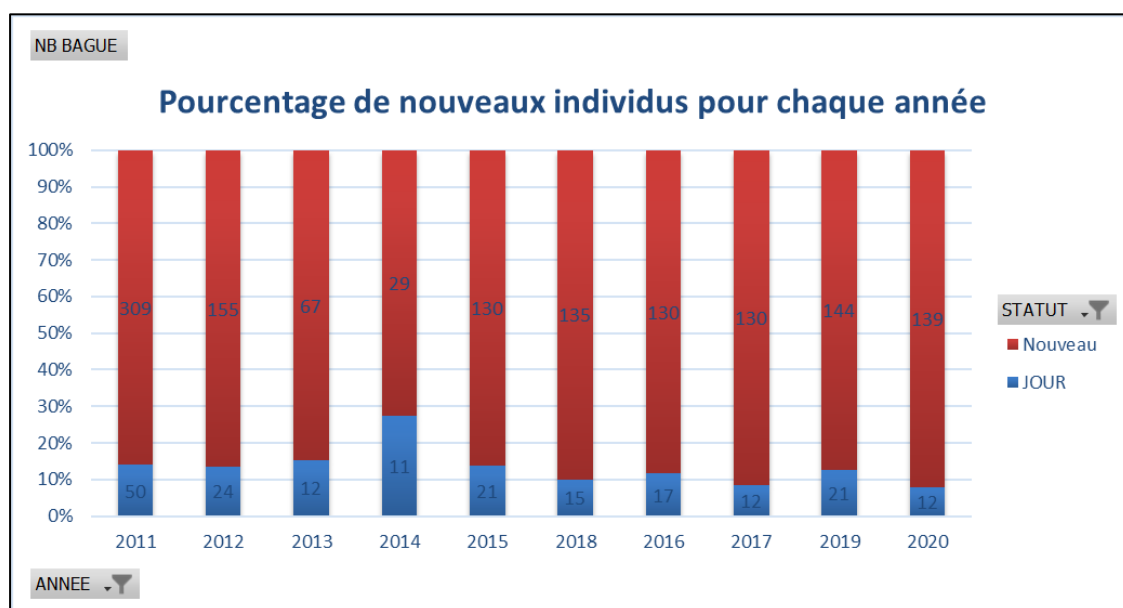


Figure 18. Pourcentage de nouveaux individus capturés/bagués pour chaque année + le nombre d'individus

Pour chaque année, le recrutement, c'est-à-dire les nouveaux individus bagués, est largement supérieur aux contrôles (les individus bagués les années précédentes).

L'analyse par période a permis d'obtenir 3 graphiques (un pour chaque période).

