



**Lien entre dispersion et traits de personnalité dans une
population naturelle de gobe-mouches à collier
(*Ficedula albicollis*)**

DARNET Elodie

Stage effectué du 5mars au 7juillet 2012
sous la direction de

Mme Blandine DOLIGEZ
Université Claude Bernard Lyon 1

Mr Lars GUTFASSON
Uppsala University - SE

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



UFR Sciences & Techniques Côte Basque
Université de Pau et des Pays de l'Adour
Licence Biologie des Organismes

**Lien entre dispersion et traits de personnalité dans une
population naturelle de gobe-mouches à collier
(*Ficedula albicollis*)**

DARNET Elodie

Stage effectué du 5mars au 7juillet 2012
sous la direction de

Mme Blandine DOLIGEZ
Université Claude Bernard Lyon 1

Mr Lars GUTFASSON
Upssala University - SE

"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 Dominique Mouchiroud, directeur du laboratoire de biométrie et biologie évolutive de Lyon pour m'avoir accueillie.

Je remercie mon maître de stage Blandine Doligez pour m'avoir donné l'opportunité d'effectuer ce stage ainsi que Lars Gustfasson maître de stage d'Uppsala.

Je remercie tout les doctorants, les volontaires et les stagiaires qui ont partagés cette expérience avec moi.

Je remercie tout particulièrement Grégory Daniel doctorant à l'université de Lyon pour nous avoir fait confiance dans la réalisation de ses tests nécessaires à sa thèse, pour nous avoir laissé prendre des responsabilités et nous impliquer dans son projet.

Je tiens aussi à remercier Olivia Mercier, Pauline Lalouette et Uéline Courcoux-Caro, avec qui j'ai habité pendant toute la durée du stage, pour les bons moments passé ensemble, leur joie de vivre et leur aide.

Merci également à la coloc' d'Öja : Louise, Laure, Thomas, P-H, Grégory, Félix et Florian ; la coloc' de BS : Charlotte, Cédric, Audrey, Thomas et Marine et la coloc' de Burgsvik : Marion, Rachel, Erwan, J-E et les deux Camille.

Avant propos

Dans l'impressionnant campus de Villeurbanne se trouve le laboratoire de « Biométrie et Biologie évolutive » qu'est l'UMR 5558 du CNRS et de l'université Claude Bernard Lyon 1. Le laboratoire s'organise autour de trois départements de recherche qui sont : Génétique et génomique évolutives, BioMaths-Santé et Ecologie Evolutive.

C'est dans ce dernier domaine que s'effectue mon stage. Il regroupe quatre équipes abordant des champs thématiques proches et complémentaires tels que l'écologie du comportement et la dynamique des populations ou encore l'écologie évolutive des populations.

L'Equipe Ecologie du Comportement et Dynamique des populations s'articule autour des conséquences individuelles et populationnelles des décisions animales. Elle cherche à savoir les conséquences en termes de fitness du comportement animal, les mécanismes qui conduisent à un choix donné et comment le comportement individuel et collectif influencent la dynamique et les interactions entre populations. Pour cela les études se portent sur des marmottes, des insectes parasitoïdes et des passereaux (mésanges charbonnière et gobe-mouches à collier).

Cette équipe est formée par 6 membres permanents mais le LBBE rassemble 96 permanents et autant de doctorants et post-doctorants. Ils collaborent avec d'autres chercheurs en France, mais aussi dans de nombreux autres pays, tels l'Espagne, la Norvège, les Pays Bas, le Royaume-Uni, la République Tchèque, l'Argentine, le Chili, la Suède, la Finlande, l'Allemagne, l'Australie et le Canada.

L'étude sur les passereaux à laquelle j'ai participé se déroule en partie en Suède en collaboration avec l'université d'Uppsala qui est la plus ancienne université de Scandinavie. C'est un sujet d'étude du département d'écologie animale qui fait partie du laboratoire de biologie évolutive où se trouve Lars Gustfasson, enseignant chercheur.

