

Les Petites chouettes de montagne

Inventaires de la Chevêchette d'Europe et de la chouette de Tengmalm sur le site Natura 2000 Petite Montagne du Jura

Chevêchette d'Europe ©P-L Gamelin



Tuteur professionnel
Thomas PELERIN

Tuteur universitaire
Thierry LENGAGNE



Charlotte GOGUILLON – Angèle SAWECZKO – Pierre-Louis GAMELIN
LP ATIB 2019-2020 | UNIVERSITE LYON 1



Résumé

La présente étude a pour objectif la meilleure connaissance de deux espèces de rapaces nocturnes, à savoir la Chevêchette d'Europe (*Glaucidium passerinum*) et la chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*), sur le site Natura 2000 Petite Montagne du Jura. Ce site couvre 38 293 hectares dans le département du Jura, et possède une grande richesse spécifique. Cette étude porte ainsi sur la caractérisation de l'implantation des deux chouettes et des tentatives de reproduction, dans le but notamment d'une adaptation de la gestion forestière dans le secteur. Pour cela trois sessions d'inventaires utilisant la méthode de la repasse ont été effectuées au cours du mois de février. Dans le cas de la Chevêchette, la réponse des passereaux à la repasse a aussi été prise en compte, avec l'hypothèse qu'une réponse de leur part (mobbing) signifie la présence d'au minimum une chouette. Nous avons pu mettre en évidence la présence de 4 à 8 Chevêchettes d'Europe sur les zones prospectées (dont un couple), et de 3 chouettes de Tengmalm. L'analyse des probabilités de détection et de présence ne donne pas d'estimations fiables, du fait de la petite taille du jeu de données et du nombre très faible de contacts. On obtient toutefois des indications quant aux méthodes de détection de la Chevêchette, et à sa probabilité de présence faible mais clairement non nulle sur les zones échantillonnées où on ne l'a pas contactée.

Remerciements

Nous remercions chaleureusement :

La Communauté de Communes "Jura Sud, Pays des Lacs, Petite Montagne et Région d'Orgelet", qui nous a permis de réaliser ce projet,

Thomas PELERIN et Tristan NOYERE, chargés de mission du site Natura 2000, pour leur accompagnement pendant le projet, leur aide et leur écoute,

Jean-Paul LENA, enseignant-chercheur au LEHNA, pour sa disponibilité et son aide, notamment en analyse de données,

Jean-Noël RASSAU, maire d'Onoz, pour son aide et le partage de connaissances,

Fabien BENACCHIO et Philippe MOIROUX de l'office National des forêts (ONF) pour leur partage de connaissances sur le territoire forestier de la Petite Montagne,

Thierry LENGAGNE, chercheur au LEHNA, pour son partage de connaissances,

Nous remercions aussi : Marc PHILIPPE, enseignant-chercheur au LEHNA

Samuel MAAS, ornithologue à la LPO Franche-Comté,

Willy GUILLET, de l'association Jura Nature Environnement.

Sommaire

I.	Introduction.....	1
II.	Matériels & méthodes.....	2
1.	Contexte géographique et territorial	2
2.	Présentation des deux espèces de chouettes	3
3.	Enjeux et objectifs	3
4.	Protocole mis en œuvre	4
4.1)	Prospections par repasse	4
4.2)	Choix des transects à prospector (pré-échantillonnage) et localisation.....	5
4.3)	Matériel utilisé	6
5.	Méthodologie d'analyse des données – Estimation des probabilités de détection et de présence	6
III.	Résultats	8
1.	Cartographies des résultats des inventaires	8
2.	Estimation des probabilités de détection et de présence.....	12
IV.	Discussion	14
1.	Limites rencontrées lors de l'étude.....	14
2.	Analyse des résultats pour la Chouette de Tengmalm.....	14
3.	Analyse des résultats pour la Chevêchette d'Europe et les passereaux.....	15
4.	Comparaison des résultats obtenus pour les deux espèces	17
5.	Dérangement probable des espèces.....	17
V.	Conclusion	18
	Bibliographie.....	18
	Annexes	20
	Annexe 1 : Fiche espèce chouette de Tengmalm (<i>Aegolius funereus</i>).....	20
	Annexe 2 : Fiche espèce Chevêchette d'Europe (<i>Glaucidium passerinum</i>)	21
	Annexe 3 : Types de contacts obtenus lors de l'inventaire.....	22
	Annexe 4 : Transect supplémentaire.....	23
	Annexe 5 : Tableau de caractérisation du peuplement forestier en corrélation avec la présence des chouettes inventoriées.....	24

Table des figures

Figure 1 Situation du site Natura 2000 de la Petite Montagne du Jura en France	2
Figure 2 Les communes du site Natura 2000 Petite Montagne du Jura et les secteurs prospectés lors de l'inventaire.....	5
Figure 3 Points d'écoute positifs à la présence de Chevêchette d'Europe	8
Figure 4 Points d'écoute positifs à la présence de Chouette de Tengmalm	8
Figure 5 Résultats obtenus sur le transect A.....	9
Figure 6 Résultats obtenus sur le transect B.....	10
Figure 7 Résultats obtenus sur le transect C.....	10
Figure 8 Résultats obtenus sur le transect D.....	11
Figure 9 Résultats obtenus sur le transect E	12

I. Introduction

L'Union Européenne a identifié, puis classé et listé les espèces faunistiques et floristiques ainsi que les habitats naturels d'intérêt communautaire, c'est-à-dire à l'échelle de l'Europe, via le système contractuel (basé sur le volontariat) Natura 2000. Le site Natura 2000 de la Petite Montagne du Jura a été créé par arrêtés ministériels en 2006 pour la Directive « Oiseaux » et en 2009 pour la Directive « Habitats, Faune, Flore ». C'est la Communauté de Communes "Jura Sud, Pays des Lacs, Petite Montagne et Région d'Orgelet" qui porte l'animation du site Natura 2000. Comme tous les sites désignés par ce système, celui de la Petite Montagne du Jura est régi par un Document d'Objectifs (DOCOB) et par un conseil décisionnaire, le comité de pilotage (COFIL). Le DOCOB a été validé une première fois en 2005 et a depuis été renouvelé en 2014.

La Petite Montagne du Jura se trouve au sud du département du Jura, région montagnarde de l'Est de la France. Ce site se situe à la limite ouest du Parc naturel régional du Haut-Jura, et est composé de 38 communes, rassemblant environ 8 000 habitants, répartis sur les 38 000 hectares.

La richesse en termes de diversité d'habitats naturels et d'espèces faunistiques et floristiques a justifié la désignation de ce territoire en Natura 2000. En effet, 24 habitats naturels inscrits à l'annexe I de la Directive Habitat-Faune-Flore (DHFF), 26 espèces végétales et animales inscrites à l'annexe II de la DHFF et 25 espèces d'oiseaux, dont 12 sont nicheuses, inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux ont été identifiés sur le site et participent à justifier la désignation en Natura 2000.

Deux espèces de rapaces nocturnes ont à plusieurs reprises été observées et entendues au cours de ces dernières années, la Chevêchette d'Europe (*Glaucidium passerinum*) et la Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*). Ces espèces figurent toutes deux en annexe 1 de la Directive « Oiseaux » de Natura 2000. Ces observations spontanées ont amené les naturalistes locaux et les animateurs du site Natura 2000 à croire que ces espèces sont en cours d'installation sur la Petite Montagne du Jura. La connaissance de ces espèces sur ce territoire n'étant connue que par ces observations spontanées est donc partielle et justifie la mise en place d'une étude en 2019-2020 pour approfondir ces connaissances sur les secteurs où les deux espèces ont été observées. La structure animatrice du site Nature 2000 nous a commandé, au cours du mois d'octobre 2019, de procéder à un inventaire et à une recherche de sites de reproduction de la Chevêchette d'Europe et de la Chouette de Tengmalm sur plusieurs secteurs préétablis du site Natura 2000.

Plusieurs questionnements se sont alors posés :

- Les Chevêchettes d'Europe et les Chouettes de Tengmalm ont-elles des populations installées sur le territoire du site Natura 2000 ?
- Les populations de ces deux espèces tentent-elles de se reproduire sur le site de la Petite Montagne du Jura ?

Cette étude constitue une première étape permettant d'améliorer les connaissances sur la présence de ces deux espèces sur le secteur Est du site Natura 2000 Petite Montagne du Jura. Des prospections complémentaires sur de nouveaux secteurs permettront d'affiner leur répartition à l'échelle du site Natura 2000. A terme, l'amélioration des connaissances permettra d'enclencher des actions de conservations en faveur de ces deux espèces via la sensibilisation et la mise en place de contrats Natura 2000 avec les propriétaires forestiers afin d'en adapter la gestion.

II. Matériels & méthodes

1. Contexte géographique et territorial

La Petite Montagne du Jura (cf. Figure 1) fait partie du massif Jurassien (au Sud-Ouest de ce massif), à l'Est on trouve le Haut Jura, au Sud le département de l'Ain, et à l'Ouest le Revermont. Son altitude varie entre 400 et 841 mètres, son territoire s'étend sur les cantons d'Arinthod, Orgelet et Saint-Julien-sur-Suran (source [4]). Le climat est de type semi-continental à influence montagnarde, du fait de la présence du Haut Jura. Les terrains sont d'âge Jurassique, issus d'une sédimentation marine d'un paléo-océan, et plissés lors de l'orogénèse alpine, provoquant la formation des plis coiffés typiques du relief Jurassien. La topographie du territoire du site Natura 2000 se compose de trois vallées orientées nord-sud qui structurent le paysage : la vallée du Suran, la vallée de Valouse et la vallée de l'Ain, séparées par des lignes de crêtes. Les secteurs échantillonnés se trouvent entre les vallées de Valouse et de l'Ain (source : Géoportail).

La Petite Montagne du Jura est un territoire rural, caractérisé principalement par du pâturage bovin (notamment pour la production fromagère de Comté AOP) grâce à ces nombreuses prairies et par de la sylviculture grâce à ces nombreux milieux forestiers. Le secteur de l'industrie n'est pas très présent sur le site Natura 2000 [10].

La communauté de Communes Petite Montagne (CCPM) était la structure animatrice du site Natura 2000 Petite Montagne du Jura depuis 2012. Depuis le 1^{er} janvier 2020, la CCPM a fusionné avec trois autres Communautés de Communes, elles forment désormais la « Communauté de Communes Jura Sud, Pays des Lacs, Petite montagne et région d'Orgelet ». Ce site Natura 2000 couvre 38 293 hectares. Son territoire se compose de paysages très diversifiés : des milieux forestiers (feuillus, résineux, boisements mixtes), des milieux ouverts (pelouses, prairies, haies, lisières), des milieux humides (lacs, cours d'eau, mares, étangs), des milieux rocheux (falaises). Ces milieux naturels dans l'ensemble bien préservés abritent une faune riche, 230 espèces patrimoniales (protégées et/ou menacées) y vivent. A titre d'exemple nous pouvons citer le Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*) et le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*), deux espèces de lépidoptères protégés, mais aussi le circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*) (très rare en Franche-Comté), ou encore le triton crêté (*Triturus cristatus*) [3].