Figure 19.
Nombre
d'individus
capturés lors
de la 1^{ère}
période

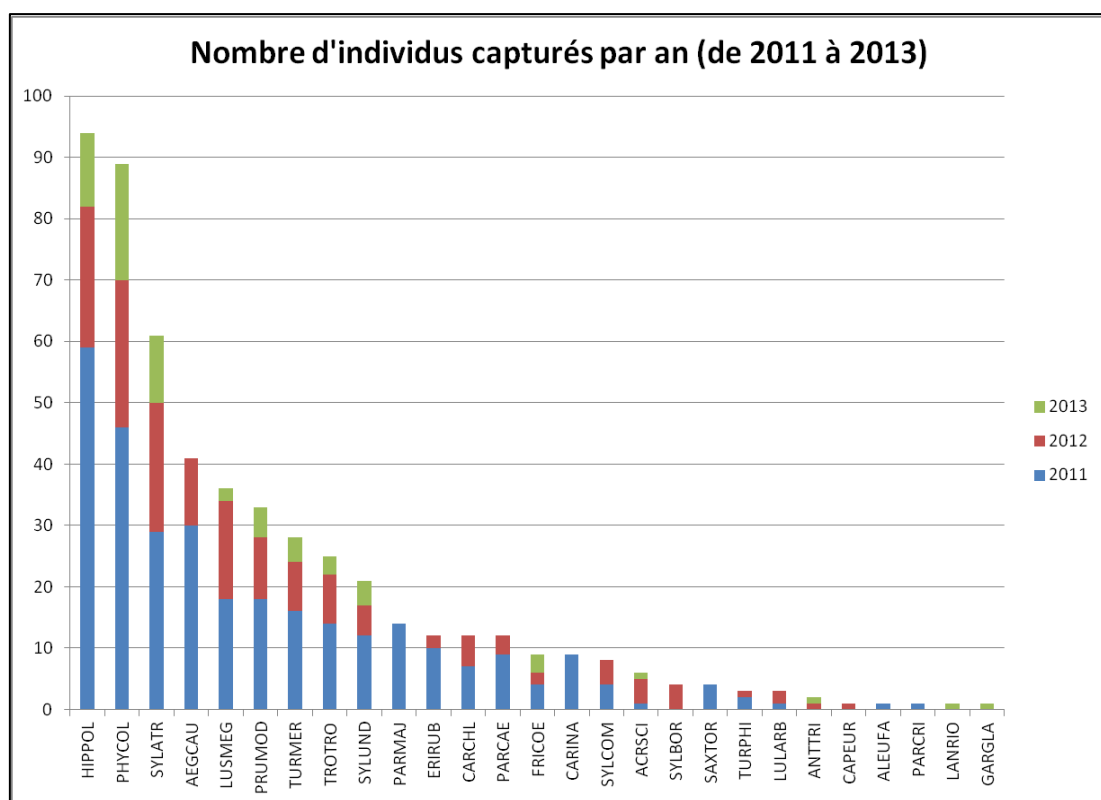


Figure 20.
Nombre
d'individus
capturés lors
de la 2^{nde}
période

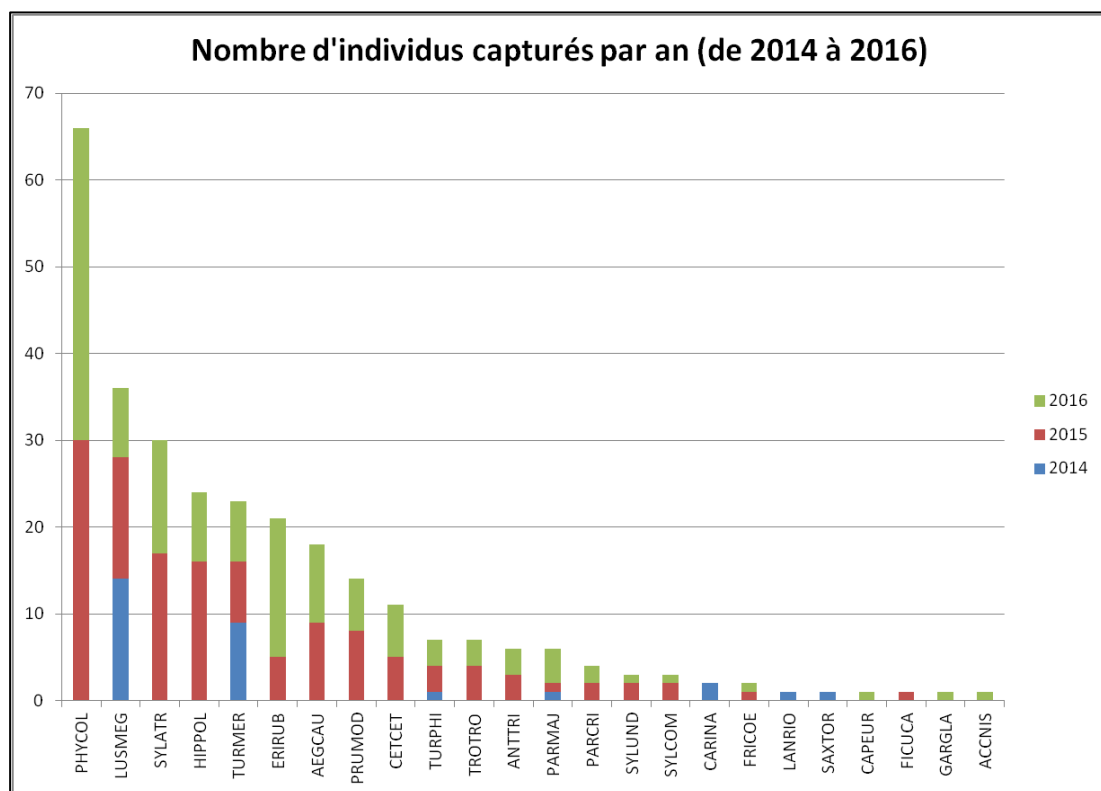
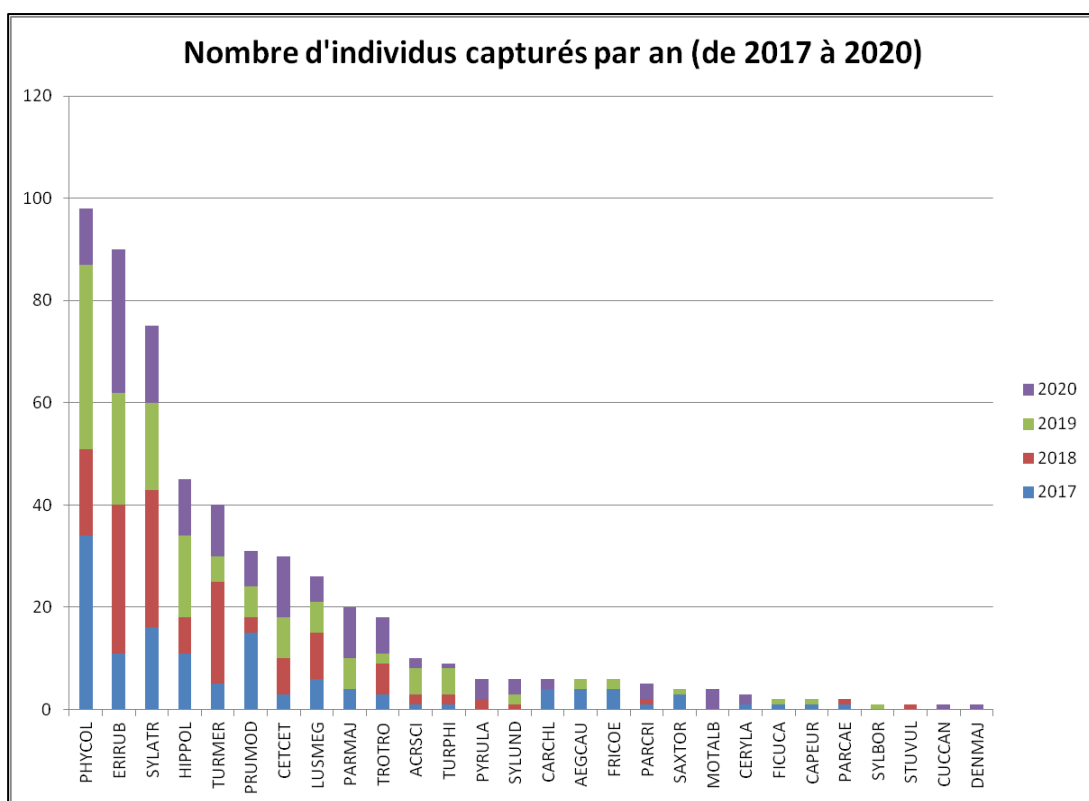


Figure 21.
Nombre
d'individus
capturés lors de
la 3^{ème} période



Le suivi de l'évolution de la diversité des espèces par période, division des 10 années de suivis en 3 périodes, permet de faire les remarques suivantes :

- Sur 10 ans : 36 espèces différentes ont été contactées ;
- De 2011 à 2013 : 27 espèces ont été contactées ;
- De 2014 à 2016 : 24 espèces ont été contactées ;
- De 2017 à 2020 : 28 espèces ont été contactées ;

Globalement, il y a le même nombre d'espèces contactées sur les 3 périodes. On constate une évolution du nombre d'individus contactés par espèce. Certaines espèces subissent une diminution de capture plus ou moins forte, telles que : l'Hypolaïs polyglotte (**HIPPOL**), le Pipit des Arbres (**ANTTRI**), la Fauvette Grisette (**SYLCOM**), la Linotte mélodieuse (**CARINA**), la Fauvette Pitchou (**SYLUND**), la mésange à longue queue (**AEGCAU**) et le Rossignol Philomèle (**LUSMEG**). La plupart de ces espèces sont des espèces vivant dans des milieux ouverts, ou semi-ouvert, tels que les landes, les bosquets, les milieux en voie de recolonisation végétales, etc... et n'apprécient pas forcément les grandes forêts.