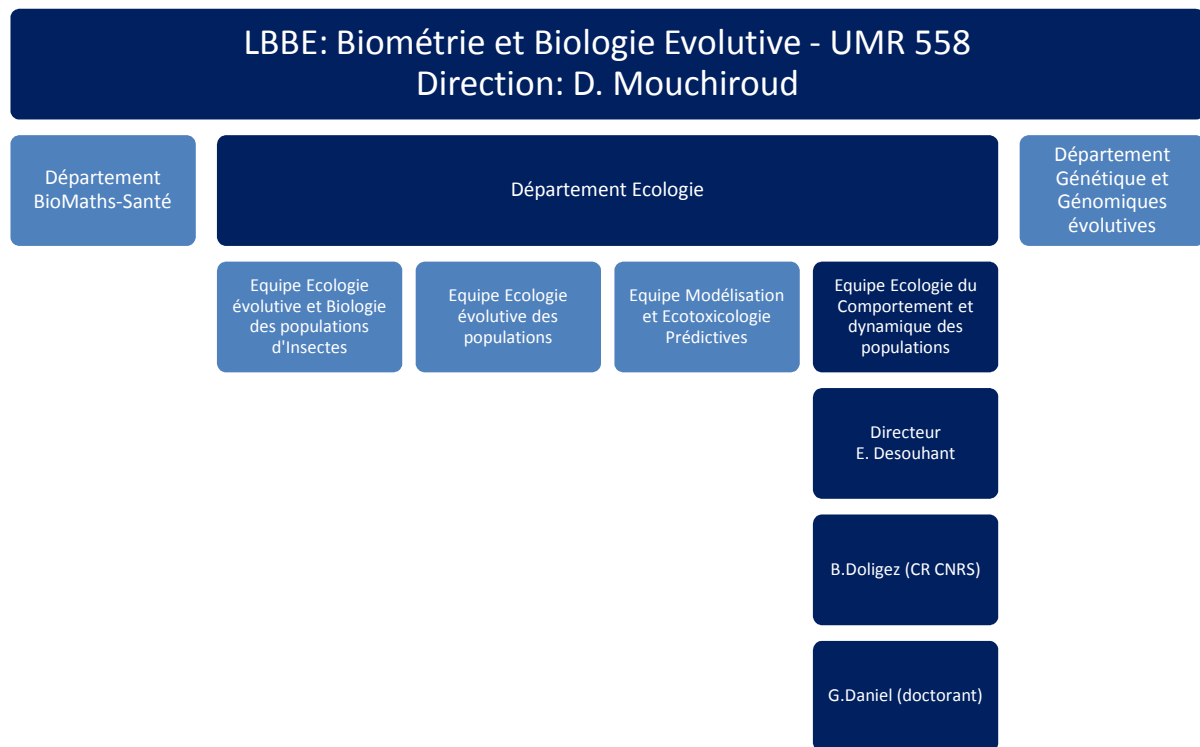


Figure 1 : Organigramme du Laboratoire de Biométrie et de Biologie Evolutive

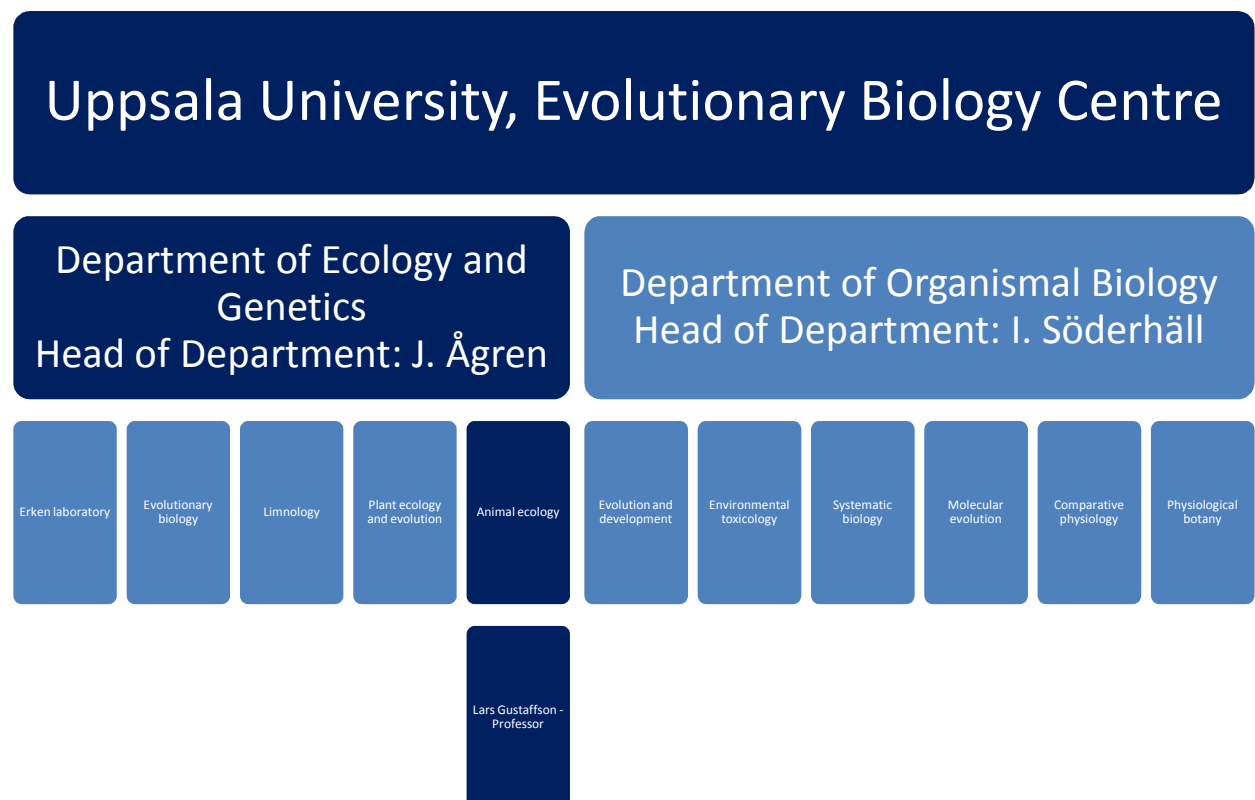


Figure 2 : Organigramme du centre de Biologie Evolutive d'Uppsala

Table des matières

Introduction	1
1/ Matériels et méthodes	3
1.1. Présentation de l'espèce et du site d'étude	3
1.1.1. Le gobe-mouche à collier <i>Ficedula albicollis</i>	3
1.1.2. Lieu de l'étude.....	5
1.2 Statut de dispersion.....	6
1.3 Mesure du niveau de néophobie sur le terrain.....	6
1.4 Analyse vidéos.....	9
1.4.1. Choix des différentes variables pour mesurer la néophobie	9
1.5 Tests statistiques.....	11
2/ Résultats	12
2.1. Mesure de la néophobie.....	12
2.1.1. Durée passée dans le nichoir	12
2.1.2. Comparaison du nombre moyen d'entrées.....	12
2.2 Dispersion.....	14
2.3 Lien entre dispersion et néophobie.....	14
Discussion	16
Conclusion.....	18
Références bibliographiques	19
Annexes.....	21
Résumé.....	26

INTRODUCTION

Les différences comportementales interindividuelles ont été largement décrites autant chez les humains que chez les primates non humains, les mammifères, les oiseaux ou encore les reptiles. Ces différences concernent aussi bien des comportements de cour, de prospection de l'habitat, des traits de personnalité, que de dispersion. Ces différences interindividuelles sont la base à partir de laquelle la sélection naturelle peut opérer, et affectent de multiples manières la survie et la reproduction des individus (Personnalité : Dingemanse *et al.* 2003, Dingemanse et Réale 2005 ; sociabilité ; Cote *et al.* 2008 ; dispersion : Doligez et Pärt 2008).

Une récente étude a montré que les individus peuvent différer dans leurs comportements, de manière relativement stable dans le temps et selon les contextes (Dal *et al.* 2004). Ces différences comportementales sont appelées traits de personnalité. L'intérêt pour l'étude de ces traits de personnalité est récent et reçoit aujourd'hui beaucoup d'attention dans le domaine de l'écologie évolutive (Réale 2007).

Les traits de personnalité étudiés ici sont l'agressivité (réaction intraspécifique et interspécifique), la néophobie (réaction envers un nouvel objet) et la prise de risque (réaction face à un prédateur). L'ensemble corrélé de ces traits de personnalité est aussi appelé syndrome comportemental.

Réale et ses collaborateurs ont défini cinq grandes classes de traits de personnalité : timidité/témérité, exploration/évitement, activité, sociabilité et agressivité. Certains de ces traits de personnalité, comme l'agressivité ou la réaction à la nouveauté (exploration/évitement) serait relié à d'autre comportement comme la recherche de nourriture (Greenberg 2001), la défense du nid (Hollander *et al.* 2007) ainsi qu'à certaines performances cognitives comme l'innovation (Webster et Lefebvre 2001) et seraient héréditaires (Dingemanse *et al.* 2002). Notre étude portera sur la néophobie, or on remarque qu'il n'y a pas de catégorie néophobie/néophilie. En effet, ces termes sont considérés comme une part de l'exploration et appartiennent donc à la classe « exploration/évitement ». La néophobie peut limiter les capacités d'explorations de nouveaux environnements ou encore permettre d'éviter certains dangers (Réale *et al.* 2007).

La dispersion étant depuis longtemps considérée comme un trait d'histoire de vie clé du fait de son influence majeure sur la structure et la dynamique des populations, pourrait constituer un déterminant majeur de l'évolution des traits de personnalité (Clobert *et al.* 2001). Dans le contexte de l'étude de la dispersion, s'intéresser aux variations individuelles des traits de personnalité est particulièrement pertinent. Les traits de personnalité serait donc des éléments majeurs de la dispersion des populations naturelles (Duckworth et Badyaev 2007 ; Dingemanse *et al.* 2003).

La dispersion est définie comme le mouvement d'un individu de son lieu de naissance ou de reproduction à un autre site de reproduction. Cela inclut trois étapes successives qui sont le départ, le déplacement et l'installation dans un nouveau site. La variation de dispersion est liée aux caractéristiques de l'habitat (facteurs externes) mais également aux caractéristiques phénotypiques des individus ainsi qu'à leurs traits de personnalité (facteurs internes).

Ainsi, tous les individus d'une même population ne recherchent ni la même qualité ni les mêmes habitats. Les variations individuelles sont liées à des facteurs morphologiques, physiologiques et comportementaux ce qui génère des schémas de dispersion complexes

(Clobert 2009). De plus un même individu ne garde pas le même comportement toute sa vie, les variations individuelles sont donc potentiellement adaptatives (Dal *et al.* 2004).

La dispersion affecte l'écologie, la distribution des individus, des populations et des communautés ainsi que la différenciation génétique, l'adaptation locale et la persistance de l'évolution des populations et des espèces (Clobert *et al.* 2001). Malgré son importance le comportement de dispersion reste encore aujourd'hui un phénomène mal connu par la difficulté d'obtention des données et la considérable plasticité phénotypique des individus (Mcdonald et Johnson 2001).

Compte tenu du lien entre la dispersion et les traits de personnalité plusieurs théories s'affrontent. Certains pensent qu'un individu dispersant est un individu qui se fait chasser de son territoire, soit un individu peu agressif. Or une récente étude a montré que ceux qui dispersent sont de meilleurs explorateurs, moins sociaux, et plus agressifs (Clobert 2009). Dans une étude de Marples *et al.* en 1998, le merle *Turdus merula* a présenté une faible néophobie, alors que c'est un oiseau qui a envahi tout le continent (Sol *et al.* 2005). Duckworth quant à lui remarqua que les oiseaux les plus agressifs ont une meilleure colonisation (Duckworth 2007).

Le gobe-mouche à collier (*Ficedula albicollis*) étant migrateur n'est pas présent sur le site de reproduction pendant la période de non reproduction et ne dispose donc pas de toutes les informations. Cela peut avoir des conséquences pour certains comportements tels que l'exploration et la dispersion (Garamszegi 2009). L'exploration, la prise de risque et l'agressivité envers des conspécifiques a été étudié chez les gobe-mouches à collier mâle (Garamszegi *et al.* 2009). Divers traits ont aussi été étudiés dans des populations d'espèces proches écologiquement : mésanges charbonnières, mésanges bleues (Dingemanse 2003, Fidler *et al.* 2007, Réale *et al.* 2010).