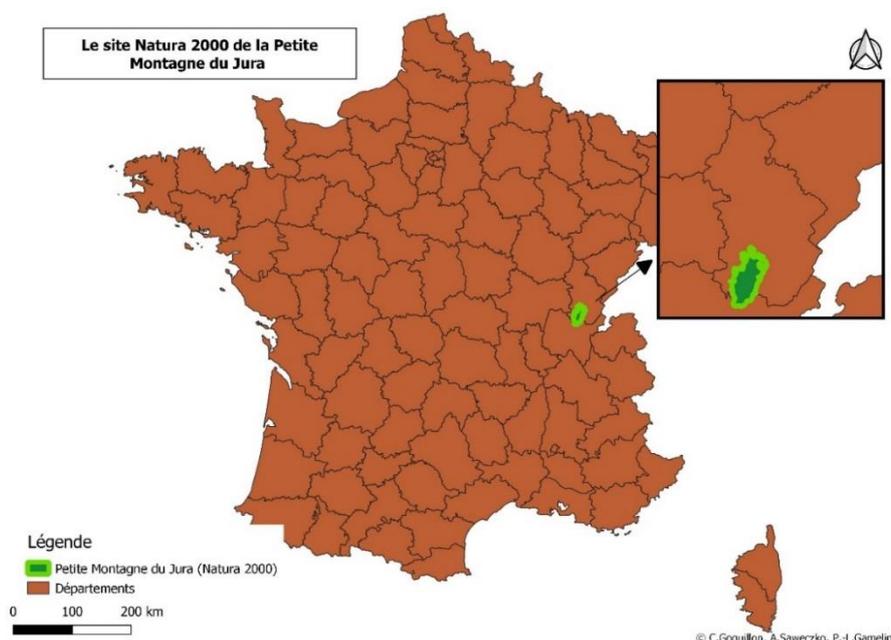


Figure 1 Situation du site Natura 2000 de la Petite Montagne du Jura en France

2. Présentation des deux espèces de chouettes

La Chevêchette d'Europe (*Glaucidium passerinum*) et la chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*) sont deux rapaces nocturnes de la famille des *Strigidae*, présentes sur le site Natura 2000. Ces deux espèces sont protégées au niveau national. Elles sont sédentaires, ou partiellement pour la chouette de Tengmalm [7]. De plus, toutes deux semblent être surtout menacées par un manque de maintien d'un milieu leur étant favorable, à savoir un boisement mixte avec de vieux arbres à cavités, et des zones ouvertes [2].

La **Chevêchette d'Europe** « affectionne les vieux boisements de conifères mêlés de feuillus » et « niche dans des cavités de pics » [2], elle se nourrit essentiellement de passereaux, mais aussi de micro-mammifères. C'est une espèce crépusculaire, mais qui peut aussi être active de jour (voir annexe 2). Sa période de reproduction commence dès février [8]. Sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016), elle possède le statut de conservation « Near threatened ». Elle est considérée comme étant rare, son statut n'est pas défavorable ou fragile, mais nécessite une surveillance (classement catégorie CMAP5) [2]).

La **chouette de Tengmalm** « dans le Jura, c'est un oiseau caractéristique des hêtraies-sapinières et des hêtraies d'altitude » [2], elle niche souvent dans une ancienne loge de pic noir, et se nourrit essentiellement de micro-mammifères. Sa présence dépend de plusieurs facteurs : elle a notamment besoin d'espaces ouverts et d'un sous-bois dégagé pour chasser, mais aussi d'un peuplement forestier où se reposer. C'est une espèce strictement nocturne, et discrète (voir annexe 1). Sa période de reproduction commence dès l'hiver, en février les mâles se mettent à chanter. Sur la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016), elle est classée « Least concern », elle est également classée dans la catégorie CMAP5 [2].

Chacune est décrite de manière plus détaillée en annexes 1 et 2.

3. Enjeux et objectifs

La Chevêchette d'Europe et la chouette de Tengmalm sont deux espèces discrètes et longtemps méconnues en France, puisque difficiles à observer et à détecter. On dispose ainsi de peu de données à leur sujet, aucune étude spécifique n'avait encore été menée sur le site Nature 2000 Petite montagne du Jura.

L'enjeu de ce projet est la conservation de ces deux espèces et de leur habitat sur le site en question. L'objectif principal est donc l'amélioration des connaissances sur leur implantation sur le territoire du site Natura 2000. Le premier sous-objectif est de savoir si des individus des deux espèces y sont installés, grâce à la réalisation d'inventaires, et s'il y a des tentatives de reproduction. Le second, inscrit dans le cahier des charges du projet tuteuré, est une recherche des loges occupées par les individus observés. Cet objectif ne pourra pas être atteint en raison de la période de projet tuteuré et du temps imparti. Enfin, le troisième est l'analyse des données recueillies et l'estimation des probabilités de détection et de présence. Nous cherchons ainsi à déterminer la qualité de nos inventaires et la présence probable des deux espèces sur les sites prospectés où elles n'ont pas été contactées.

Le site Natura 2000 englobe des territoires bien boisés, faisant l'objet d'une exploitation forestière qui est extensive sur la moitié sud du site, et plutôt intensive et plus productive sur la partie Nord [3]. Il existe donc un réel objectif à long terme pour la pratique de la sylviculture. Cette amélioration des connaissances sur les chouettes permettra d'éventuellement adapter la gestion forestière afin de favoriser leur présence et leur reproduction.

4. Protocole mis en œuvre

4.1) Prospections par repasse

Le protocole mis en place a été réalisé par le groupe Petites chouettes de montagne, réunissant la LPO et l'ONF, auquel ont participé Thierry Lengagne (CNRS), ainsi que A.Besnard (CEFE-CNRS) et F.Archaux (IRSTEA). Il est disponible sur le site web <http://rapaces.lpo.fr/chevechette-tengmalm/suivi-et-conservation>. Ce protocole a été choisi car il est adapté à l'étude, il permet notamment les inventaires des deux espèces de chouettes dans le temps imparti, en effet ce protocole pouvait être appliqué dès février, les deux passages préconisés sont espacés de relativement peu de jours, et enfin les deux espèces sont inventoriées sur les mêmes transects (mais de manière décalée dans la journée). D'autre part, ce protocole est adapté à l'écologie des deux espèces qui nous intéressent, la chevêchette, qui est crépusculaire, est ciblée en fin de journée ; et la Tengmalm, qui est nocturne, est échantillonnée de nuit (pendant son premier pic d'activités nocturnes [7]). L'échantillonnage en février correspond aussi au début des périodes de reproduction des deux chouettes. Ce protocole a été créé en 2017 afin de suivre les tendances de variations à long terme des populations des deux chouettes en France de manière standardisée. De plus, il cherche à combler les efforts inégaux de prospections par un protocole accessible à de nombreuses personnes, et qui pourra être répété les années à venir. L'étude a été réalisée au cours du mois de février 2020, sur trois fois 5 jours de prospections : du 3 au 7 février, du 13 au 17, puis du 23 au 27. Parmi les secteurs potentiels à prospecter, cinq transects composés de points espacés de 500 mètres chacun sont étudiés.

Quelques modifications ont été apportées au protocole source suite à l'étude de la bibliographie et du terrain d'étude, aux échanges avec plusieurs personnes ressources (dont Thierry Lengagne, notre tuteur universitaire pour ce projet), et selon les attentes des commanditaires. Pour chaque transect nous avons effectué trois passages espacés de dix jours chacun. Cela va permettre d'effectuer une analyse plus approfondie, notamment grâce à des calculs de probabilité de détection et de présence.

Concernant la description de l'habitat, premièrement des observations ont été faites grâce à l'utilisation de cartes forestières disponibles sur géoportail (version V2). Ceci dans le but de caractériser généralement le peuplement plutôt feuillu, résineux ou mixte, et son caractère plutôt ouvert ou fermé, et ainsi d'orienter le choix des zones à prospecter. Deuxièmement, l'environnement proche de chaque point d'écoute a été décrit visuellement sur le terrain sur un rayon de 50 mètres autour du point (peuplement forestier, présence de milieux ouverts, d'aménagements, type de gestion estimé).

De plus, la technique de repasse de la Chevêchette d'Europe semble particulièrement efficace sur les passereaux, principales proies de la Chevêchette (Dutour M., Lena J-P., Lengagne T., 2016 [1]). En effet, ces derniers vont avoir tendance à répondre à la repasse par un comportement de harcèlement si des prédateurs sont installés à proximité. De plus, il semble que les passereaux ne connaissant pas ce prédateur ou n'ayant pas été en contact avec depuis un moment n'ont pas cette réaction ou la perdent. Ce paramètre a donc été pris en compte lors des trois passages, comme préconisé par le protocole.

Ce protocole a été complété par des prospections de jours (par repasse) sur un transect situé dans un secteur potentiellement favorable de la zone d'étude (à l'Ouest d'Onoz) mais où la mise en place du protocole n'était pas faisable en particulier pour des raisons de temps. Un passage a été réalisé sur ce transect.

4.2) Choix des transects à prospecter (pré-échantillonnage) et localisation

La surface forestière du site Natura 2000 de Petite Montagne du Jura étant trop importante, il n'était pas réalisable de la recouvrir, c'est à dire de réaliser un recensement exhaustif des deux chouettes dans le temps imparti. Il a ainsi été nécessaire de prioriser les zones à échantillonner. Un travail de bibliographie sur l'écologie des deux espèces et des échanges avec plusieurs personnes ressources et les commanditaires du projet ont permis de cerner les critères de choix des transects à prospecter.

Le principal critère de définition s'est avéré être l'accessibilité des points de comptage, pour des contraintes de temps (peu de temps est imparti dans le cadre de ce projet), et de reproductibilité (en effet une étude sur le long terme sur le site pourrait être mise en place dans les années à venir).

Les autres critères de définition se sont révélés être les observations ou écoutes des années précédentes, qui informent sur des lieux fréquentés par les chouettes en question, et donc en abritant potentiellement cette année. Placer les points d'écoute en hauteur (lorsque cela est possible) est préférable afin de mieux entendre une éventuelle réponse. Le type d'habitat est un critère de choix peu marqué, en effet la zone d'étude du projet étant très morcelée et hétérogène en termes de peuplements forestiers, il est difficile de définir telle ou telle zone comme étant plus favorable. Nous avons évité cependant les zones de buis dominants, et privilégié les zones avec présence de bois mixtes et de zones ouvertes, milieux favorables aux deux chouettes [2]. Enfin, le versant Sud est laissé de côté, au profit des versants Nord et Est, les deux espèces de chouettes étudiées étant des reliques glaciaires préférant des endroits frais [7].

Préalablement aux inventaires, trois journées en Petite Montagne ont ensuite permis d'appréhender le terrain et de confirmer ou de modifier le placement des points d'écoute, de les géolocaliser, mais aussi de décrire l'environnement direct de chaque point et définir des repères de localisation, et ainsi gagner du temps lors des inventaires. Voici en figure 2 la localisation des secteurs d'intérêt sur le territoire du site Natura 2000.