D'autres subissent au fil des périodes une augmentation du nombre d'individus capturés, telles que le Pouillot Véroce (**PHYCOL**) ou encore le Rouge-gorge familier (**ERIRUB**). Ces deux espèces sont décrites comme des espèces forestières.

Depuis 2011, la zone où le STOC Capture est effectué est toujours la même. Depuis 2011, le milieu s'est refermé et les effets sur la diversité des espèces de milieux ouverts à semi-ouverts peuvent être constatés. De plus, la présence de ces espèces au sein de la réserve est vérifiée grâce au STOC EPS. En effet, chaque année, il y a au minimum un individu (mâle chanteur) de chaque espèce qui est contacté en STOC EPS. Cela prouve que ces espèces n'ont pas disparus de la réserve, mais seulement de la zone du STOC Capture.

3) Phénologie migratoire

L'analyse des données sur Excel s'est effectuée via le même masque de saisie de données fourni par le CRBPO que pour le STOC Capture. Celui-ci a permis d'obtenir de très nombreux tableaux et graphiques. Seuls les plus pertinents seront interprétés.

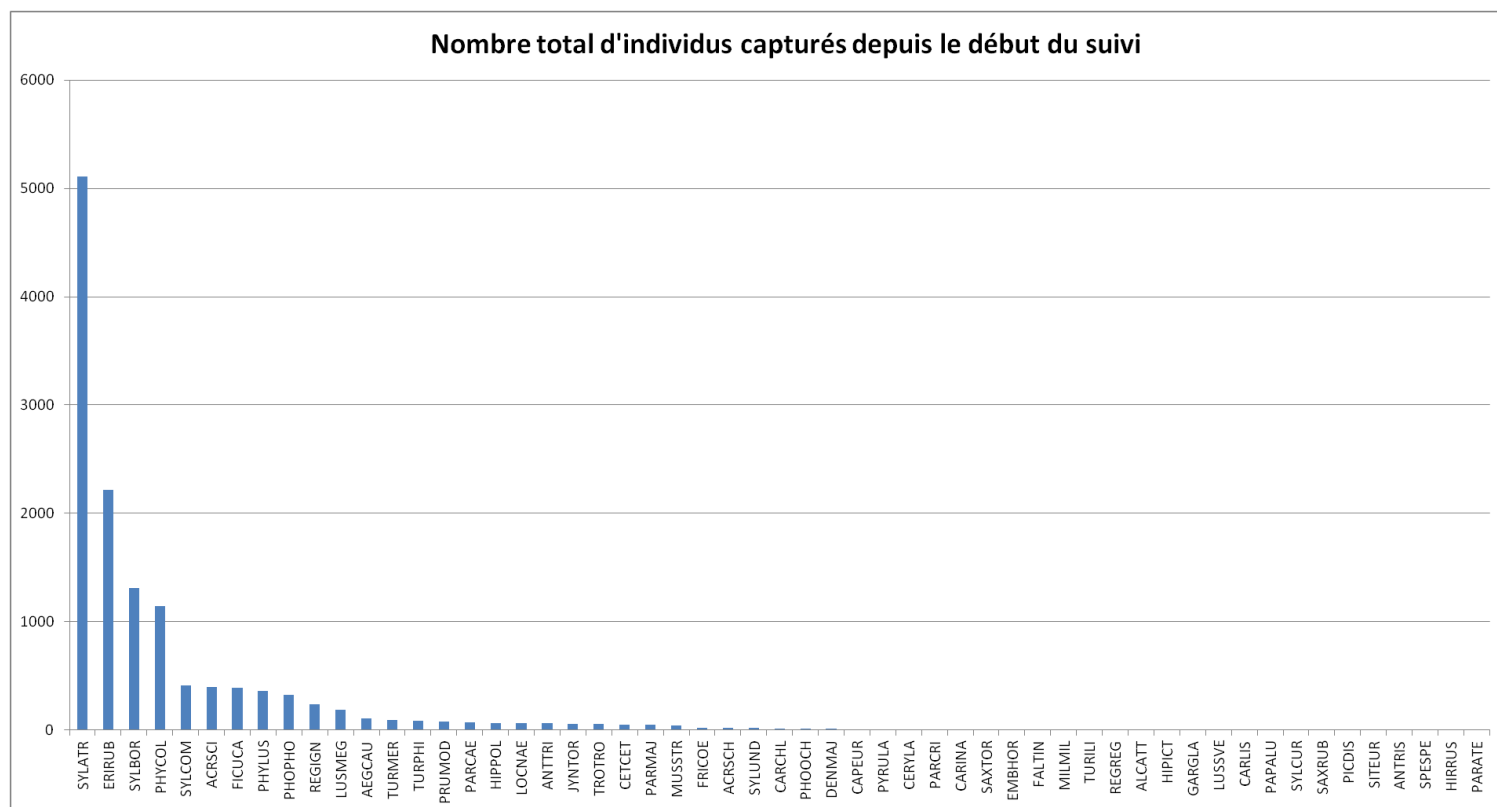