Le gobe-mouche à collier, par son comportement de dispersion (natal et de reproduction), fait un bon modèle pour l'étude de la dispersion.

Dans cette étude nous allons nous intéresser au comportement de dispersion chez une population naturelle de gobe-mouches à collier en relation avec un trait de personnalité particulier, la néophobie. Des tests de néophobie ont été réalisés durant la saison de reproduction grâce auxquels nous établiront un score de néophobie puis le statut de dispersion des individus sera établi. Dans un second temps le lien éventuel entre la néophobie et la dispersion sera testé.

L'hypothèse principale est que ce sont les moins néophobes qui dispersent plus. On s'attend donc aux résultats suivants :

- 1) Les individus non néophobes changent de bois d'une année sur l'autre
- 2) Les individus néophobes sont philopatriques.

1/ Matériels et méthodes

1.1. Présentation de l'espèce et du site d'étude

1.1.1. Le gobe-mouche à collier *Ficedula albicollis*

Le gobe-mouche à collier est un petit passereau migrateur qui part des zones d'hivernage en Afrique sub-saharienne vers fin avril début mai, se reproduit en Europe de l'Est et centrale, et retourne en Afrique au mois d'août.

Classification

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-embranchement	Vertebrata
Classe	Aves
Ordre	Passeriformes
Famille	Muscicapidae
Genre	Ficedula
Espèce	Albicollis

Ce passereau mesure environ 13 cm et pèse de 12 à 16 grammes. Il est sexuellement dimorphique. Le plumage nuptial du mâle est noir et blanc avec un large collier blanc, une tache blanche frontale ainsi que des taches blanches alaires. Le ventre est entièrement blanc. La femelle est brune-grise au printemps avec un croupion et un ventre beige. Elle a pour seule tache, une grande tache blanche sur les rémiges tertiaires et à la base des rémiges primaires, comme le mâle mais moins développée (Figure 3).

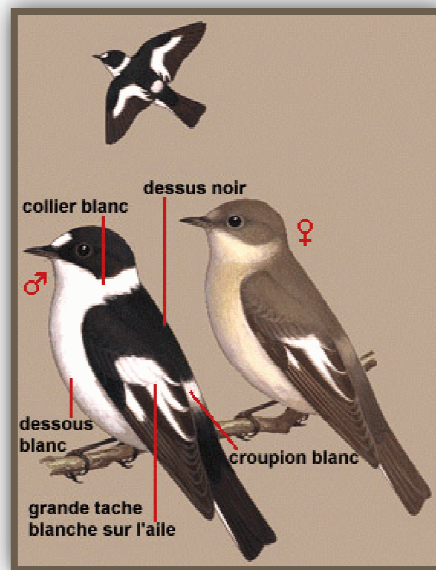


Figure 3 : Différence morphologique entre mâle et femelle

Cet insectivore à la particularité d'effectuer un vol stationnaire ainsi que d'avoir une grande maniabilité.

La femelle construit un nid constitué de feuilles mortes et de brins d'herbes séchés. La femelle effectue une seule ponte annuelle de 5 à 7 œufs majoritairement (plus rarement 4 ou 8) de mi-mai à début juin (Annexe 1). Les œufs sont couvés entre 12 et 15 jours puis les jeunes sont nourris par les deux parents jusqu'à environ 16-18 jours. Les parents continuent à les nourrir après leur envol pendant deux à trois semaines.

Le gobe-mouche à collier est cavicole, c'est-à-dire qu'il niche dans des cavités, soit des trous d'arbres soit des nichoirs. Il se trouve que les gobe-mouches acceptent facilement de se reproduire dans des nichoirs ce qui permet un accès facile à de nombreux couples reproducteurs (environ 500 par an sur le site).

1.1.2. Lieu de l'étude

L'étude se situe dans la partie sud de l'île suédoise Gotland (57°10'N, 18°20'E) au sud de la mer Baltique (Pärt et Gustafsson, 1989) sur un site d'étude créé et géré par Lars Gustafsson (en collaboration avec Blandine Doligez ces dernières années) (Figure 4).

Etant un site d'une extrême richesse chaque année plusieurs équipes de divers pays viennent dans le cadre de nombreux projets de recherches fondamentales.

Depuis 1980 des nichoirs sont installés dans des bois appartenant à des particuliers. Aujourd'hui le site d'étude contient 36 bois dont 9 ne sont pas répertoriés sur la carte car se situent plus au nord (Figure 5). Les bois sont de tailles variables et comportent entre 20 et 100 nichoirs. Il y a des bois fermés composés de feuillus mais également des ângue qui sont des zones semi-ouvertes entretenues de façon traditionnelle. Les bois sont fragmentés dans l'espace par des pâtûres et des habitations qui représentent un habitat non-favorable à la reproduction du gobe-mouche à collier.

L'étude sur les gobe-mouches à collier se déroule dans 14 bois : Björklunda (BJ), Björklunda Södra (BS), Öja (OJ), Ronnarve (RO), Power Station (PS), Faludden (FA), Rudvier East (RUE), Rudvier West (RUW), Botarve (BO), Kastal (KT), Sibbenarve (SB), Ranarve (RN), Ollajvs (OL), Bosksarve (BK), Strains (ST), Roes (Rs) et Skoge (SK).



Figure 4 : Zone d'étude

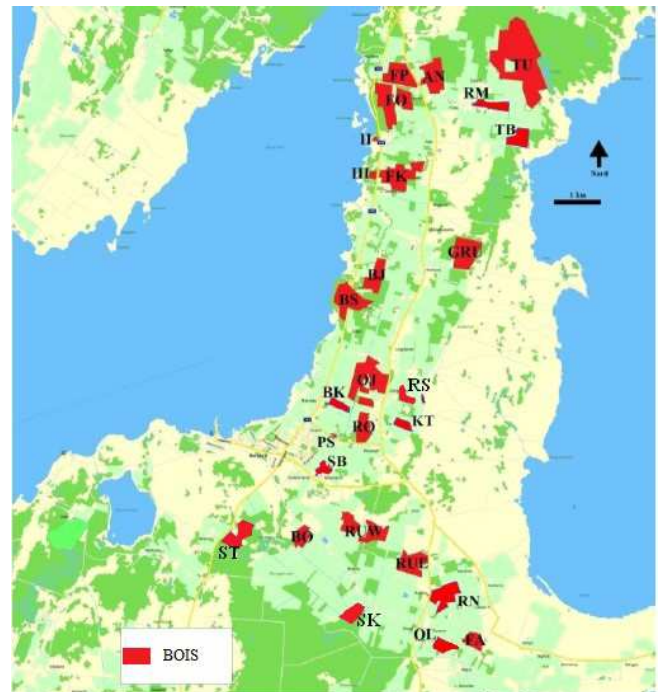


Figure 5: Carte répertoriant les bois

1.2 Statut de dispersion

Chaque année les nichoirs sont visités régulièrement au cours de la saison de reproduction ce qui permet de suivre la reproduction (date de ponte, nombre d'œufs, date d'éclosion). Le suivi permet de baguer les jeunes lorsqu'ils ont 8 jours et des captures sont effectuées pour baguer les adultes reproducteurs. Ainsi chaque année 400 à 500 couples de gobe-mouches sont identifiés. Les bagues sont en aluminium avec un numéro individuel pour pouvoir identifier l'individu et le suivre tout au long de sa vie.

Les reproducteurs sont capturés à l'intérieur du nichoir. La plupart des femelles sont capturées pendant l'incubation puis, avec les mâles, lors du nourrissage des jeunes. Malgré cela il y a toujours un certain nombre d'individu non capturés qui sont les individus qui ne se reproduisent pas, qui se reproduisent dans des cavités naturelles ou qui ont commencé trop tôt leur reproduction dans la saison pour pouvoir être capturés. Il peut donc se passer un certain nombre d'années entre le baguage initial et la première recapture.

