Master première Année Ecologie et Biologie des Populations

2014-2015

Université de Poitiers U.F.R. Sciences Fondamentales et Appliquées 40 avenue du Recteur Pineau



Domaines vitaux et utilisation de l'espace chez la Buse variable, *Buteo buteo*, en Limousin



VANEGUE Célia



Sous la direction de : LAGARDE Frédéric

Le Champ des possibles Ferme de Lachaud 23340 Gentioux Pigerolles

Du 27/04/2015 au 25/06/2015

Université de Poitiers

Faculté des Sciences Fondamentales et Appliquées

Master 1° Année Ecologie et Biologie des Populations M1 E.B.P.

ATTESTATION DE SOUTENANCE & APPRECIATIONS DU JURY

	ıdiant(e) eı	/Mme /Mr n M1 EBP, a soute de chercheurs de	nu ce jour le pré	sent mémoire, deva	ant un jury con	nposé d'enseignants-						
				\$\approx \text{\alpha}								
Le	jury, après	délibération, a do	nné les apprécia	ations suivantes :								
*	• Qualité générale du mémoire :											
	♦ Rédaction		◆ Richesse du contenu		◆ Qualité (◆ Qualité de l'analyse						
		Excellente		Excellente		Excellente						
		Très bonne		Très bonne		Très bonne						
		Bonne		Bonne		Bonne						
		Moyenne		Moyenne		Moyenne						
		Médiocre		Médiocre		Médiocre						
*	Qualité ge	énérale de la préso	entation orale :									
	◆ Prestation ◆ Esprit de synthè				♦ Qualité	de l'illustration						
		Excellente		Excellent		Excellente						
		Très bonne		Très bon		Très bonne						
		Bonne		Bon		Bonne						
		Moyenne		Moyen		Moyenne						
		Médiocre		Médiocre		Médiocre						
*	Déroulem	ent du stage (App	réciations du M	aître de stage) :								
	♦ <u>Insertio</u>	n dans l'équipe	♦ Qualité	d'assimilation	♦ <u>Implica</u>	◆ Implication personnelle						
		Excellente		Excellente		Excellente						
		Très bonne		Très bonne		Très bonne						
		Bonne		Bonne		Bonne						
		Moyenne		Moyenne		Moyenne						
		Médiocre		Médiocre		Médiocre						
				\$ 0380 Q								
En	conséquer	nce, les appréciation	ons du jury, en l'	état actuel du mém	noire, sont les s	suivantes :						
>	Note sur l	<u>e mémoire</u> :	/ 20 (coeff. 0.6) > Note sur l'o	<u>ral</u> :	/ 20 (coeff. 0.4)						
	Avis sur la	divulgation du me	émoire en l'état	actuel :								
	Avis sur la divulgation du mémoire en l'état actuel : Autorisée sans modification. Autorisée après modifications majeures.											
	Autorisée après modifications mineures.											
	ivon ulvul	gation pour tiause	ue cominuential	ile								

Fait à Poitiers, le :..... Signature et cachet du président du Jury :

Université de Poitiers

Master 1° Année Ecologie et Biologie des Populations

Fiche d'évaluation de stage

	ant

Nom :								
Maître(s) de stage								
Nom(s) :								
Adresse professionnelle :								
Tél. :	fax :		e-mail :					
Appréciations	sur l'étudiant							
Apprécia	tion générale							
O Excellente	O Très Bonne	O Bonne	O Moyenne	O Médiocre				
Insertion	Insertion dans l'équipe							
O Excellente	O Très Bonne	O Bonne	O Moyenne	O Médiocre				
Aptitudes	Aptitudes pratiques et Qualités d'assimilation							
O Excellente	O Très Bonne	O Bonne	O Moyenne	O Médiocre				
Implication	Implication personnelle dans le sujet							
O Excellentes	O Très Bonnes	O Bonnes	O Moyennes	O Médiocres				
Adéquation de	e la formation à la	pratique du st	•					
	bres :	<u> </u>						
Clause de confidentialité								
Oui O Non O. Cochez la case correspondante. Si les données traitées au cours du stage sont soumises à confidentialité, la soutenance se fera à huis clos et le rapport ne sera pas autorisé à diffusion.								
Le	.à		Signati	ure				

Remerciements

En premier lieu, je tiens à remercier Frédéric Lagarde, mon maitre de stage, pour avoir accepté de me prendre en stage durant ces 2 mois et d'avoir témoigné d'un accueil chaleureux dans son association « Le Champ des Possibles ».