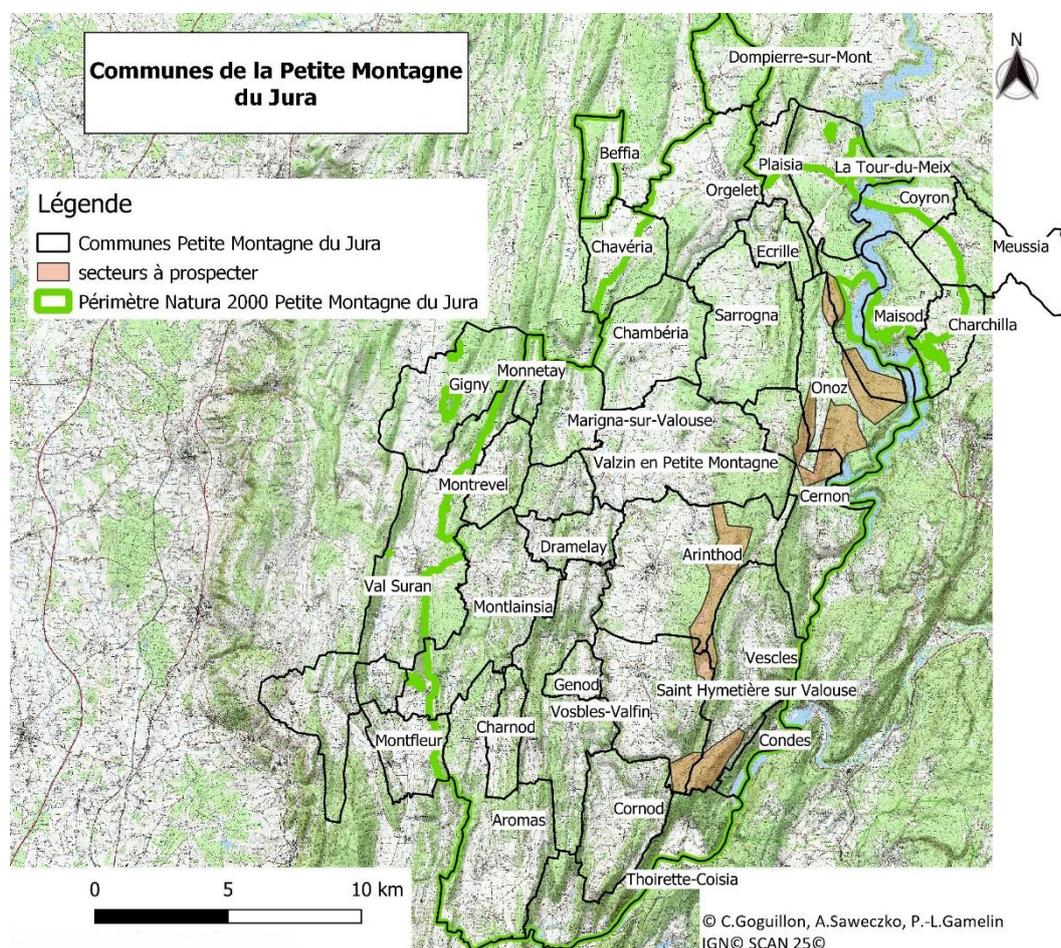


Figure 3 Les communes du site Natura 2000 Petite Montagne du Jura et les secteurs prospectés lors de l'inventaire

4.3) Matériel utilisé

Pour la diffusion des bandes sons de la repasse une enceinte « Bose Soundlink Revolve+ », diffusant le son à 360°, est utilisée. Les bandes sonores (version 2018) des deux espèces ont été téléchargées via l'adresse Internet préconisée dans le protocole. Préalablement aux inventaires, l'enceinte est paramétrée avec le logiciel « Sound Meter » selon les recommandations du protocole. Une tablette GPS Dell avec le logiciel Qgis permet de préparer nos transects et points d'écoute, ainsi que de récolter directement les données lors des inventaires ; une paire de jumelles par personne est également utilisée. La base de données complète, inspirée de celle demandée pour le protocole, a été réalisée sur le logiciel Excel.

5. Méthodologie d'analyse des données – Estimation des probabilités de détection et de présence

Les données vont faire l'objet d'une étude statistique via le logiciel PRESENCE (version 12.40). Grâce aux données recueillies sur les trois passages, PRESENCE, qui utilise la **méthode « site occupancy »** (MacKenzie et al, 2002) permet l'estimation de **probabilités de détection (p)** des espèces. Le logiciel permet ensuite d'estimer des **probabilités d'occupation (psi)** de chaque site (correspondant à chaque point d'écoute), et ainsi connaître les probabilités de présence des chouettes sur des points d'écoute pour lesquels elles n'ont pas été contactées, et sont donc soit absentes, soit non détectées. Pour cela PRESENCE va déterminer les modèles qui expliquent au mieux les données, en intégrant ou non des variables influençant p et psi.

L'échantillon considéré est composé des **24 points d'écoute** et des **trois réplicats** pour chacun de ces points. Pour la chevêchette cela fait un total de 70 données, et pour la chouette de Tengmalm de 56 données (en enlevant les points n'ayant pas pu être réalisés pour causes météorologiques. L'analyse en « **Single season** » a été utilisée, car l'étude n'a été effectuée que sur une seule saison. Le cas d'un système clos est bien représenté ici, ceci est une hypothèse du protocole du groupe Petites chouettes de montagne qui a été mené.

Dans le cas de chouette de Tengmalm, aucun des modèles testés ne permet une analyse conforme.

Dans le cas de la chevêchette d'Europe, afin d'estimer des probabilités de présence : plusieurs modèles sont créés en « **Simple single-season model** » à partir du tableau de données obtenu des réponses de chevêchette à la repasse ; puis, séparément, à partir du tableau de données obtenu des réponses de passereaux à la repasse. Enfin on crée plusieurs modèles en « **Single-season-Multi-method model** » à partir à des données réunies des deux méthodes de détection de chevêchettes (c'est à dire réponses des chevêchettes **et** des passereaux).

Il s'agit de comparer l'« AIC » des différents modèles testés (critère de parcimonie), il est calculé à partir de la déviance au modèle saturé (modèle d'ajustement parfait aux données), et du nombre de paramètres que le modèle prend en compte. L'AIC doit être le plus faible possible, il permet de déterminer la vraisemblance du modèle testé, c'est à dire sa qualité. On compare également le « delta AIC », tous les modèles pour lesquels il est inférieur à 2 sont des modèles bien supportés, ne pouvant être départagés seulement à partir de leur AIC. Le critère « AIC wgt » donne en quelle proportion le modèle en question est mieux supporté qu'un autre.

Pour l'analyse des données chevêchette, les modèles retenus au vu des résultats de ces critères sont :

- Dans le cas des réponses de chevêchettes, le modèle **1 group, Constant P** (indique que p ne varie pas, ni d'un passage à l'autre, ni au sein d'un passage).

- Dans le cas des réponses de passereaux, le modèle **1 group, Survey-specific P** (indique que p varie en fonction des passages, mais pas au sein d'un même passage).
- Dans le cas de l'analyse deux-méthodes, le modèle **psi,theta(.),p(m)** (indique que p varie suivant la méthode utilisée).

Il est à noter qu'un passage (ou une occasion) correspond dans ce cas à l'échantillonnage des 5 transects étudiés, et s'étale donc sur 5 jours.

Tester des modèles incluant des co-variables, qui ne doivent pas être corrélés, permet de prendre en compte des facteurs pouvant influencer la détectabilité et la présence des espèces. La petite taille de l'échantillon ainsi que le faible nombre de données de contact a permis de définir seulement 1 co-variable. La co-variable « force du vent », liée aux différents passages, est apparue comme étant la plus pertinente à prendre en compte, car ce paramètre semble être celui ayant le plus limité la capacité à détecter les chouettes pendant cette étude.

III. Résultats

Une base de données inspirée de celle recommandée pour le protocole a été réalisée pour les besoins de l'inventaire, celle-ci est disponible auprès de la Communauté de Communes Jura Sud, Pays des Lacs, Petite Montagne et Région d'Orgelet.

1. Cartographies des résultats des inventaires

Sur l'ensemble des 24 points d'écoute, 3 points se sont avérés positifs à la présence de la chouette de Tengmalm et 7 autres points se sont avérés positifs à la présence de la chevêchette d'Europe (cf. fig. 3 et 4). En tout, ce sont 9 points d'écoute qui ont permis de détecter la présence des petites chouettes de montagne, répartis sur les 5 transects de l'inventaire.

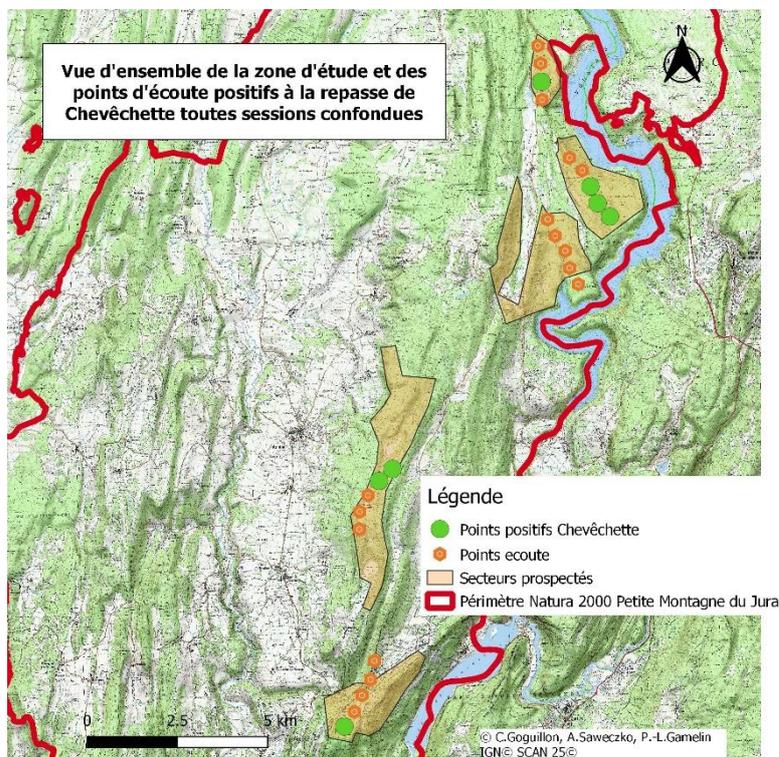


Figure 4 Points d'écoute positifs à la présence de Chevêchette d'Europe

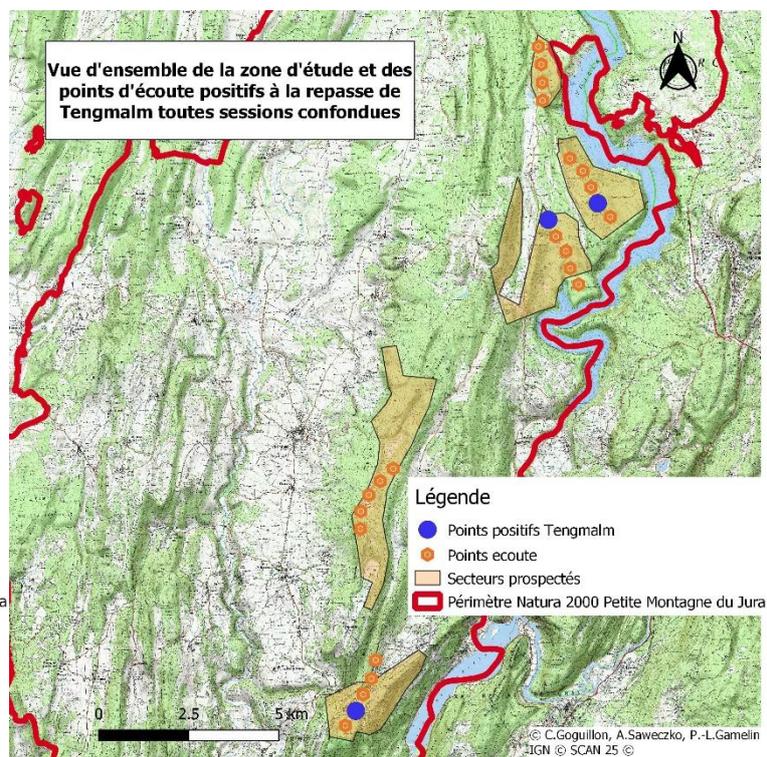


Figure 5 Points d'écoute positifs à la présence de Chouette de Tengmalm

Les cartes qui suivent représentent tous les contacts recueillis lors des 3 sessions d'inventaire pour chaque transect. Les chiffres entre crochets, pour chaque type de contact et par passage, indiquent le nombre de données disponibles à l'échelle de l'inventaire. Des tableaux synthétiques sont disponibles en Annexe 3, ceux-ci indiquent les types de contacts obtenus et les points de contact pour les 2 espèces.