Grace au suivi de population on peut suivre l'évolution et déterminer un statut de dispersion. Pour savoir si un individu est ou non dispersant on compare le lieu de naissance et de reproduction actuelle (dispersion de naissance) ou le lieu de précédente reproduction et de reproduction actuelle (dispersion de reproduction). Pour notre étude un individu est considéré dispersant s'il a changé de parcelle d'une année sur l'autre. Il s'agit d'une variable binaire, l'individu est soit dispersant soit philopatrique.

Cette définition binaire de la dispersion à l'échelle des parcelles s'est révélée appropriée (Doligez *et al.* 1999, 2009). On prend en compte la dispersion du nichoir à l'échelle du bois et non du nichoir pour 4 principales raisons :

- 1 – Les gobe-mouches ne sont pas suffisamment philopatriques à l'échelle du nichoir
- 2 – La distance séparant les parcelles est variable
- 3 – Compétition pour l'accès au nichoir (avec les mésanges par exemple)
- 4 – Changer de parcelles implique plus de coûts

Pour notre étude seuls les individus dont on connaît le numéro de bague et le statut de dispersion seront utilisés.

1.3 Mesure du niveau de néophobie sur le terrain

La néophobie est mesurée en plaçant un nouvel objet « insolite » dans un environnement connu pour analyser les réactions des individus face à cette nouveauté (Garaszegi *et al.* 2009). L'objet est placé à droite de l'entrée au même niveau que celle-ci décalé d'environ 0.5 cm car il ne doit pas gêner l'entrée. (Figure 7)

L'objet a été choisi en fonction des résultats des tests de néophobie réalisés sur la mésange charbonnière, sur le même site qu'en 2010, parmi différents objets de même taille (environ 8 cm). Il s'agit d'une représentation d'hockeyeur rouge et bleu qui se trouve être un objet qui ne ressemble à rien dans leur environnement naturel.

Les tests de néophobie ont commencé en 2011 et ont confirmé une bonne réponse de la part des gobe-mouches.

Ils sont réalisés lorsque les jeunes sont âgés de 5 jours. Cela correspond au début du pic de nourrissage qui est maximal entre 5 et 10 jours.

La néophobie est étudiée grâce à une caméra dissimulée sous un filet de camouflage à 5-8 mètres du nichoir. L'enregistrement dure 2 heures 15 et se déroule en deux temps. La première heure les réponses comportementales sont filmées sans objet et la deuxième heure avec (Figure 6). On s'intéresse ainsi au changement de comportement entre la phase sans nouvel objet et la phase avec pour mesurer la néophobie indépendamment de la témérité (retour au nichoir après passage d'un expérimentateur).

La première partie du test correspond à un témoin et permet ainsi de comparer par exemple le temps que met l'individu à venir nourrir les jeunes avec ou sans objet. Il s'agit d'un critère important pour prendre en compte la néophobie.

Au lancement de la vidéo l'observateur indique son nom, le bois où il se trouve, le numéro du nichoir, la date, l'heure et les conditions météorologiques (ensoleillé, couvert, vent etc.). Il simule l'installation de l'objet pour que le temps passé au nichoir soit le même dans les deux parties de la vidéo. Ainsi ce n'est pas le fait d'ouvrir le nichoir qui provoque un comportement mais bien l'objet. Ensuite on estime si les poussins ont faim puis on s'éloigne à plus de 300 mètres pendant 1h05 minimum. On enregistre un peu plus d'une heure pour avoir 1h d'enregistrement exploitable, c'est-à-dire hors présentation du test et hors présence humaine. Une fois bien éloigné, on note sur une fiche le niveau de satiété des poussins (Annexe 2), si les parents ont alarmés et l'heure exacte du début du test.

Passée l'heure l'observateur revient et attache l'objet L'enregistrement continu alors pendant 1h05. On note denouveau le niveau de satiété des poussins, l'heure et la présence d'alarmes parentales.

Enfin on retire l'objet, on estime la faim des poussins et on les compte.

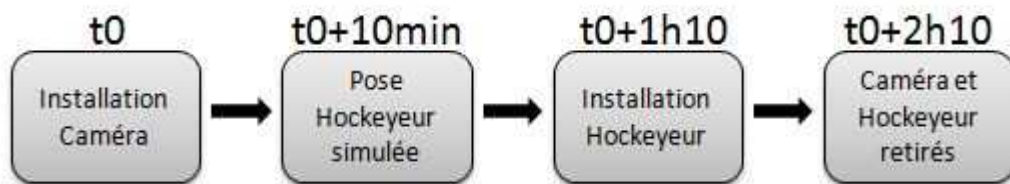


Figure 6: Schéma du déroulement du test de néophobie



Figure 7 : Nidoch possédant un objet insolite pour le test de néophobie

1.4 Analyse vidéos

Après avoir enregistré les vidéos sur le terrain il faut les visionner pour les analyser. Durant la première partie de mon stage j'ai analysé des vidéos de néophobies réalisées en 2011, avant de réaliser les tests en pratique sur le terrain au cours de la seconde partie du stage. J'ai visionné seulement la deuxième partie de la vidéo lorsque l'objet est présent.

Afin d'avoir une idée générale de ce que l'on peut observer sur les vidéos, la première étape consiste à en visionner plusieurs. Ainsi j'ai pu réfléchir à la meilleure façon de retransmettre les événements visionnés. Cette étude préliminaire est importante pour mener à bien les futures observations.

Au cours du visionnage, les informations concernant le sexe de l'individu observé, l'action effectuée, le temps de début et de fin de l'action et les commentaires éventuels sont retranscrits (Annexe 3).

Chaque action des individus est relevée : entrée dans le nichoir, sortie, survol, passage devant le nichoir, le fait d'être posé sur une branche, à l'entrée du nichoir, sur le toit, sur un côté du nichoir, sur le tronc de l'arbre ou est accroché le nichoir, l'attaque de l'objet (voir liste en Annexe 4).

100 vidéos ont été analysés sur lesquelles j'ai calculé un score de néophobie.

1.4.1. Choix des différentes variables pour mesurer la néophobie

Le visionnage des vidéos génère de nombreuses variables qu'il faut donc sélectionner et / ou synthétiser pour mesurer le niveau de néophobie des individus.

Pour pouvoir comparer les réactions comportementales avec et sans objet j'ai récupéré les données traitées par une autre stagiaire qui s'est occupée d'analyser la première partie de la vidéo.

Une des variables possibles pour mesurer le niveau de néophobie est de comparer le taux de nourrissage avec ou sans l'objet, c'est-à-dire le nombre d'entrées. On s'attend en effet à ce que la présence de l'objet perturbe les individus et donc qu'ils réduisent leur taux de nourrissage au moins temporairement.

Les deux parties de la vidéo durant 1h, on obtient un nombre moyen d'entrées par heure. Afin d'obtenir un score de néophobie comparable entre les individus il faut effectuer une différence entre le nombre d'entrées avec objet et le nombre d'entrées sans. Ainsi un score négatif indique que l'individu rentre moins en présence de l'objet et un score positif qu'il rentre plus. De plus, les individus qui ne sont pas venus au nichoir pendant la première période n'ont pas été pris en compte car il n'y a pas de référence. Les individus qui ne sont pas rentrés lors de la deuxième période n'ont pas non plus été pris en compte même s'il est intéressant de considérer ces individus très néophobes. Il faut utiliser une autre analyse dans ce cas pour tester la probabilité de revenir au nichoir en présence d'objet (χ^2).

D'autres critères sont intéressants à prendre en compte pour mesurer la néophobie, tel que le temps passé en vol stationnaire devant l'objet, ou à être posé à proximité, pendant lequel l'individu observe l'objet. L'individu observe aussi l'objet lorsqu'il passe ou qu'il se pose à proximité (entrée, branche) mais cette variable est totalement dépendante du cadrage de l'image ou encore de la présence ou non de branches. Le temps d'observation n'est donc pas connu car l'individu n'est pas observé en continu.