Figure 22. Nombre total d'individus capturés depuis le début du suivi Phénologie Migratoire

Une espèce ressort particulièrement car elle est capturée plus de 5000 fois : la Fauvette à tête noire (**SYLATR**). Cela peut s'expliquer par le fait qu'elle soit assez généraliste. Elle va fréquenter des milieux assez variés : bois de feuillus, bosquets, haies, jardins et parcs, etc. La seconde espèce la plus capturée est la Fauvette des jardins (**SYLBOR**) avec plus de 2000 captures : celle-ci vit dans les mêmes types de milieux que la Fauvette à tête noire.

La zone de capture en Phénologie est la même qu'en STOC Capture. Etant donné qu'au cours des années ce milieu s'est énormément refermé cela explique que les espèces migratrices les plus contactées soient des espèces non spécialisées, ou des espèces forestières.

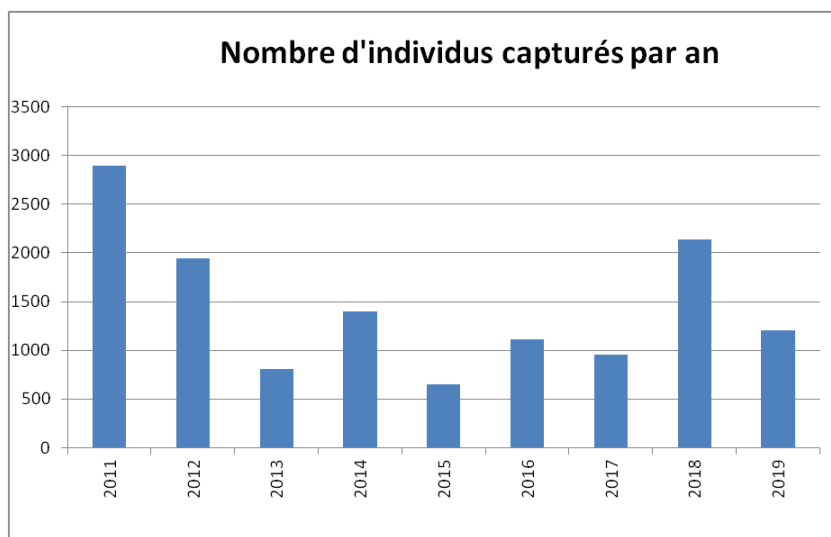


Figure 23. Nombre d'individus capturés par an

Le nombre d'individus capturés chaque année varie à chaque fois, cela peut-être dû au nombre de sessions de baguage/capture effectuées.