- **Transect A :**

Sur ce secteur, **1 donnée a été recueillie** (cf. figure 5), celle-ci est une réponse de passereaux à la repasse de la Chevêchette d'Europe, 3 Troglodytes mignons (*Troglodytes troglodytes*). Cette observation s'est faite lors du **premier passage** sur le troisième point d'écoute.

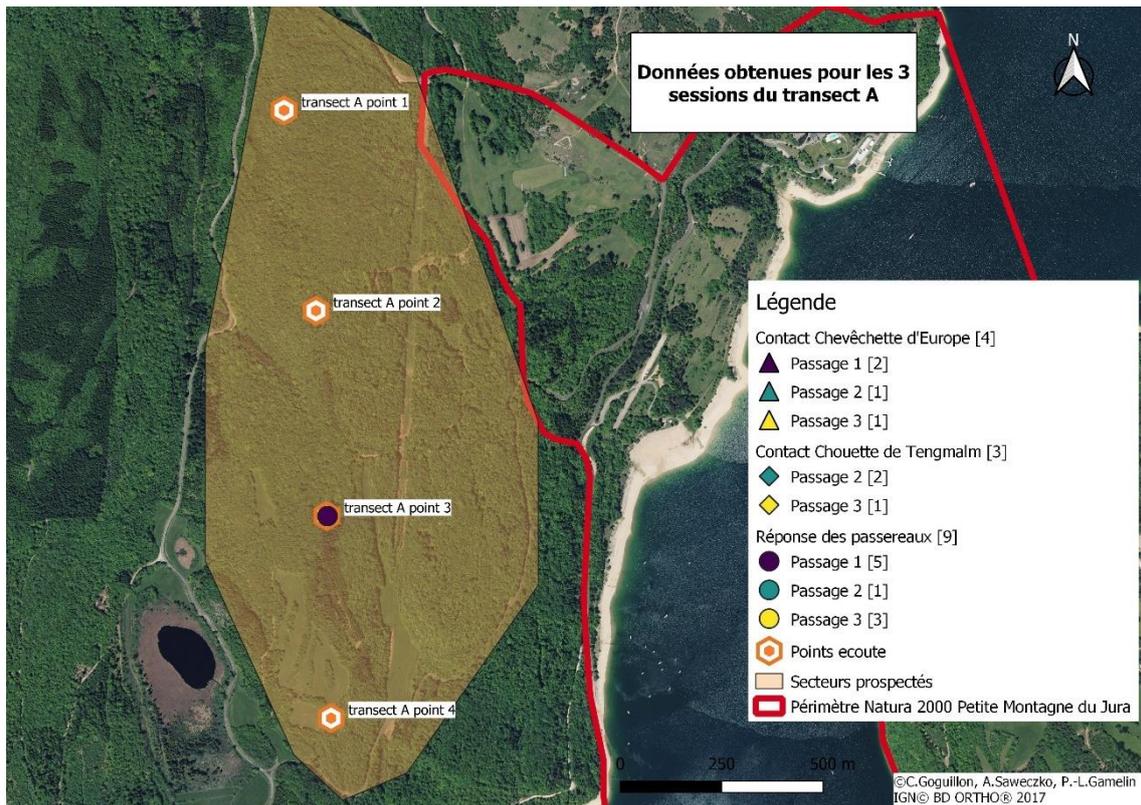


Figure 6 Résultats obtenus sur le transect A

- **Transect B :**

Sur ce secteur, **7 données ont été recueillies** (cf. figure 6). Lors de la **première session**, une réponse de passereaux à la repasse de Chevêchette d'Europe a été observée sur le point d'écoute 3. Il s'agissait de 4 Grosbecs casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*), 2 Mésanges huppées (*Lophophanes cristatus*) et d'1 Sittelle torchepot (*Sitta europaea*). Lors de cette même session, 1 mâle chanteur de Chevêchette d'Europe a été entendu après la repasse au sud du point d'écoute 5. Le peuplement arborescent présent autour du point 5 est majoritairement jeune et naturel, il est principalement constitué de hêtres, charmes et chênes. On y trouve aussi quelques érables et du buis mort (voir le tableau synthétique des peuplements forestiers en corrélation avec la présence des chouettes en Annexe 5).

Lors du **deuxième passage**, un accouplement de Chevêchette d'Europe a pu être observé peu après le point d'écoute 4, ce dernier s'est déroulé sous les houspillements de nombreux passereaux, principalement des Sittelles torchepots et Mésanges nonnettes (*Poecile palustris*). Le peuplement arborescent présent autour du point 4 est majoritairement constitué de hêtres, chênes, sapins et charmes, ce boisement est géré (exploitation forestière) et d'âges mixtes.

Lors de la **troisième session**, sur le point 3, 2 Mésanges nonnettes curieuses ont été observées, mais pas de comportement de harcèlement, donc pas vraiment de réponse à la repasse. Sur le point 4, 1 mâle chanteur de Chevêchette d'Europe est arrivé durant la repasse. Sur le point 5, de nombreux passereaux ont répondu à la repasse, il s'agissait de Mésanges nonnettes et mésanges charbonnières (*Parus major*), ainsi que de Grives musiciennes (*Turdus philomelos*). Enfin, en arrivant sur le point 4, une Chouette de Tengmalm en envol et lançant des cris d'alerte a été observée, cette observation ne n'a pas permis de distinguer le sexe de l'individu.

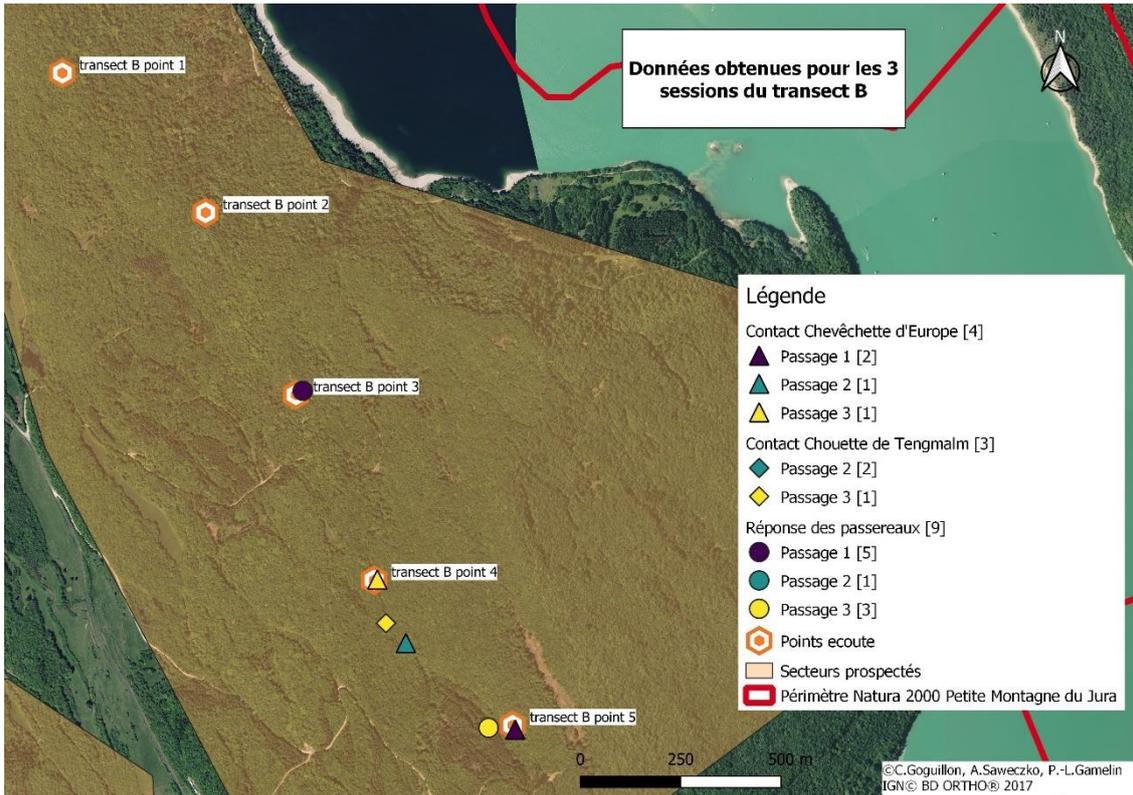


Figure 7 Résultats obtenus sur le transect B

• **Transect C :**

Sur ce secteur, **1 donnée a été recueillie** (cf. figure 7), celle-ci est une observation de mâle chanteur de Chouette de Tengmalm répondant à la repasse sur le point d'écoute 1 pendant le deuxième passage. Le

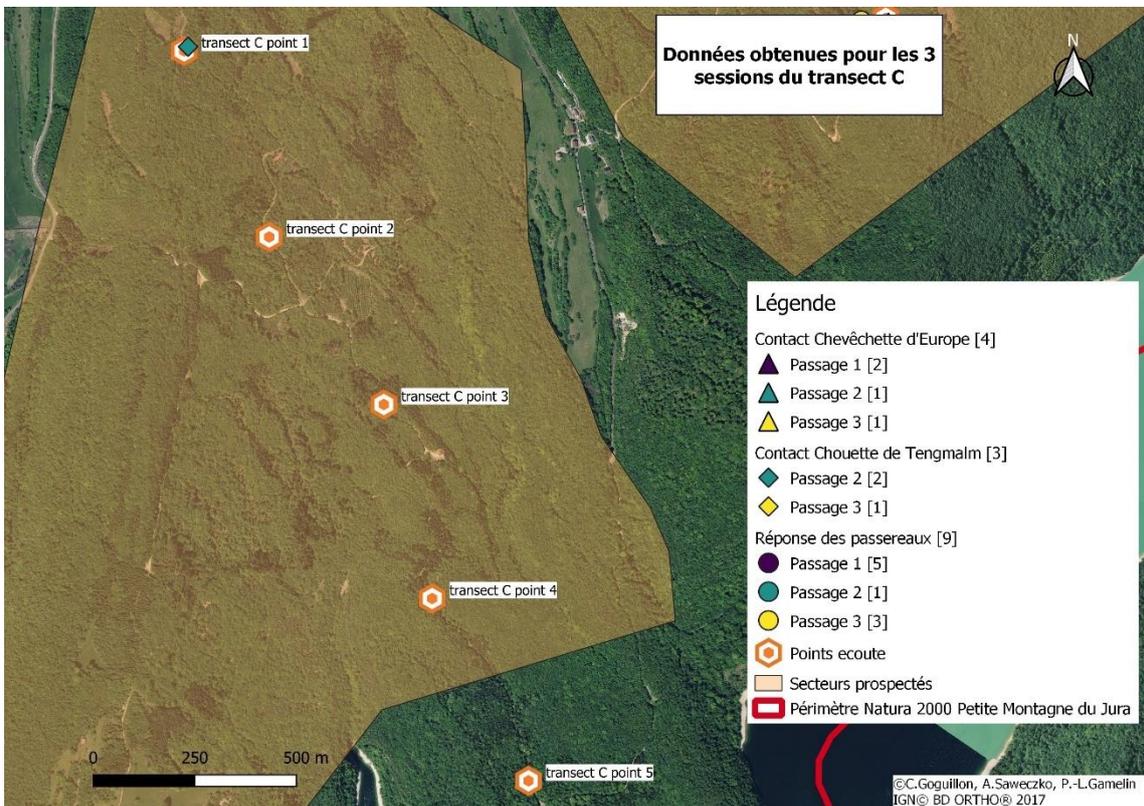


Figure 8 Résultats obtenus sur le transect C

peuplement présent autour du point 1 a une couverture arborescente assez ouverte et est constitué majoritairement de chênes, sapins, noisetiers et de buis morts. Ce boisement mixte en conifères et feuillus est assez naturel et âgé.