Le graphique suivant suppose que l'individu observe nettement plus l'objet lorsque l'on prend en compte la durée ou celui-ci se pose à proximité ou sur le nichoir et passe devant le nichoir que lorsque l'on prend seulement le vol stationnaire. Pour les raisons citées ci-dessus et donc standardiser l'expérience entre individu seule la variable temps de vol stationnaire devant l'objet est prise en compte pour mesurer la néophobie.

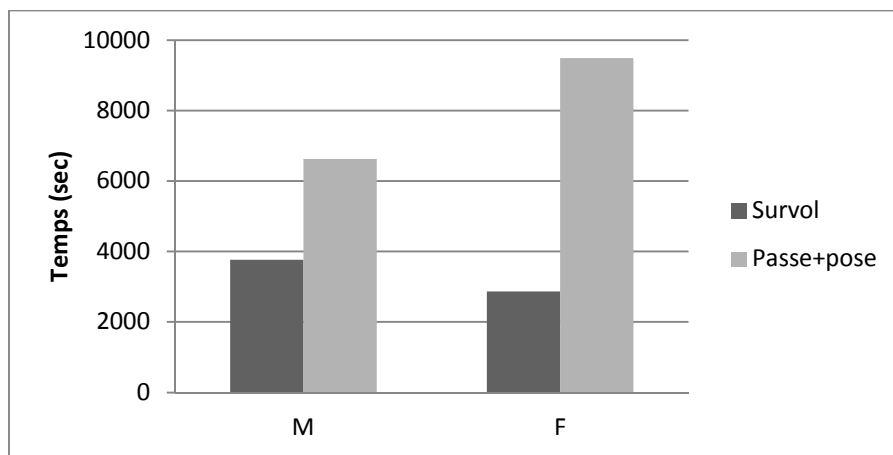


Figure 8 : Comparaison de la durée d'observation en fonction de la variable choisie

Le temps de survol n'a pas été analysé dans les données de la première partie car il n'y a pas de vol stationnaire sans l'objet. Une comparaison n'est donc pas possible mais cette variable témoigne bien de la néophobie et peut être mise en lien avec la dispersion. Cette variable ne sera cependant pas prise en compte dans les analyses.

Il est aussi intéressant de voir la durée entre le moment où l'on a vu ou entendu pour la première fois l'individu et le moment où celui-ci ose entrer dans le nichoir. En effet, si on prend le temps depuis le début de l'expérience celui-ci peut être faussé car l'oiseau peut ne pas être présent.

Ces données n'étant pas fournies lors de la première partie de la vidéo cette variable est écartée.

Pour finir le temps que les adultes passent à l'intérieur du nichoir avec ou sans objet peut être intéressant à comparer. En effet il se peut que l'objet provoque une réaction et qu'une fois rentré l'individu soit stressé et plus pressé de sortir ou au contraire plutôt effrayé et reste plus longtemps.

1.5 Tests statistiques

Après vérification de la normalité des données de néophobie et de dispersion à l'aide du test de Shapiro-Wilk et des variances avec le test de Batlett, des tests de Student ainsi que des test de Wilcoxon seront effectués.

La durée passée dans le nichoir ainsi que le nombre d'entrée seront testés pour ensuite établir un score de néophobie.

Pour finir on pourra lier la dispersion à la néophobie.

Les tests statistiques sont conduits avec le logiciel R avec le risque de première espèce alpha fixé à 0.05.

2/ Résultats

2.1. Mesure de la néophobie

2.1.1. Durée passée dans le nichoir

La durée passé dans le nichoir n'est pas influencé par la pose de l'objet. Les résultats montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre le temps resté dans le nichoir avec ou sans objet pour les deux sexes. (Femelle : $t = -1.0206$, $df = 76.403$, $p\text{-value} = 0.3107$ et Mâle: $t = -1.057$, $df = 45.004$, $p\text{-value} = 0.2962$).

Cette variable n'est donc pas prise en compte pour effectuer un score de néophobie.

2.1.2. Comparaison du nombre moyen d'entrées

Le nombre d'entrée est plus important sans objet donc la présence de celui-ci a bien une influence sur le comportement des individus (Figure 9).

La moyenne des mâles avec et sans objet est de 8,6 et 9,7 respectivement, et pour les femelles de 4,9 et 8,4. Les variances sont de 58,3 et 33 pour les mâles et 33,9 et 42,1 pour les femelles. Pour les mâles le nombre d'entrées moyen sans et avec l'objet n'est pas significativement différent ($t=1.02$, $df=152.4$, $p\text{-value}=0.308$, $N=83$) mais pour les femelles les résultats sont significativement différents ($t=-3.6$, $df=168.0$, $p\text{-value}=0.0004$, $N=86$).

Les femelles sont donc néophobes car elles diminuent leur taux de nourrissage de moitié en présence de l'objet. Les mâles eux ne semble pas avoir de réactions néophobes face à l'objet.

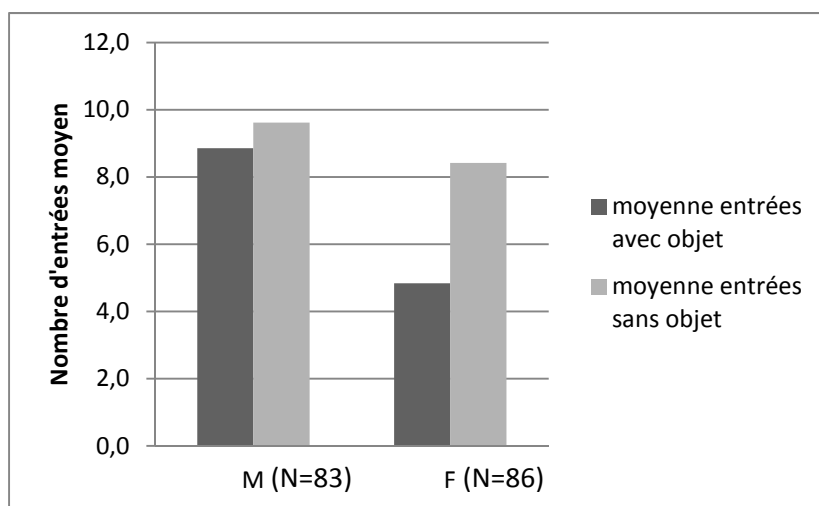


Figure 9 : Moyenne du nombre d'entrée par sexe suivant l'absence ou la présence de l'objet

Quand on regarde la moyenne du nombre d'entrée par intervalle de temps (tous les 120 sec) on remarque une évolution autant chez les femelles que chez les mâles au cours du test en présence de l'objet (Figure 10). La moyenne du nombre d'entrée augmente au cours du temps. Bien que la diminution du nombre d'entrées ne soit pas significative chez les mâles, la présence de l'objet semble avoir un effet puisque la dynamique des entrées semble être modifiée. Cela montre que l'objet provoque une réaction de néophobie chez les femelles mais la suggère aussi chez les mâles et permet de confirmer l'efficacité du test.