Je tiens également à remercier Thérèse NORE, qui m'a accueillie généreusement chez elle durant trois semaines afin d'emprunter ses données personnelles. Elle m'a fait preuve d'une gentillesse considérable et m'a fait partagé sa passion pour l'ornithologie. De ce fait, je la remercie de m'avoir fait découvrir le terrain et de me faire prendre conscience de sa difficulté au quotidien.

De plus, je remercie toute l'équipe de la ferme de Lachaud : Johanna, Benoît, Chantal, etc ; d'avoir partagé nos repas tous les midis et de m'avoir initié au milieu agricole.

Enfin, je remercie mes co-stagiaires, Théo Vallée et Anaïs Mabille, pour avoir partagé cette expérience avec moi.



© Nore Thérèse

Liste des abréviations

CREN: Conservatoire Régionale des Espaces Naturels

EIRL: Entreprise Individuelle à Responsabilité Limitée

ENFA: Ecological Niche Factor Analysis

GAEC de la FEVE : Groupement Agricole des Exploitants en Commun de la Ferme Expérimentale à

Vocation Environnementale

KDE: Kernel Density Estimation

MCP: Polygones Convexes Minimums

PCB: Polychlorobiphényles

PNR: Parc Naturel Régionale

SEPOL : Société pour l'Etude et la Protection des Oiseaux en Limousin

STOC: Suivi Temporel des Oiseaux Communs

Avant-propos

La ferme de Lachaud a servi de lieu d'implantation d'un projet liant agriculture et préservation et étude de la biodiversité sur le plateau de Millevaches en Limousin. L'association « Le Champ des Possibles », fondée en 2008, a pour objectif de prendre en charge les activités de recherches en écologie et de formation. L'EIRL la ferme de Lachaud développe sur le site une activité d'élevage ovin en agriculture biologique qui permet de restaurer et gérer les milieux patrimoniaux présents sur la ferme (landes et tourbières). L'association et l'exploitation agricole travaillent de concert pour expérimenter de nouveaux modes de gestion et de restauration des milieux patrimoniaux. Ces différentes structures sont liées à d'autres partenaires notamment le Parc Naturel Régionale (PNR) du Limousin, le Conservatoire Régionale des Espaces Naturels (CREN) ou encore la Communauté de commune du Grand Sud Creuse (propriétaire du site).

L'association développe des compétences en analyse de données en écologie et en écologie du paysage et c'est dans ce cadre qu'une collaboration a été développée entre « Le Champ des Possibles » et Thérèse Nore, ornithologue, responsable d'un programme d'étude et de suivi des Buses variables en Limousin.

Sommaire

Introduction	1
I/ Matériels et méthodes	3
1) Modèle biologique	3
a. Présentationb. Menacesc. Protection	4
2) Site d'étude	5
3) Marquage	6
4) Analyse des données	7
II/ Résultats	9
1) Estimation des domaines vitaux	9
2) Etude des déterminants potentiels des domaine vitaux	11
a. Effet du sexeb. Effet de l'âgec. Effet des annéesd. Effet des saisons	12 13
3) Sélection de l'habitat par analyse de la distribution spatiale des points de présence	14
III/ Discussion & Conclusion	15
Références bibliographiques	18

Introduction

Les rapaces sont considérés comme de très bons modèles d'étude et font, en effet, l'objet d'une attention particulière dans le domaine de la conservation. Actuellement, 22% des espèces de rapaces sont menacées de disparition partout dans le monde (Birdlife International, 2000).

Les rapaces sont des prédateurs supérieurs, situés au sommet de la chaîne alimentaire. Ils intègrent donc les perturbations affectant les niveaux trophiques inférieurs et sont ainsi considérés comme de bons bioindicateurs des changements environnementaux. De plus, les rapaces tendent à adopter une stratégie démographique K ce qui les rend sensibles aux changements environnementaux susceptibles d'affecter l'écologie des adultes. Ils sont très sensibles à la présence de polluants tels que les pesticides, les métaux lourds et les polychlorobiphényles (PCB), ainsi qu'à l'abondance de leurs proies.