- **Transect D :**

Sur ce secteur, **4 données ont été recueillies** (cf. figure 8). Lors de la **première session**, 1 réponse de passereaux à la repasse a été observée sur le point 4, une vingtaine de Roitelets huppés (*Regulus regulus*), de Mésanges huppées et de Mésanges noires (*Periparus ater*) sont venus houspiller dès le début de la repasse. Une autre réponse de passereaux a été observée lors de cette session sur le point 5, comprenant une dizaine de Roitelets huppés et de Mésanges noires, ainsi qu'1 Troglodyte mignon.

Lors de la **troisième session**, le même schéma de réponses sur ces 2 points d'écoute a été constaté. Sur le point 4, on observe le mobbing de 8 Mésanges noires, 4 Mésanges huppées, 1 Grimpereau des bois et 5 Roitelets huppés. Sur le point d'écoute 5, une Mésange huppée est venue houspiller seule.

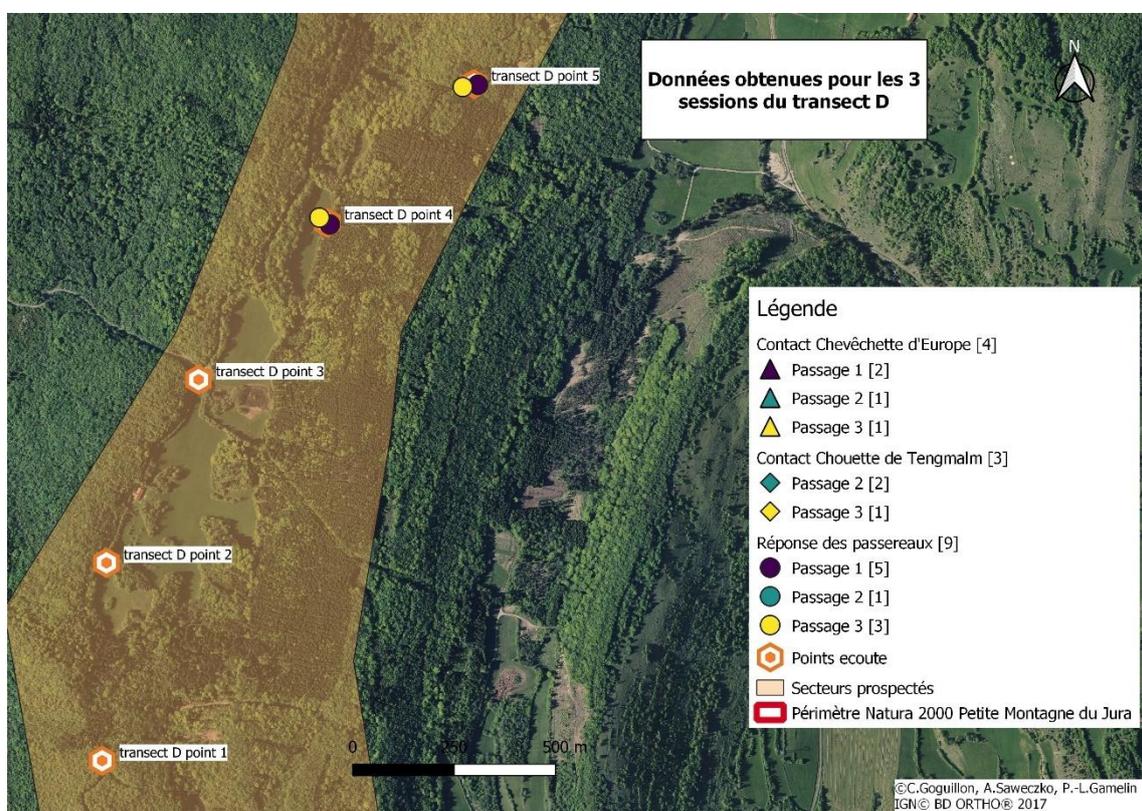


Figure 9 Résultats obtenus sur le transect D

- **Transect E :**

Sur ce secteur, **4 données ont été recueillies** (cf. figure 9). Lors de la **première session**, 1 mâle chanteur de Chevêchette d'Europe est venu répondre à la repasse, sur le point d'écoute 5. Ce dernier a été houspillé par une Mésange huppée et un Troglodyte mignon. Le peuplement arborescent présent autour du point 5 est constitué principalement de hêtres, chênes, sapins, noisetiers et d'épicéas morts suite aux fortes chaleurs estivales. Ce boisement est géré (exploitation forestière) sur les sapins âgés d'environ 20 ans et d'un peuplement de feuillus naturel.

Lors de la **deuxième session**, sur le point d'écoute 5 de nouveau, 2 Mésanges bleues (*Cyanistes caeruleus*) sont venues houspiller suite à la repasse. Une Chouette de Tengmalm a été contactée, elle poussait des cris en vol au niveau du point d'écoute 4. Le peuplement arborescent présent autour du point 4 est majoritairement naturel et d'âges mixtes et constitué de hêtres, chênes et sapins.

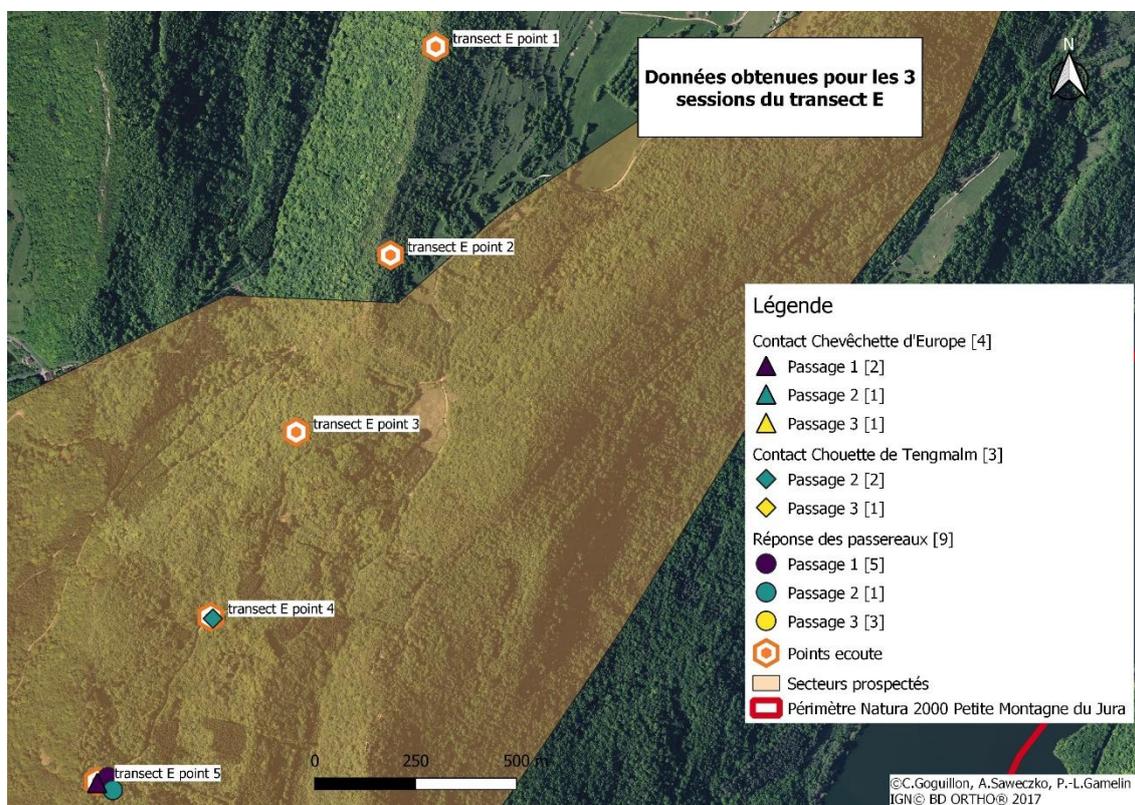


Figure 10 Résultats obtenus sur le transect E

- **Transect supplémentaire**

Un transect hors protocole a été réalisé (voir annexe 4) le matin du 25 février, à l'Ouest d'Onoz, afin de tenter de compléter les informations concernant les Chevêchettes. Aucune donnée n'a pu être recueillie sur ce secteur prospecté une fois seulement.

2. Estimation des probabilités de détection et de présence

- **Chouette de Tengmalm :**

La chouette de Tengmalm a été détectée sur 3 sites, avec seulement 3 présences avérées sur 56 points réalisés. Les points restants n'ont pu être échantillonnés pour cause de conditions météorologiques trop mauvaises.

- lors du premier passage : aucune chouette de Tengmalm n'a été contactée
- lors du second passage : 18 points furent échantillonnés, 2 chouettes ont été détectées, 11,1% des points se sont donc révélés être positifs
- lors du dernier passage : 14 points ont été réalisés, 1 chouette a été détectée, 7,1% des points étaient donc positifs.

Lorsqu'elle a été détectée, elle l'a été à une occasion sur trois, sa détectabilité est donc très faible sur les zones échantillonnées. L'analyse via le logiciel Presence donne des estimations non conformes (avec par exemple des probabilités de présence psi de 1 pour tous les sites).

- **Chevêchette d'Europe :**

Dans le cas des réponses de chevêchettes, le modèle **1 group, Constant P** donne le résultat suivant :

- $\psi = 0,1744$ avec un intervalle de confiance à 95% de : [0.0393 ; 0.5220].

Dans le cas des réponses de passereaux, le modèle **1 group, Survey-specific P** donne le résultat suivant :

- $\psi = 0.2807$ avec un intervalle de confiance à 95% de : [0.1220 ; 0.5230].