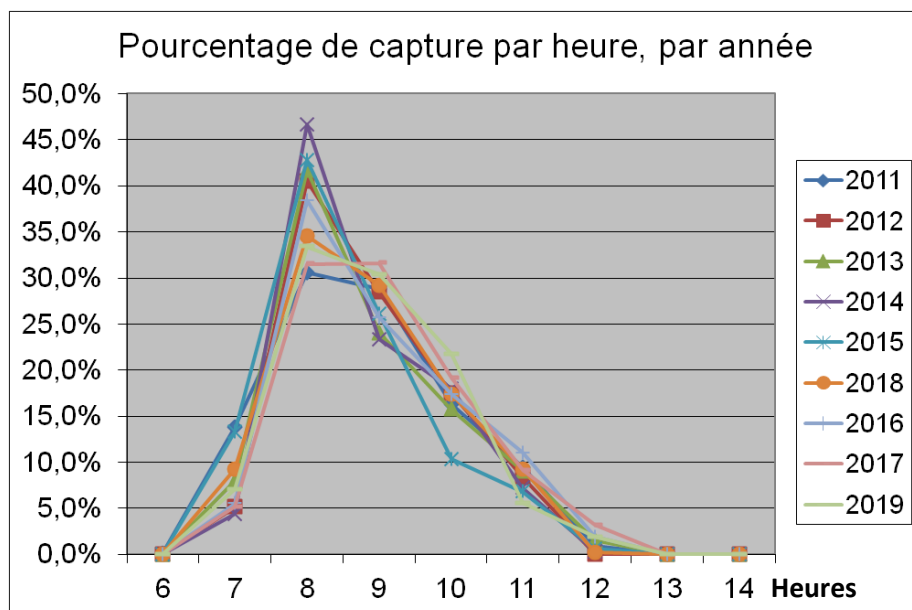
D'après le protocole, il faut s'engager à baguer au minimum une fois par semaine, sur un même site, sur une période minimale de 10 semaines, centrée sur la période de migration des espèces ciblées. Or, le nombre de sessions par année varie :

- **2011** : 39 sessions,
- **2012** : 24 sessions,
- **2013** : 27 sessions,
- **2014** : 15 sessions,
- **2015** : 12 sessions,
- **2016** : 21 sessions,
- **2017** : 23 sessions,
- **2018** : 27 sessions,
- **2019** : 23 sessions

En 2011, il y a eu beaucoup plus de sessions que les autres années (d'où la grande quantité de captures). Par contre, en 2013, il y a eu 27 sessions de baguage cependant il a eu peu d'individus capturés (presque autant qu'en 2015, alors que seulement 12 sessions). Comme vu précédemment, 2013 a été une année froide et pluvieuse ce qui a pu influencer sur la migration (*Figure 14 & 15*).

Figure 24. Pourcentage de capture par heure, pour chaque année

Chaque année, le pourcentage de captures est à son maximum à 8 heures. Plus il fait chaud, moins les oiseaux se capturent (migrent).



IV / DISCUSSION – CONCLUSION

L'exploitation des données brutes des différents suivis ornithologiques a permis de mettre en évidence plusieurs facteurs, comme le fait que la fermeture des milieux a un impact sur la diversité des espèces présentes dans le milieu, ou encore le fait que le climat a un impact sur la reproduction et/ou la migration.

De plus, en reprenant le bilan national de 2020 des STOC Capture effectué par le CRBPO, il en est ressorti que le printemps particulièrement chaud de 2020 aurait été 'trop chaud', du moins en région Atlantique, aboutissant à la plus forte baisse de la reproduction des passereaux communs au cours des 32 dernières années. En théorie, pour des petits oiseaux, une baisse de 40% de la reproduction devrait générer une baisse de 25-30% du nombre d'adultes reproducteurs l'année suivante. La campagne STOC Capture de 2021 étant effectuée au moment de la rédaction du rapport, cela semble se vérifier avec une très faible quantité d'adultes capturés.

Concernant les différents STOC, il serait intéressant de poursuivre le STOC EPS afin d'avoir plus d'années d'études et donc une analyse plus fiable. En effet, 4 ans d'études ne permettent pas une analyse complète du sujet.

Le thème Phénologie peut-être poursuivi afin de voir l'évolution des passereaux migrateurs en France et sur la Réserve. Cependant, étant complémentaire au thème SEJOUR, qui porte sur la quantification des séjours de halte migratoire, il serait intéressant de les corrélés, donc de commencer ce nouveau suivi.