La France est le pays qui concentrent le plus grand nombre d'espèces nicheuses d'Europe occidentale. De ce fait, environ deux tiers de ces espèces se reproduisent dans notre pays (Rocamora G & Yeatman-Berthelot D., 1999).

Le statut des rapaces soulève beaucoup de controverses. En effet, certaines espèces sont menacées d'extinction tandis que d'autres sont en augmentation. Les espèces menacées bénéficient de la directive « oiseaux » ce qui permet de mettre en place des mesures visant à protéger leurs milieux de vie alors que les espèces considérées comme communes, qui n'obtiennent pas de telles mesures, souffrent des pressions environnementales notamment dans les milieux agricoles. Par conséquent, de telles espèces indiquent une régression de 25% de leurs effectifs (LPO, MNHN, MEDDTL, 2011).

Pourtant, le suivi de ces espèces communes est important en matière de conservation car ces espèces sont considérées comme de très bons indicateurs de l'état de la biodiversité et jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes (Newton I., 1998). C'est pourquoi, il faut étudier, de façon rigoureuse et objective, leur distribution en établissant un suivi de populations afin d'envisager des scénarii sur le devenir de ces populations. De nombreux atlas ont été réalisés afin de connaitre le statut, la distribution locale ou régionale, et l'estimation de la densité des populations de rapaces nicheurs.

La Buse variable est une des espèces communes. En effet, elle fait partie de la biodiversité « ordinaire ».

Ce stage se concentre donc sur cette espèce afin de mieux comprendre son écologie dans le département de la Creuse. Dans ce cadre, les domaines vitaux d'une vingtaine de buses ont été étudiés afin d'appréhender l'utilisation de leur espace vital.

La sélection d'un habitat par une espèce est déterminée par des choix individuels qui conduisent au pattern de distribution de cette espèce (Douglas W.M., 2003). L'étude de cette sélection est essentielle afin de caractériser les préférences écologiques d'une espèce dont la connaissance est nécessaire en termes de conservation et de gestion des populations. Cette sélection est étudiée à différents niveaux tels que la sélection pour une aire de distribution, sélection pour un domaine vital, sélection de l'utilisation du patch et sélection pour un item alimentaire (Johnson, 1980).

Un domaine vital est considéré comme étant une zone traversée par un individu au cours de ses activités « normales » telles que la recherche de nourriture, les déplacements et le repos (Burt W.H.,1943). La notion de domaine vital ne doit pas être confondue avec la notion de territoire. En effet, un territoire est un espace défendu par un individu contre les concurrents de sa propre espèce (Rachlow J.L,2008).

Cette analyse des domaines vitaux permettra de connaître l'utilisation de l'espace de cette espèce en vue d'orienter des plans de gestions de populations pour celle-ci et de son milieu de vie.

Dans le cadre de ce stage, il s'agit donc de caractériser les domaines vitaux des Buses variables du Limousin et d'en étudier les éventuelles variations. Pour se faire, quelques questions sont soulevées :

Tout d'abord, la superficie du domaine vital des buses diffère-t-elle pour chaque individu ? Pour cela, les facteurs tels que le sexe, l'âge des individus, les saisons et les années ont-ils une influence sur la superficie des domaines vitaux ?

Enfin, la buse explore-t-elle son espace vital de façon aléatoire ou y a-t-il une sélection de l'habitat ?

Matériels et méthodes

Modèle biologique

Présentation

La Buse variable, *Buteo buteo*, est un rapace diurne faisant partie de la famille des Accipitridés. Cette espèce est polytypique, elle comprend 7 à 16 sous-espèces (Thiollay J.M & Bretagnolle V. 2004). Elle est également paléarctique (*Fig 1*).

En effet, on rencontre cette espèce commune dans toute l'Europe occidentale et orientale ainsi qu'en Asie.