Dans le cas de l'analyse deux-méthodes, le modèle **psi,theta(.),p(m)** donne le résultat suivant :

- $\psi = 0,3381$ avec un intervalle de confiance à 95% de : [0.1583 ; 0.5812].

En notant toutefois le large intervalle de confiance, on remarque que ψ calculée avec la méthode du mobbing des passereaux paraît mieux estimée (intervalle de confiance un peu plus étroit), mais peu différente de l'estimation en couplant les deux méthodes. Cette analyse appuie ainsi la méthode du mobbing comme étant pertinente pour détecter la chevêchette.

En regardant plus en détails le modèle **1 group, Survey-specific P** (méthode du mobbing des passereaux, qui semble être le plus précis), pour tous les sites où il n'y a eu aucune observation le ψ -conditionnel (ψ conditionné à la probabilité de détection) est de 0.038 avec un intervalle de confiance à 95% de [0.002-0.399]. Les probabilités de détection obtenues sont 0.74 pour le premier passage, 0.15 pour le deuxième, et 0.53 pour le troisième. Il est à noter aussi que la probabilité de détection obtenue pour la méthode passereaux avec le modèle **psi,theta(.),p(m)** est de 0.39.

Il n'a pas été possible de démontrer grâce à cette analyse l'influence significative du vent sur les probabilités de détection des chouettes. En effet le modèle incluant cette co-variable n'est pas mieux supporté que le modèle ne prenant en compte aucune variable influençant la détection et la présence de l'espèce (modèle 1 group, constant P). Il n'est pas possible de déterminer les facteurs influençant la détection et la présence de cette espèce sur les 24 points d'écoute.

IV. Discussion

1. Limites rencontrées lors de l'étude

La principale limite rencontrée sur le terrain a été la météorologie. En effet, les conditions météorologiques ont été très fluctuantes. L'inventaire a parfois dû être arrêté en cours à cause de vents trop violents ou de pluies trop fortes, empêchant, pour certains sites, d'avoir les 3 soirées d'inventaires complètes. Les dates auxquelles l'inventaire a été pratiqué ont été fixées plusieurs mois à l'avance pour des raisons d'organisations (notamment pour l'hébergement).

D'autre part, il a été impossible de pratiquer le protocole au mois de mars, période la plus favorable puisque les deux espèces y sont particulièrement actives, à la recherche d'un partenaire. L'étude a donc été concentrée sur le mois de février, qui représente le début de la période de reproduction de ces deux espèces.

Au vu, de la période sur laquelle nous avons pu effectuer notre inventaire, il n'a pas été possible de retourner sur les transects prospectés pendant le mois d'avril où commence la période d'éclosion et de nourrissage des juvéniles. La réussite des tentatives de reproduction ne sera pas observée au cours du printemps 2020. Ceci pourra néanmoins être observé lors d'une prochaine réalisation de cet inventaire une année ultérieure.

Assez peu de données ont été obtenues sur les transects lors de l'inventaire. Le logiciel « Presence », sur lequel nous avons pu faire des analyses de probabilités de présence et de détection, n'est que peu efficace dans le calcul de l'importance des co-variables (comme la météorologie, le peuplement arborescent...).

2. Analyse des résultats pour la Chouette de Tengmalm

Au cours de l'inventaire, la Chouette de Tengmalm a été contactée à 3 reprises, dont 1 fois sur un secteur où sa présence était jusqu'alors inconnue. **La présence de 3 chouettes de Tengmalm a été mise en évidence sur les transects prospectés.**

La première observation a eu lieu lors du second passage sur le transect C, sur le point 1. L'individu répondant à la repasse était un mâle chanteur venu défendre son territoire [13]. Ce qui montre une tentative d'installation et de reproduction sur ce secteur (près du Moulin de la Pèle en forêt de Vaucluse à 548 mètres d'altitude). En 2016, une chouette de Tengmalm avait été entendue dans ce secteur, vers les Près de Verglas. Ce secteur semble donc favorable pour cette espèce. On peut aller jusqu'à penser que c'est le même individu qui a été contacté en 2016 puis en 2020, cette espèce étant plutôt sédentaire [2] [7].

Lors de ce même passage, elle a pu être observée sur le transect E, sur le point 4. Cet individu de sexe indéterminé se trouvait sur un secteur où sa présence était connue en 2016, mais un peu plus au Nord (Le Rafourg). Lors de l'inventaire, savoir si l'installation de cette espèce dans ce boisement s'était pérennisée était une piste de recherche. La confirmation s'est faite avec cette observation dans le secteur du Bois des Chavannes sur la commune de Vescles à 720 mètres d'altitude.

Lors du troisième passage, une nouvelle Chouette de Tengmalm a été observée, cette fois sur le transect B, point 4. Cette seconde observation sur la commune d'Onoz, en forêt de Vaucluse aussi mais dans le secteur des Bourlaches, s'est faite à 580 mètres d'altitude. Il n'a pas été possible d'identifier le sexe de l'individu puisqu'il s'est envolé en lançant des cris d'alerte. Un contact visuel seul ne permet pas de déterminer le sexe

des individus, on ne peut donc pas savoir s'il s'agit d'un mâle défendant son territoire, d'une femelle, ou bien encore d'un individu erratique, en effet l'erratisme a déjà été observé chez cette espèce [9] [2].

Il apparaît lors de ce protocole que la Chouette de Tengmalm a été contactée dans des boisements mixtes (avec à chaque fois la présence de sapins et de chênes) et assez matures. L'exploitation forestière, si elle n'est pas intensive, ne semble pas être un frein pour l'espèce, mais les boisements plus jeunes peuvent constituer un obstacle. On pourrait faire l'hypothèse que le peu de données récoltées pour cette espèce s'expliquerait par une plus faible propension de la Chouette de Tengmalm à répondre à la repasse afin de défendre son territoire par rapport à des espèces proches (comme la Chevêchette d'Europe). La détectabilité de la chouette de Tengmalm semble très faible sur les secteurs prospectés. D'autre part, les conditions météorologiques ne nous permettaient pas toujours de finir le protocole dans de bonnes conditions. Nous avons dû stopper par quatre fois les inventaires destinés à la chouette de Tengmalm à cause de la pluie et/ou du vent.

3. Analyse des résultats pour la Chevêchette d'Europe et les passereaux

Lors des inventaires, des réponses de Chevêchettes d'Europe ont été obtenues à 4 reprises, notamment sur des secteurs où sa présence était inconnue.

Sur le transect B, au point 5, durant la 1^{ère} session, la présence d'un mâle chanteur répondant à la repasse a été décelé (à environ 535 mètres d'altitude, dans le secteur des Grands Champs de la forêt de Vaucluse, sur la commune de Onoz), puis un contact par réponse de passereaux à la repasse a eu lieu lors de la 3^{ème} session. Au point 3, il a été constaté le mobbing de passereaux, il est à noter aussi qu'un oiseau du même gabarit et à la forme similaire à la Chevêchette d'Europe a été aperçu, mais la qualité de l'observation n'a pas permis de déterminer la présence de l'espèce ou non. Proche du point 4, lors de la 2^{ème} session d'inventaire, une nouvelle observation directe a eu lieu. Un couple de Chevêchette d'Europe a été observé en train de s'accoupler sous harcèlement de nombreux passereaux. Cet accouplement s'est déroulé à relativement basse altitude (574 mètres) pour cette espèce qui a l'habitude de se reproduire à plus de 800 mètres [2]. Un dernier contact a eu lieu lors de la 3^{ème} session d'inventaire toujours au point 4 : un mâle chanteur répondant à la repasse (cf. photo de couverture). L'installation de la Chevêchette d'Europe au sud de ce transect ne fait alors aucun doute. La proximité des points 3, 4 et 5 (500 mètres entre les 3 et 4, et de même entre les 4 et 5) ne permet pas de trancher quant à la présence d'un seul, de deux ou de trois mâles.

Sur le transect E, une autre réponse directe de Chevêchette d'Europe a pu être entendue durant le protocole, au point 5 (à 704 mètres d'altitude dans le Bois de Chavannes sur la commune de Vescles). Cette donnée est la première pour cette espèce dans ce secteur, où seule la Chouette de Tengmalm y avait été recensée. L'individu était un mâle chanteur répondant à la repasse. Il s'agit ici d'une donnée en altitude, bien que basse, représentant davantage le genre d'habitat où l'on retrouve généralement cette espèce. Les houspillements de passereaux lors des passages 1 et 2 nous confirment la présence de l'espèce sur le site [1]. Il est aussi à noter que l'absence de réponse lors du 3^{ème} passage peut s'expliquer par une météo défavorable, faite de forte pluie et de rafales de vent.

Sur le transect A, il n'a été recueilli qu'une seule réponse de passereaux (3 Troglodytes mignons). Cette réponse pourrait indiquer le passage récent (voire une installation) de la Chevêchette, mais le manque de réponse aux sessions suivantes peut faire penser qu'il est probable que plus aucune Chevêchette n'était présente sur le site. En octobre 2019, deux cris de chevêchettes avaient été entendus dans ce secteur du bois de Musia, on peut penser qu'il s'agissait d'un ou plusieurs jeunes en recherche d'un nouveau territoire, mais qui ne se sont pas installés ici [12].

Sur le transect D, les houspillements nombreux et virulents sur les points d'écoute 4 et 5, lors des 1^{ère} et 3^{ème} sessions indiquent que la Chevêchette d'Europe est très probablement présente, même sans observation de l'espèce elle-même. L'absence de réponse des passereaux sur ces points lors de la 2nde session peut s'expliquer par une météo défavorable, faite de fortes rafales de vent durant toute la soirée de l'inventaire. Au vu des mobbings marqués des passereaux, on considère qu'il y a au moins une présence avérée de Chevêchette sur cette zone. De plus, en 2017 trois jeunes avaient été observés à environ un kilomètre au Sud de la ferme du Bourbouillon. Et en décembre 2019, deux chevêchettes avaient été contactées dans ce secteur également, au sud du bois de la Colombe, on peut ainsi imaginer qu'un couple s'est installé sur cette zone.

Il y a ici la démonstration de l'importance de prendre en compte les données de harcèlement dans les inventaires de Chevêchette d'Europe, presque 70% des contacts obtenus suite à la repasse Chevêchette étaient en effet des réponses de passereaux. Toutefois, il est à noter que la méthode de détection de la Chevêchette par le mobbing des passereaux n'est pas exhaustive. En effet, sur le point 4 transect B, une Chevêchette a été directement contactée et l'observation de la présence de nombreux passereaux a aussi été faite à ce moment, et pourtant ces derniers ne répondaient pas à la repasse. D'autre part, il est à remarqué que lors des points d'écoutes chevêchette, la réponse de passereaux à la repasse pouvait être marquée. Plusieurs individus venaient à quelques mètres de la repasse tout au long de la diffusion de la bande sonore. Mais parfois le mobbing était moins marqué. Il y avait tout de même la présence d'un ou quelques individus peu nombreux qui émettaient des cris d'alertes se rapprochant un peu mais ne poursuivaient pas le mobbing. De plus, lors de certaines de ces situations ou un individu d'une espèce répondait, d'autres passereaux présents à proximité comme des pinsons des arbres (*Fringilla coelebs*), la grive musicienne, le roitelet huppé... ne réagissaient pas à la repasse. De plus, dans chacune de ces situations, le mobbing n'a été constaté qu'une seule fois sur les trois. Nous pouvons émettre l'hypothèse que ces passereaux peuvent alerter au cri d'un rapace, potentiel prédateur, même s'il leur est inconnu. Ou alors certains passereaux sont seulement de passage, et proviennent d'un secteur où ils ont connaissance de la Chevêchette. La présence donc d'un ou de quelques passereaux qui répondent sans maintien du mobbing ne signifie pas forcément la présence de chevêchette.