Enfin le STOC Capture peut-être modifié en STOC Gestion. Le STOC Gestion a pour but d'augmenter l'utilité (et l'utilisation) à l'échelle locale des données de STOC Capture en autorisant la modification d'habitat dans le cadre d'actions de gestion ou de conservation planifiées. Un suivi de l'impact par comparaison AVANT / APRES l'action de gestion est alors réalisé. Dans ce cas, toutes les données qui seront collectées AVANT l'action de gestion sont intégrées dans la base de données nationale et contribuent au STOC Capture standard (ces données seraient alors déjà collectées). Puis, toutes les données qui sont collectées APRES l'action de gestion pourraient être transmises en tant que STOC Gestion. Contrairement au STOC Capture, les données ne seront alors plus utilisées pour les analyses à l'échelle nationale, mais localement, et permettront potentiellement d'identifier l'impact à court et moyen terme de l'action de gestion sur le fonctionnement local de la communauté d'oiseaux ciblée. A l'échelle de la réserve, cela pourrait permettre une réadaptation du milieu de capture aux espèces qui sont en voie de disparition dans cette zone.

V/ RESUME + MOTS CLES

Résumé :

Différents suivis ornithologiques, sur les oiseaux communs, ont été réalisés par les gardes naturalistes de la Réserve Nationale d'Arjuzanx : les suivis de **STOC EPS**, **Capture** et **Phénologie Migratoire**. Les données ont été traitées puis analysées via le logiciel R ou encore Excel. De nombreux résultats ont été obtenus :

- Pour les STOC EPS, on constate une augmentation des **espèces généralistes** et une diminution des **espèces forestières**. Cependant, ces résultats ne sont pas exhaustifs car il y a trop peu d'années étudiées pour pouvoir conclure avec certitude.
- Une **fermeture des milieux** est remarquée lors des analyses des STOC Capture et Phénologie. Cela provoque une augmentation du nombre d'individus des espèces forestières (telles que le Rouge-gorge Familier et le Pouillot Vélote) et une diminution des espèces de milieux ouverts à semi-ouverts (telles que l'Hypolaïs Polyglotte, le Pipit des Arbres, la Fauvette Grisette, la Linotte mélodieuse, la Fauvette Pitchou, la mésange à longue queue et le Rossignol Philomèle). Grâce aux résultats on constate également que le **climat** possède un fort impact sur les reproductions et les migrations des passereaux.

Il serait pertinent de poursuivre le STOC EPS afin d'obtenir plus d'années d'écoutes et de pouvoir mieux conclure, cependant le STOC Capture peut être modifié en STOC Gestion. Le thème Phénologie peut être corrélé au thème SEJOUR.

Mots clés :

STOC EPS

STOC Capture

Phénologie Migratoire

Espèces Généralistes

Espèces Forestières

Fermeture des milieux

Climat

STOC Gestion

Thème SEJOUR

BIBLIOGRAPHIE

- Instructions pour le programme STOC EPS pour le réseau RNF (2003)
- Protocole Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Capture : STOC Capture (v. 3.8 – 06/08/2020), CRBPO
- Protocole PHENOLOGIE migratoire (v. 1.7 – 18/02/2020), CRBPO
- Tutoriel d'analyse régionale des tendances du STOC-EPS via le logiciel R, VigieNature, MNHN

SITOGRAPHIE

- Bouvreuil Pivoine, Wikipédia (dernière consultation : 21/06/2021)

https://fr.wikipedia.org/wiki/Bouvreuil_pivoine

- Landes Public : Le portail des collectivités landaises (dernière consultation : 09/06/2021)

[http://www.landespublic.org/Annuaire-Landes-Public/Une-collectivite/Syndicat/Environnement-securite/Syndicat-mixte-de-gestion-des-milieus-naturels/\(language\)/fre-FR](http://www.landespublic.org/Annuaire-Landes-Public/Une-collectivite/Syndicat/Environnement-securite/Syndicat-mixte-de-gestion-des-milieus-naturels/(language)/fre-FR)

- Site de la Réserve d'Arjuzanx (dernière consultation : 09/06/2021)

<http://www.reserve-arjuzanx.fr/fr/bienvenue.html>

- Oiseaux.net (dernière consultation : 09/06/2021)

<https://www.oiseaux.net/>

- CRBPO Info : Les dernières nouvelles du baguage et des bagueurs du CRBPO ; La reproduction 2020 des passereaux a été la plus faible mesurée en 32 ans pour la région atlantique (dernière consultation : 09/06/2021)

<http://crbpoinfo.blogspot.com/2021/05/la-reproduction-2020-des-passereaux.html>