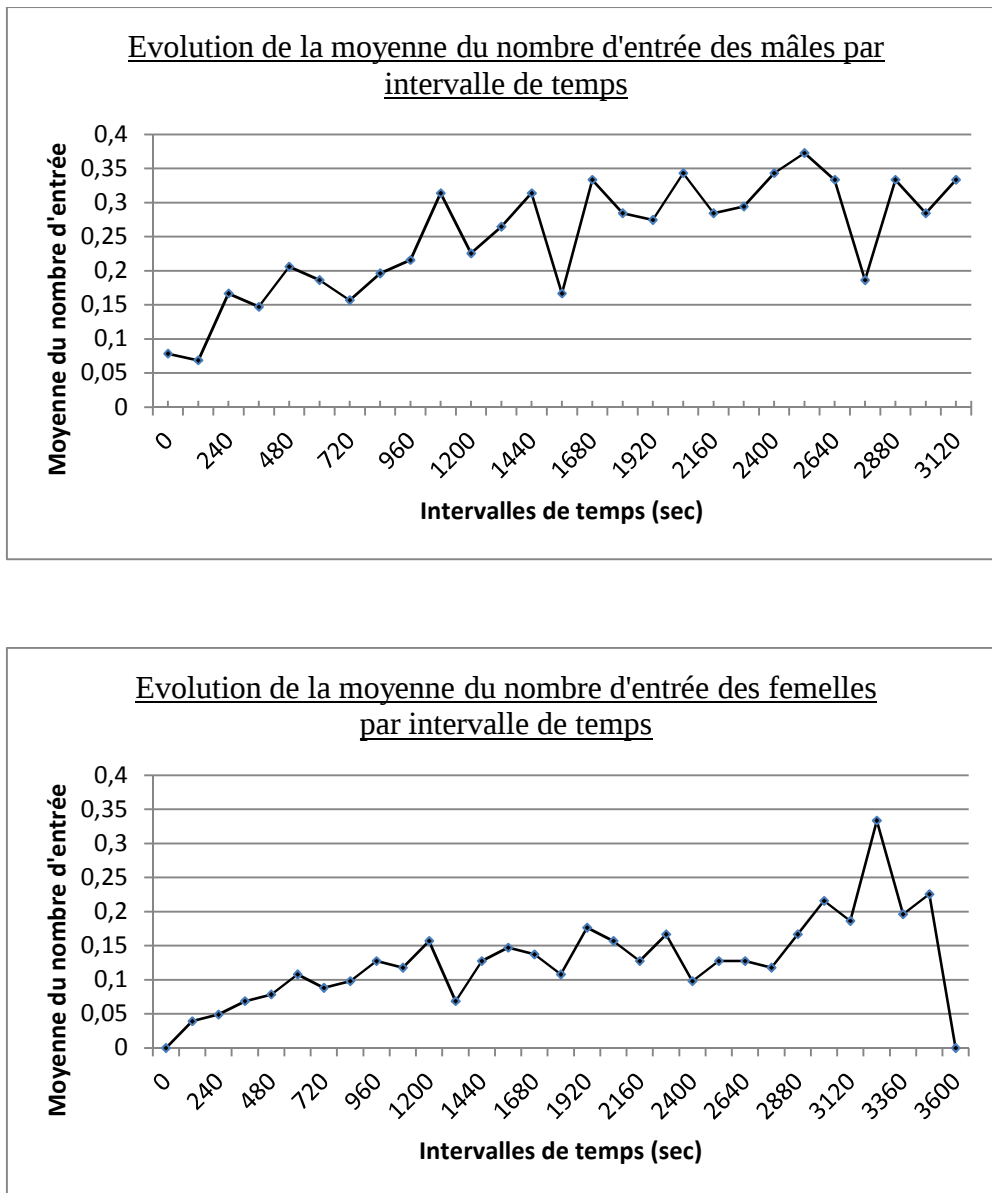


Figure 10 : Evolution de la moyenne du nombre d'entrée des reproducteurs par intervalle de temps (120 s)

Chez les deux sexes le nombre moyen d'entrée est plus faible les dix premières minutes environ. Cela peut être dû soit à la présence de l'objet car l'individu n'ose pas rentrer, observe ou encore attaque, soit à l'intervention de l'expérimentateur. En effet, un individu ayant vu l'expérimentateur poser l'objet aura une réaction différente d'un individu qui n'a pas vu l'installation. Cette variable serait intéressante à prendre en compte. On pourrai aussi tester cela en utilisant les données du test sans objet. Si c'est lié à la présence de l'expérimentateur uniquement on devrait voir la même dynamique qu'avec l'objet. Pour éviter tout biais l'exploitation des données pourrait se faire en enlevant les dix premières minutes.

2.2 Dispersion

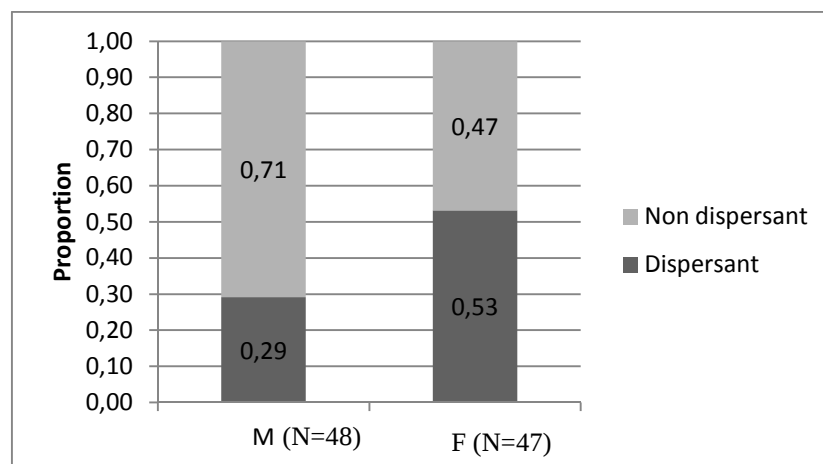


Figure 11 : Proportion des individus dispersants ou non par sexe

Comme précédemment décrit chez de nombreuses espèces d'oiseaux, y compris le gobe-mouche à collier (Doligez *et al.* 1999), le statut dispersion varie en fonction du sexe : les femelles dispersent plus que les mâles (53% et 29% de dispersants parmi les femelles et les mâles respectivement N =47 et 48).

2.3 Lien entre dispersion et néophobie

Pour tester une relation entre néophobie et dispersion on compare le score de néophobie entre individus de statut de dispersion différents. Comme il y a un effet sexe sur le statut de dispersion on prend cette variable en compte en séparant mâles et femelles ici.

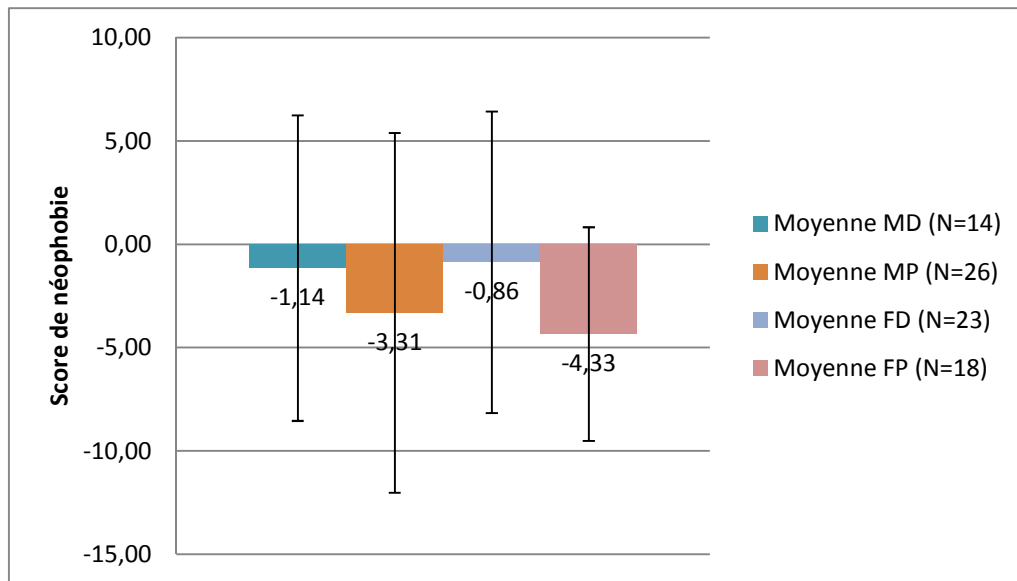


Figure 12 : Score de néophobie par sexe et par statut de dispersion (M=mâle, F=femelle, D=dispersant et P= philopatrique).

D'une manière générale, on observe un score de néophobie plus faible pour les dispersants que pour les philopatriques mais la différence est significative seulement chez les femelles (test de Wilcoxon : $W=209$, $p\text{-value}=0.851$ et $W=409$, $p\text{-value}=0.0003$ pour les mâles et les femelles respectivement).

La néophobie ne diffère pas selon le statut de dispersion des mâles mais diffère pour les femelles, on remarque bien que les femelles philopatriques sont plus néophobes que les femelles dispersantes.

DISCUSSION

Comparer le taux de nourrissage est un des meilleurs moyen d'observer l'influence de l'objet sur l'individu. Il serait tout de même intéressant de prendre en compte les différentes réactions de l'individu face à l'objet tel que le vol stationnaire où le temps passé à observer l'objet. Pour ne pas avoir de biais en fonction du cadrage effectué, un perchoir pourrait être installé durant l'expérience. La difficulté ici est d'avoir un système adaptable à toute sorte de nichoir.