Concernant les analyses effectuées grâce au logiciel Presence, il est important de rappeler qu'une occasion s'étale sur 5 jours, et que le temps écoulé entre les occasions est en comparaison de seulement 10 jours. Par conséquent, de l'hétérogénéité au sein d'une même occasion peut s'ajouter, tandis ce que des différences entre occasions peuvent être masquées ou atténuées. Ces hétérogénéités, en particulier au sein d'une même occasion, jouent sans doute sur les probabilités de détection et de présence, mais il est difficile de savoir de quelle manière. Par exemple, il est difficile de savoir si la probabilité de détection est très variable (de 0.15 à 0.74), ou moyenne (0.39). Le plan d'échantillonnage, dans lequel une occasion regroupe plusieurs jours, ne semble donc pas bien correspondre à une analyse via le logiciel Presence.

Les probabilités de présence estimées donnent des indications sur les méthodes employées, à savoir la méthode du mobbing apparaît comme étant pertinente pour détecter la chevêchette. On obtient aussi des indications quant à la présence et la détection de la Chevêchette d'Europe : selon le meilleur modèle utilisé basé sur la méthode du mobbing des passereaux, la probabilité que l'espèce soit présente sur un site sur lequel n'a jamais été observé de présence est de 0.039. Cette probabilité sur les zones prospectées n'est pas donc très élevée, même si elle clairement non nulle.

Il est important souligner que ces résultats sont à prendre avec précaution. Il est en effet évident que différentes conditions extérieures (conditions météorologiques : vent, pluie, neige ; caractéristiques de l'habitat, etc.) influencent la détection et la présence des chouettes. La petite taille de l'échantillon couplée au faible nombre de données de contact ne permet pas de mettre à jour cela. Les intervalles de confiance

assez larges obtenus lors des calculs de probabilité de présence et de détection, ainsi que l'impossibilité de prendre en compte différentes conditions extérieures dans les modèles créés, ne permettent pas d'obtenir des estimations de présence et de détectabilité auxquelles réellement se fier.

Il apparaît lors de ce protocole que la Chevêchette d'Europe et les réponses de passereaux ont été contactées dans des boisements mixtes (avec souvent hêtres, chênes et sapins) et majoritairement matures à jeunes. L'exploitation forestière ne semble pas être un frein pour l'espèce, lorsqu'elle permet un maintien de milieux favorables. Pour conclure, **il a été mis en évidence de manière certaine la présence de 4 Chevêchettes d'Europe sur les secteurs prospectés**, dont 3 mâles chanteurs et 1 femelle. On fait l'hypothèse que des réponses de chevêchettes ou de passereaux au niveau d'un même point à plusieurs passages révèlent la présence de la même chouette. Ainsi 4 chouettes de plus sont peut-être présentes. **Il a donc été mis à jour la présence de 4 à 8 Chevêchettes d'Europe sur les zones prospectées.**

4. Comparaison des résultats obtenus pour les deux espèces

La Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) a mené un suivi en Franche-Comté sur des communes des départements du Jura et du Doubs et coordonné par Michel GAUTHIER-CLERC entre 2010 et 2015 [11]. L'année la plus proche de celle où la présente étude a été réalisée est 2015. Pour la Chouette de Tengmalm, 67 observations avaient été faites réparties sur 44 sites, contre 3 observations réparties sur 24 points pour le site Natura 2000 Petite Montagne du Jura. Pour la Chevêchette d'Europe, 89 observations avaient été faites réparties sur 43 sites, contre 4 contacts directs et 9 réponses de passereaux répartis sur les 24 points sur le site Nature 2000 Petite Montagne du Jura.

Toutefois, les altitudes rencontrées lors de cette autre étude sont nettement supérieures aux altitudes parcourues en Petite Montagne du Jura, en effet, la grande majorité des sites se trouvait à des altitudes supérieures à 900 mètres. Aucun des transects en Petite Montagne du Jura ne se trouvait à cette altitude, le plus haut point se situait à 815 mètres (point 1 du transect D). Les transects D (réponse de passereaux à la repasse Chevêchette) et E (contacts visuels d'une chouette de Tengmalm et d'une Chevêchette, et réponse de passereaux à la repasse Chevêchette) semblent très intéressants pour les deux espèces du fait de leur altitude plus élevée, évoluant entre 700 et 815 mètres. Ils sont les deux transects inventoriés les plus proches des altitudes auxquelles on rencontre habituellement ces deux espèces, du fait des températures plus fraîches que l'on y trouve. Il pourrait être intéressant de suivre ces transects sur le long terme, ou de créer de nouveaux transects en altitude similaire afin de savoir si l'installation de ces deux espèces se généralise sur le site Natura 2000.

5. Dérangement probable des espèces

L'emploi de la repasse a pu occasionner des dérangements pour les espèces présentes (passereaux, Chevêchette d'Europe, Chouette de Tengmalm), et peut être facteur de stress et de pertes d'énergie pour ces individus. En effet, il est possible que certains mâles aient été gênés par la présence d'un « concurrent » sur leur territoire, et aient décidé de quitter le site [14]. Il est aussi probable que les passereaux, étant des proies privilégiées de la Chevêchette, aient décidé de s'éloigner d'une menace potentielle. Afin de réduire au maximum cet impact, la décision de ne pas insister sur les repasses a été prise, c'est-à-dire, à couper le son quand une réponse avant la fin était obtenue, ou à ne pas relancer les bandes de repasse une fois celles-ci finies. Trois passages sur les points d'écoute ne suffisent apparemment pas à détecter l'espèce dans tous les

cas, mais il est difficilement envisageable de réaliser davantage de passages en raison du dérangement occasionné.

V. Conclusion

L'étude a permis de mettre en lumière la présence des petites chouettes de montagnes sur certains massifs forestiers du site Natura 2000 Petite Montagne du Jura. Même si le nombre de présences avérées peut paraître faible, les résultats sont intéressants pour le territoire d'étude, qui se situe sur la limite de répartition de ces oiseaux. Malgré l'impossibilité de pouvoir prouver la nidification de ces espèces pendant le projet, les résultats des prospections effectuées montrent une installation de ces rapaces pendant la période de reproduction. Ceci laisse donc une forte possibilité pour qu'elles puissent nicher. Il peut s'avérer utile de diffuser un peu de repasse pendant la période d'envol des juvéniles (entre les mois de juin et juillet) qui peuvent répondre à celle-ci (source : communication verbale avec des Gardes du Parc National des Ecrins). Le nombre de contacts obtenus durant l'inventaire par rapport au nombre de points d'écoute ne nous a pas permis de mettre en évidence des relations statistiques significatives permettant d'estimer de manière fiable les probabilités de détection et de présence des deux espèces.

L'adaptation de la gestion forestière peut être intéressante au moins sur les secteurs sur lesquels les chouettes ont été contactées. La mise en place d'ilots de sénescence ou de vieillissement peut permettre d'améliorer leur habitat, ainsi que le maintien de peuplements ouverts. Reculer de 20 à 40 ans l'âge d'exploitation des feuillus sur certaines parcelles peut aussi permettre de garder des futaies âgées favorables durant une période plus longue. Le respect des arbres à cavités creusées par des pics est recommandé [7], et un nombre de 10 loges favorables pour 100 hectares est préconisé pour la chouette de Tengmalm (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999). De plus, la pose de nichoir peut être utile dans les secteurs pour lesquels le peuplement forestier est plus jeune, là où les loges se font plus rares.

Le protocole étant réalisé dans un but de suivre les effectifs à long terme, il sera intéressant de le poursuivre les années à venir pour connaître la dynamique de la population sur ce territoire. Ces populations sont présentes à faible altitude, et sur la limite de leur aire de répartition, elles risqueront d'être plus fortement impactées par les changements climatiques [2] [9].

Bibliographie

- Livre

L. Svensson, P. J. Grant, K. Mullarney ; *Le guide ornitho* ; Editions Delachaux et Niestlé ; 2015 ; 448p.

- Sites web

[1] Dutour M., Lena J-P., Lengagne T, (2016). Mobbing behaviour varies according to predator dangerousness and occurrence. *Animal Behaviour*, Elsevier Masson, 2016, 119, pp.119-124.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003347216301166?via%3Dihub> et <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01386660>

[2] Petites chouettes de montagne. [Consulté le 8/04/2020] Disponible sur :

<http://rapaces.lpo.fr/chevechette-tengmalm>

<http://rapaces.lpo.fr/chevechette-tengmalm/chevechette-deurope#idancre1>

[3] Petite Montagne du Jura. [Consulté le 7/04/2020] Disponible sur : <https://www.petitemontagnedujura-n2000.fr>

[4] Wikipédia « Petite Montagne du Jura ». [Consulté le 8/04/2020] Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Petite_Montagne_du_Jura

[5] Wikipédia « Climat du département du Jura ». [Consulté le 8/04/2020] Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Climat_du_d%C3%A9partement_du_Jura

[6] Oiseaux.net [consulté le 08/04/2020] Disponible sur : <https://www.oiseaux.net>

[7] Observatoire rapaces LPO [consulté le 08/04/2020] Disponible sur : <http://observatoire-rapaces.lpo.fr>

[8] INPN [consulté le 18/04/2020] Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/3507/tab/fiche

[9] P.A RAVUSSIN, D. TROLLIET, C. DAENZER, L. LONGCHAMP, K. ROMAILLER, et V. MÉTRAUX. Article « Quel avenir pour la chouette de Tengmalm *Aegolius funereus* dans le massif du jura ? Bilan de trente années de suivi ». Disponible en pdf : [ravussin_2015_nos_oiseaux_avenir_tengmalm_jura.pdf](#).

[10] Petite Montagne du Jura, territoire rural. [Consulté le 7/04/2020] Disponible sur : <https://www.petitemontagnedujura-n2000.fr/les-actions/agriculture-et-biodiversite/>

[11] Etude comparative sur la Chevêchette d'Europe et la Chouette de Tengmalm. [Consulté le 30/04/2020] Disponible sur : http://rapaces.lpo.fr/chevechette-tengmalm/franche-comte?fbclid=IwAR2NLO-KdRpadKcPMEAwYpy1_3iYljhGvFnI_kYYPLPrN4yvQi2NnbyQP8w

[12] Parc National des Ecrins – Un automne très « chouettes » dans le Champsaur [consulté le 28/04/2020] Disponible sur : <http://www.ecrins-parcnational.fr/actualite/un-automne-tres-chouettes-dans-le-champsaur>

[13] LPO Mission rapaces – Cahier technique Chevêchette [consulté le 30/04/2020] Disponible sur : <http://www.noctua.org/protocole.pdf>

[14] LPO Isère [consulté le 30/04/2020] Disponible sur : https://isere.lpo.fr/2017/utilisation-de-la-repasse-et-recommandations-de-la-lpo?fbclid=IwAR01JqNYxpZTGt6GMh9e05dQyOVYsyAY6xYTI1hwa8XYb9HEXSmRfi_lvqc

- Arrêtés ministériels :

<https://www.petitemontagnedujura-n2000.fr/wp-content/uploads/sites/2/2018/09/arrete-ministeriel-zsc.pdf> [Consulté le 07 avril 2020]

<https://www.petitemontagnedujura-n2000.fr/wp-content/uploads/sites/2/2018/09/arrete-ministeriel-zps.pdf> [Consulté le 07 avril 2020]

- Directive « Oiseaux » :

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0147&form=EN> [Consulté le 08 avril 2020]

Annexes

Annexe 1 : Fiche espèce chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*)



Espèce protégée au niveau national

Annexe I de la Directive oiseaux

Annexe II de la Convention de Berne

Convention de CITES

Statut UICN « préoccupation mineur »

Identification

Longueur : 22-27cm

Envergure : 50-62cm

Taille assez petite, dessus brun avec des taches blanchâtres. Dessous blanchâtre avec des taches brunes. Ailes rondes, effectue un vol direct avec souvent quelques planés. Elle peut se confondre avec la Chevêche d'Athéna mais celle-ci est absente en forêt. Les autres rapaces sont eux de plus grandes tailles ou plus petit comme la Chevêchette d'Europe.