Les résultats ont montré que la néophobie diffère selon le statut de dispersion des femelles mais pas pour les mâles (Figure 12). Il se peut aussi que l'échantillon soit trop faible et biaise ainsi les résultats trouvés pour les mâles, ou encore que d'autres traits de personnalité aient une influence plus importante que la néophobie sur la dispersion.

On peut cependant émettre l'hypothèse qu'une femelle néophobe ne disperse pas car ayant peur de la nouveauté n'explore pas et préfère rester dans un environnement connu.

On remarque que les écarts-types sont étendus pour tout les résultats (MD : 7,38 ; MP : 8,70 ; FD : 7,29 ; FP : 5,17). En effet les scores de néophobies sont très variés et cela montre une importante variabilité individuelle.

De plus, d'importantes variables influencent ces résultats, l'âge des individus et leur succès reproducteur devraient être pris en compte. En effet la dispersion peut varier suivant ces facteurs et l'interaction avec les traits de personnalité peut être modifiée.

L'heure où le test à été effectué ainsi que les conditions météorologiques sont autant de covariables pouvant affecter le comportement.

Certaines de ces variables peuvent être analysées avec nos données. On peut supposer que le score de néophobie diminue lorsque le nombre de poussins augmente dans la nichée. En effet, un couple ayant 8 poussins à nourrir serait plus motivé à entrer malgré la présence de l'objet insolite, qu'un couple ayant seulement 5 poussins.

Tableau 1 : Néophobie en fonction du nombre de poussins

Nombre poussins	1	5	6	7	8
Score néophobie	-2	-2.47	-2.19	-2.20	-2.75

Les données ci-dessus ne suggère pas une telle relation qui doit cependant être testés statistiquement. Quelque soit le nombre de poussins on retrouve un score de néophobie similaire.

Ce score pourrait être équilibré si l'on suppose que les femelles néophobes sont en couple avec des mâles non néophobes ou inversement permettant un phénomène de compensation. Cet appariement anti-assortatif expliquerait que l'on ne trouve pas de différence du score de néophobie suivant la nichée.

Cette hypothèse pourrait être vérifiée en comparant simultanément le score de néophobie des mâles et des femelles par couple, et en fonction du statut de dispersion. Malgré un échantillon limité ici, les données permettent de suggérer des tendances intéressantes.

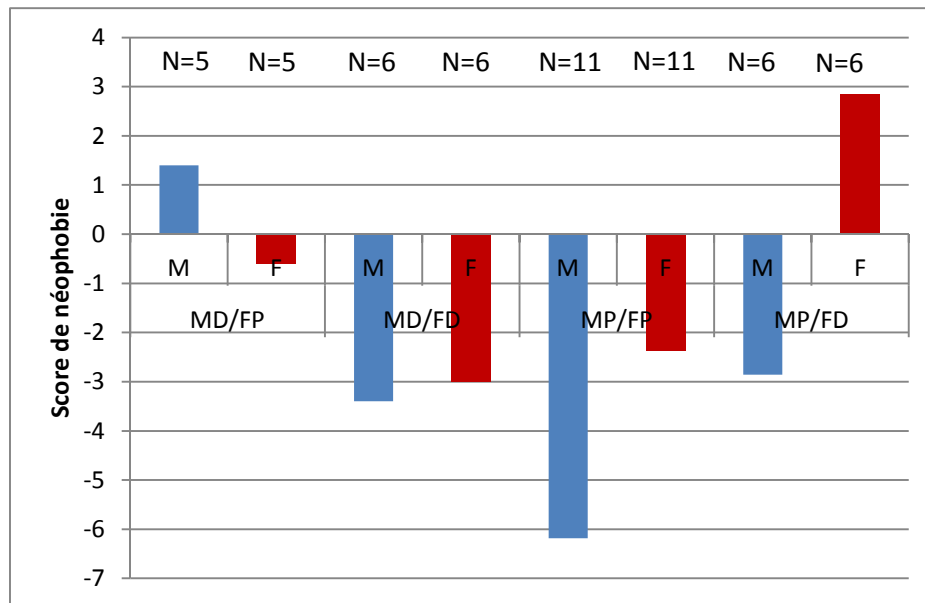


Figure 13 : Score de néophobie obtenu en fonction de la composition des couples (M=mâle, F=femelle, D=dispersant, P= philopatrique)

Les couples ayant le même statut de dispersion ne semblent pas présenter de compensation. En revanche chez les couples mixtes (les deux parents ont des statuts de dispersion différents), il semble que les scores de néophobie soient plus différents, bien que cela reste à vérifier sur le plan statistique. Lorsqu'un des parents est dispersant et l'autre philopatrique, c'est l'individu dispersant qui montre le score de néophobie le plus faible.

La testostérone peut influencer la réponse des mâles face à la nouveauté car elle est connue pour augmenter la vigilance. Ceci a été démontré chez les poulets domestiques, où les mâles ont montré une néophobie plus élevée que les femelles (Greenberg et Metteke- Hofmann 2001). Ces résultats sont en contradictions avec ceux obtenus dans notre étude (Figure 9). En effet nous avons montré que les mâles sont moins néophobes que les femelles. Notre étude portant sur une population naturelle une comparaison avec une population domestique n'est peut être pas pertinente. En effet les pressions de sélections sont différentes sur le risque de la prédation, de vigilance, sur la rencontre de nouveauté dans l'environnement etc.

Les liens entre divers traits de personnalité et dispersion restent peu étudiés, notre étude permet cependant de lier la néophobie à la dispersion montrant que ce sont les dispersants les moins néophobes. Il faudrait cependant vérifier ces résultats avec des effectifs plus importants.

Clobert (2009) observe que les dispersants sont moins sociaux, plus agressifs et explorent plus vite. Le merle *Turdus merula* est peu néophobe et très dispersants (Sol *et al.* 2005). L'étude des liens entre les traits de personnalité et dispersion chez le gobe-mouche à collier pourrait révéler des résultats proches de ceux-là car ce sont des populations naturelles.

CONCLUSION

Les oiseaux réagissent face à un nouvel objet par des comportements de néophobie, de curiosité ou encore d'indifférence. Il est difficile d'isoler un trait de personnalité en particulier. En effet si l'on prend en compte l'action de survoler l'objet insolite, cela peut représenter de la curiosité face à cet objet mais aussi de la peur si celui n'entre pas dans le nichoir. Tout comme le fait d'attaquer l'objet, il peut s'agir d'agressivité ou encore de peur. Les traits de personnalité peuvent être corrélés entre eux, définissant des syndromes, et il serait donc important ici de voir s'il existe de tels syndromes par rapport à la dispersion, et donc de regarder d'autres traits de personnalité.

Les premières analyses de l'étude du lien entre la néophobie et la dispersion chez le gobe-mouche à collier *Ficedula albicollis* suggèrent que les dispersants sont moins néophobes que les philopatriques malgré une importante variabilité interindividuelle. Cette importante variabilité est due à l'histoire de vie des individus, c'est pour cela qu'il serait nécessaire de prendre en compte l'âge des individus, leur succès reproducteur et de survie etc. Prendre en compte tout ces facteurs nécessite des modèles statistiques plus complexes.

Le comportement est susceptible d'exercer une influence importante sur de nombreux aspects de l'écologie animale et de l'évolution.

Il est important de comprendre comment les interactions entre dispersion et traits de personnalité affectent la valeur sélective des individus, pour comprendre comment la sélection naturelle peut favoriser des combinaisons de traits plutôt que des traits isolés.

Si les dispersants sont caractérisés par certains traits ils ne représenteront donc pas un échantillon représentatif de la population pour d'autres traits potentiellement nombreux. Cela aura des conséquences pour les processus évolutifs dans lesquels la dispersion est impliquée tel que les flux de gènes par rapport à certains comportements, une adaptation locale voire une spéciation.

De plus, notre étude empirique peut apporter des informations complémentaires à la conservation de la biodiversité.

Dans le contexte actuel du changement global, l'amélioration des connaissances sur la dispersion permettrait de comprendre et de gérer les invasions biologiques, les espèces en danger ou encore la propagation des maladies. L'importance du comportement de dispersion est de plus en plus liée aux menaces posées par le changement climatique et la fragmentation de l'habitat des populations sauvages (Clobert 2009, McDonald et Johnson 2001). En effet, les habitats, les ressources disponibles, les caractéristiques environnementales, sont amenées à évoluer. Il est donc intéressant de pouvoir prédire l'impact de ce changement global sur les distributions et sur la persistance des populations.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Clobert J., Ims R.A. & F. Rousset, 2004.** Causes, mechanisms, and consequences of dispersal, Chapter 13, 305-335.
- Clobert J., Le Galliard J-F., Cote J. Meylan S. & Massot M., 2009.** Informed dispersal, heterogeneity in animal dispersal syndromes and the dynamics of spatially structured populations. *Ecology Letters*, **12**, 197-209.
- Cote, J., Dreiss, A., & Clobert, J., 2008.** Social personality trait and fitness. *Proceedings of the Royal Society*, **275**, 2851-2858
- Dingemanse N.J., Both C., Drent P.J., van Oers K. & van Noordwijk A.J., 2002.** Repeatability and heritability of exploratory behavior in great tits from the wild. *Animal Behaviour*, **64**, 929-938.
- Dingemanse N.J., Both C. van Noordwijk A.J., Rutten A.L. & Drent P.J, 2003.** Natal dispersal and personalities in great tits (*Parus major*).
- Dingemanse N.J. & Réale D., 2005.** Natural selection and animal personality. *Behaviour* **142**, 1159-1184.
- Doligez B., Danchin E., Clobert J. & Gustafsson L., 1999.** The use of conspecific reproductive success for breeding habitat selection in a non-colonial, hole-nesting species, the collared flycatcher. *Journal of Animal Ecology*, **68**, 1193-1206.
- Doligez B., Gustafsson L. & Pärt T., 2009.** ‘Heritability of dispersal propensity in a patchy population’. *Proceedings of the Royal Society*, **276**, 2829-2836.
- Duckworth R.A. & Badyaev A.V., 2007.** Coupling of dispersal and aggression facilitates the rapid range expansion of a passerine bird, **104** (38), 15017–15022.
- Garamszegi L.Z., Eens M., Török J., 2009.** Behavioural syndromes and trappability in free-living collared flycatchers, *Ficedula albicollis*. *Animal Behaviour* **77**, 803-812.
- Greenberd R., Mettke-Hofmann C., 2001.** Ecological aspects of neophobia and neophilia in birds, *Current Ornithology*, **16**, 119-170.
- Gustafsson L., 1989.** Breeding Dispersal in the Collared Flycatcher (*Ficedula albicollis*): Possible Causes and Reproductive Consequences, *Journal of Animal Ecology*, **58**, Issue 1, 305-320.

Hollander F.A., van Overveld T. & Matthysen T.&E., 2007. Personality and Nest Defence in the Great Tit (*Parus major*). *Ethology* **114**, 409-412.

Macdonald D.W and Johson D.D.P, 2001. Dispersal in theory and practice : consequences for conservation biology. In: Clobert J., Danchin E., Dhondt A.A. & Nichols J.D. Dispersal. Oxford University Press, New York. 2001. pp. 452.

Réale D., Reader S.M., Sol D., McDougall P.T. & Dingemanse N.J., 2007. Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological Reviews*, **82**, pp. 291-318.

Webster J. & Lefebvre L., 2001. Problem solving and neophobia in a columbiform-passeriform assemblage in Barbados. *Animal Behaviour* , **62**, 23-32.

ANNEXES

Annexe 1 : Nid de gobe-mouche à collier



Annexe 2 : Niveau de satiété des poussins

Pas faim	Bec ouvert sans piallier	Quémament normalement	Quémament fortement
0	1 (nombre de poussins)	2 (nombre de poussins)	3 (nombre de poussins)

Annexe 3

Sexe	Action	Début (s)	Fin(s)	Commentaires
------	--------	-----------	--------	--------------

Annexe 4

Actions	
Entrée	E
Sortie	S
Survol	Survol
Passe	Passe
pose branche	poseB1
	poseB2
	poseB3
	poseB4

	poseB5
se pose à l'entrée	poseE
se pose sur toit	poseT
se pose sur un coté du nichoir	poseN
attaque faible= 1coup de bec	A1
2 coups	A2
3coups	A3
4 et +	A4
<1s	Ac1
1-4s	Ac2
4-7s	Ac3

Annexe 5 : Exemple de fichier excel

sexe	Action	Début (s)	Fin(s)	commentaires
M	Ac1	1	49	
M	Ac1	58	72	
M	Ac2	74	93	
M	Ac1	187	192	
F	passe	230		
F	passe	239		
F	survol	247	248	
F	survol	254	256	
M	Ac2	281	524	
F	survol	285	286	
F	survol	329	330	
F	survol	361		
F	poseE	384	387	
F	E	387		
M	Ac3	606	659	
M	Ac2	853	924	
F	S	1077		
F	survol	1077	1079	
F	A1	1078		
F	survol	1271	1271	
F	poseE	1271		
F	E	1271		
F	S	1314		
M	Ac2	1426	1584	
F	survol	1652		
F	poseE	1667	1668	
F	E	1668		
F	S	2135		
F	poseE	2375		
F	E	2375		
F	S	2541		
F	survol	2541	2542	
F	poseE	2690		
F	E	2690		
F	A1	3107		
F	S	3107		
F	survol	3107	3109	
F	poseE	3109		
F	E	3109		
F	A1	3111		
F	S	3112		
M	Ac1	3232	3246	

Annexe 6 : Tableau des tâches

Intervenants	Idée originale	Bibliographie	Mise en place du protocole	Collecte des données	Analyses statistiques	Rédaction
Principaux	Blandine Doligez	Elodie Darnet	Blandine Doligez	Equipe 2012	Elodie Darnet	Elodie Darnet
Secondaires			Grégory Daniel	Equipe 2011	Pauline Lalouette, Olivia Mercier, Uéline Courcoux-Caro	

Annexe 7 : Calendrier du stage

	Semaine1	Semaine2	Semaine3	Semaine4	Semaine5	Semaine6
Bibliographie						
Analyse vidéo						
Statistiques						
Rédaction						

	Semaine 7	Semaine 8	Semaine 9	Semaine 10	Semaine 11	Semaine 12
Terrain						
Statistiques						
Rédaction						
	Semaine 13	Semaine 14	Semaine 15	Semaine 16	Semaine 17	Semaine 18
Terrain						
Statistiques						
Rédaction						

Annexe 8 : Chronologie du travail effectué sur le terrain



RESUME

L'écologie et l'évolution des traits de personnalité sont d'un intérêt nouveau suite à la mise en relation de la dispersion et de certains traits. La dispersion est un concept central en écologie et biologie évolutive car elle affecte la dynamique des populations. Notre étude consiste à explorer un lien entre un trait de personnalité particulier, la néophobie, au comportement de dispersion chez le gobe-mouche à collier *Ficedula albicollis*. C'est une excellente espèce d'étude car il s'agit d'un passereau cavicole présent en grand nombre sur le site de Gotland et acceptant de se reproduire dans des nichoirs artificiels. La néophobie est mesurée grâce à un objet insolite placé sur le nichoir. Les résultats obtenus indiquent que les individus dispersants sont moins néophobes que les philopatriques et ce pour les deux sexes mais de façon plus marquée pour les femelles. On observe une importante variabilité interindividuelle. En effet, la dispersion est liée à des facteurs morphologiques, physiologiques et comportementaux ce qui génère des schémas de dispersion complexes. Il faudrait prendre en compte un échantillon plus important, d'autres variables tel que l'âge des individus, les conditions externes, la qualité de l'habitat et également tester d'autres traits de personnalité.

Mots clés

Gobe-mouche à collier - *Ficedula albicollis* - Population naturelle - Trait de personnalité – Néophobie - Dispersion.