Comportement : La chouette de Tengmalm est plutôt discrète, nocturne, chasse à la nuit tombée. Elle chasse à l'affût, perchée à faible hauteur, se déplaçant périodiquement d'un poste à l'autre, volant lentement à environ 1 mètre du sol. Les proies sont repérées par les bruits qu'elles émettent en se déplaçant. Sa période d'activité est essentiellement à la fin du crépuscule, et tôt le matin avant l'aube.

Répartition : La chouette de Tengmalm est une espèce boréale, présente dans les forêts sibériennes et de l'Oural, mais aussi au Canada. Elle va être présente en Europe occidentale ainsi que dans les pays baltes, où elle le sera à une altitude plus importante. En France, on va la retrouver sur quasiment tous les reliefs (Pyrénées, Alpes, Jura, Vosges, Massif Central, Ardennes).

Habitat : La chouette de Tengmalm va fréquenter surtout les boisements mixtes avec des proportions de feuillus et résineux variables, voire même une hêtraie complète. Elle va fréquenter les forêts montagnardes, sur des versants en ubac ou dans des combes froides. Dans les Alpes sa présence se situe entre 900 et 2300 mètres d'altitude, mais elle a déjà été observé jusqu'à 250 mètres d'altitude seulement (plateau Lorrain), à condition qu'il y est la présence de combes froides.

La présence de la chouette de Tengmalm dépend de plusieurs facteurs : la présence d'un sous-bois dégagé pour qu'elle puisse chasser ; la présence de loge (notamment de pic noir ou naturelle) ; la présence d'un peuplement forestier dense pour qu'elle puisse se reposer.

Reproduction : La chouette de Tengmalm est cavernicole, et sa présence est très liée à celle du Pic noir. Sa période de reproduction commence dès l'hiver, en février les mâles se mettent à chanter. La ponte s'effectue de mars à juin en fonction de l'altitude (plus l'altitude sera élevée plus tard sera la ponte). La ponte est constituée de 3 à 7 oeufs qui sont couvés entre 25 et 32 jours. Les juvéniles prennent leur envol au bout de 4 à 5 semaines. La reproduction de la chouette de Tengmalm dépend aussi de la ressource alimentaire, qui est constituée essentiellement de micro-mammifères.

Annexe 2 : Fiche espèce Chevêchette d'Europe (*Glaucidium passerinum*)



Espèce protégée au niveau national

Annexe I de la Directive oiseaux

Annexe II de la convention de Berne

Convention de CITES

Statut UICN « préoccupation mineur »

Identification

Longueur : 15-19cm

Envergure : 32-39cm

Très petite, tête ronde. Vol ondulé. Dessus brun avec de petites taches blanches. Ventre blanc avec des taches brunes.

Comportement

La Chevêchette est une espèce crépusculaire, qui peut même se montrer ou se laisser entendre bien avant le coucher du soleil. Son régime alimentaire est essentiellement composé de micro-mammifères mais aussi de passereaux (mésange, roitelet...) qu'elle chasse au crépuscule. A savoir entre 54 et 68 % de micromammifères et entre 32 et 44 % d'oiseaux, selon la synthèse de BAUDVIN & coll. (1991). Elle complète son alimentation avec quelques insectes et batraciens.

Répartition

Tout comme la chouette de Tengmalm, la Chevêchette est un rapace boréal. Elle est présente dans les Alpes, le Jura, et les Vosges.

Habitat

La Chevêchette affectionne les forêts de conifères, voire les forêts mixtes. Dans le Jura, elle est présente dans les forêts d'altitude, en général des pessières traitées en futaie jardinée, donc dans des peuplements bien structurés avec des vieux arbres, des arbres plus jeunes et des trouées de régénération. L'épicéa et le sapin sont dominants, les feuillus n'étant présents qu'en faible proportion. Sa présence est fortement liée à la présence de passereaux, qui est une de ses principales ressources alimentaires.

Reproduction

La Chevêchette niche dans des cavités de pics, le plus souvent une loge de pic épeiche. Elle y pond 5 à 7 œufs, à deux jours d'intervalle, entre début avril et début mai (et parfois à une date plus tardive). Ils sont couvés pendant 28 à 30 jours. Les jeunes quittent ensuite le nid à l'âge de 28 à 32 jours.

Annexe 3 : Types de contacts obtenus lors de l'inventaire

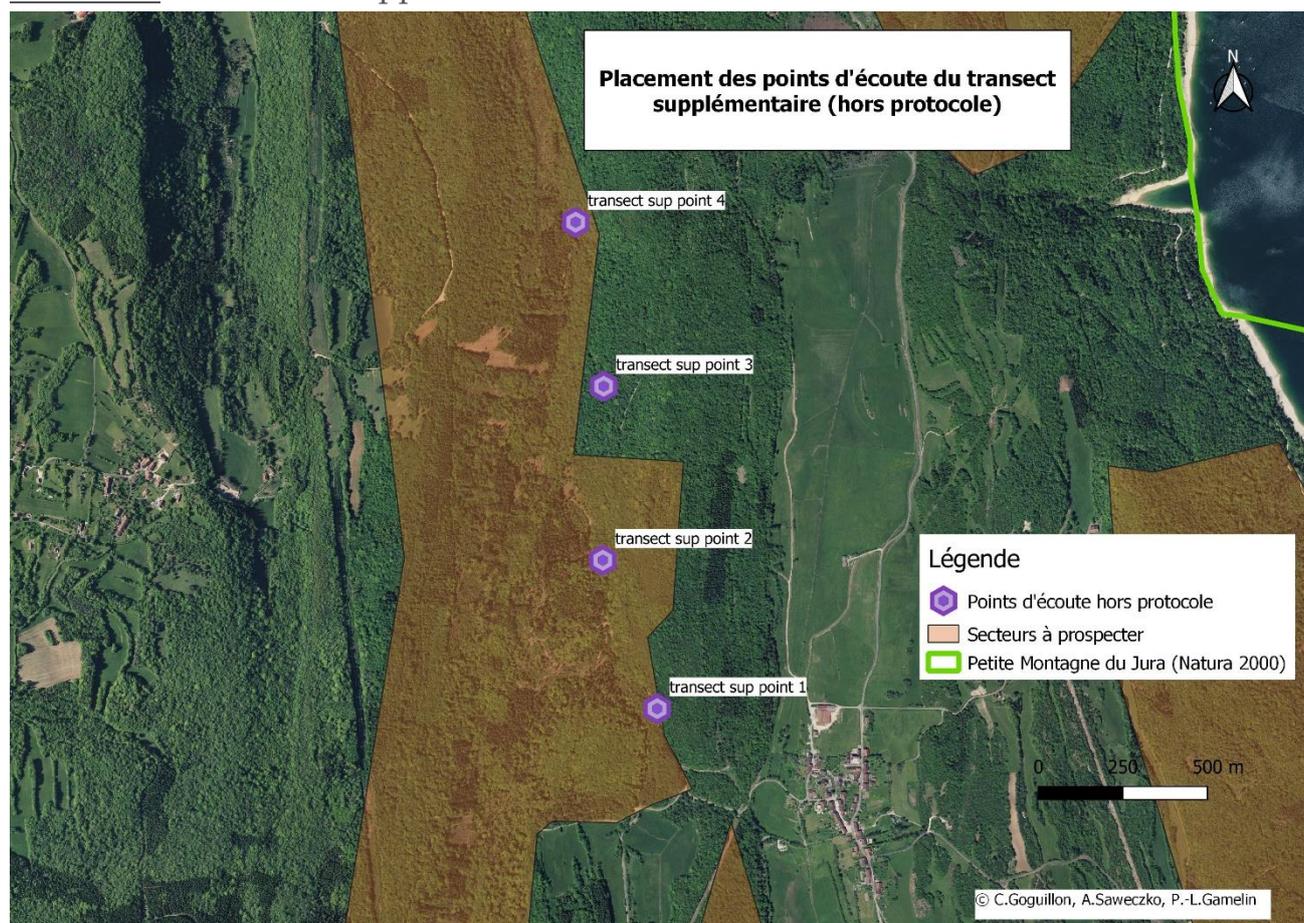
- Chevêchette d'Europe

Transect_Point	Type de contact obtenu pour toutes les sessions		
	Contact visuel	Contact auditif	Contact passereaux
A_3	.	.	1
B_3	.	.	1
B_4	2	1	.
B_5	.	1	1
D_4	.	.	2
D_5	.	.	2
E_5	1	1	2

- Chouette de Tengmalm

Transect_Point	Type de contact obtenu pour toutes les sessions	
	Contact visuel	Contact auditif
B_4	1	1
C_1	1	1
E_4	1	1

Annexe 4 : Transect supplémentaire



Annexe 5 : Tableau de caractérisation du peuplement forestier en corrélation avec la présence des chouettes inventoriées

Points d'écoute	Présence de la chevêchette d'Europe	Présence de la chouette de Tengmalm	Essences du peuplement	Type de gestion	Âge du peuplement
A1			Feuille	Naturel	Jeune
A2			Mixte	Naturel	Moyen
A3	x		Mixte	Naturel	Mixte
A4			Feuille	Naturel	Moyen
B1			Feuille	Naturel	Mixte
B2			Mixte	Naturel	Jeune
B3	x		Feuille	Naturel	Mixte
B4	x	x	Mixte	Géré	Mixte
B5	x		Feuille	Naturel	Jeune
C1		x	Mixte	Naturel	Âgé
C2			Feuille	Naturel	Jeune
C3			Mixte	Naturel	Mixte
C4			Mixte	Géré	Âgé
C5			Mixte	Plutôt Naturel	Âgé
D1			Mixte	Naturel	Âgé
D2			Mixte	Naturel/Géré	Âgé
D3			Mixte	Naturel	Jeune
D4	x		Mixte	Naturel/Géré	Moyen
D5	x		Mixte	Naturel/Géré	Moyen
E1			Feuille	Naturel	Jeune
E2			Feuille	Géré	Jeune
E3			Feuille	Naturel	Mixte
E4		x	Mixte	Naturel	Mixte
E5	x		Mixte	Naturel/Géré	Moyen