La sous-espèce *Buteo b. buteo* se retrouve dans l'Europe occidentale. Elle est un migrateur partiel (Gensbol 2005). Les sous-espèces *Buteo b. vulpinus* et *Buteo b. japonicus* se retrouvent respectivement, en Russie et Scandinavie, et en Extrême-Orient (Ferguson-Lees J. & Christie D. A., 2001).



Fig 1: Répartition géographique de la Buse variable, Buteo buteo. En vert, l'espèce est présente toute l'année, en jaune, elle n'est présente qu'en période de reproduction et en bleu, aire d'hivernage.

Seules les populations de Russie et de Scandinavie sont migratrices. Les populations françaises, quant à elles, sont sédentaires et présentes toute l'année.

Les populations d'Europe du Nord qui viennent hiverner en France, comptent au moins 200 000 oiseaux dont auxquels 25-30% sont d'origine étrangère (Dubois et al. 2001).

La Buse variable est souvent confondue avec d'autres rapaces. En effet, son plumage est très variable, d'où son nom, allant généralement du brun foncé au blanc (Fig 2).



Fig 2 : Variabilité du plumage chez différentes Buses variables. La première est de couleur intermédiaire, la seconde de couleur claire et la dernière de couleur foncée.

Un dimorphisme sexuel inversé est observé entre les mâles et les femelles, celles-ci sont, par conséquent, plus grandes que les mâles. On retrouve ce rapace principalement dans les bocages souvent composés de prés pâturés. En effet, ce lieu, maintenu ras par les

ruminants, rend les proies plus facilement visibles (Thiollay J.M & Bretagnolle V. 2004). Les bocages sont donc des milieux favorables pour les buses qui colonisent en général tous les types de milieux allant du littoral jusqu'à 2000m d'altitude.

On retrouve cette espèce souvent à l'affût, posée ou à terre, recherchant sa nourriture sur une surface d'environ 50 ha (Nore T et al. 1992). En effet, la Buse variable est un prédateur opportuniste, sa consommation est basée principalement sur des populations abondantes telles que des campagnols et autres petits rongeurs.

La buse construit son nid principalement dans les feuillus à une dizaine de mètres de haut au début du mois de Mars. La ponte peut donner jusque 4 œufs. Après 6 semaines, les juvéniles prennent leur envol puis à partir de 3 mois, les jeunes entament leur période d'erratisme (Nore T et al. 1992). Les jeunes buses parcourent alors plusieurs kilomètres afin de rejoindre des groupes de buses.

A partir de leur maturité sexuelle, c'est-à-dire 3 ou 4 ans, les buses se sédentarisent dans une zone donnée dans le but de se reproduire. Celles-ci restent alors toute leur vie dans cet espace vital. Les buses ont une longévité estimée à une vingtaine d'années (Nore T, 1999).

Menaces

L'ennemi de la buse, autres que l'Homme et ses activités , est la Martre des Pins (*Martes martes*) qui détruit les nichées et qui peut également tuer des adultes.

Grâce à sa protection légale depuis 1972, la Buse variable limousine présente une abondance optimale. Pourtant, les comptages de Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) indiquent une tendance à une décroissance de 3% par an en Limousin depuis 2002. A l'échelle européenne, la

population reste stable actuellement (SEPOL, 2013).

Cette baisse démographique pourrait être due à la détérioration des habitats mais également au remembrement agricole et aux pesticides utilisés pour l'agriculture (Thiollay J.M & Bretagnolle V. 2004).

Protection

La population de Buses variables reste néanmoins en forte densité. C'est pourquoi, cette espèce ne fait pas l'objet de mesures de conservation forte malgré le fait que tous les rapaces sont protégés par la loi.

Cette espèce bénéficie d'une protection totale en France depuis 1981. Cette protection a été, par ailleurs, modifiée par l'arrêté du 29 octobre 2009 citant « qu'il est donc interdit de la détruire, la mutiler, la capturer ou l'enlever, de la perturber intentionnellement ou de la naturaliser, ainsi que de détruire ou enlever les œufs et les nids, et de détruire, altérer ou dégrader son milieu. Qu'elle soit vivante ou morte, il est aussi interdit de la transporter, colporter, de l'utiliser, de la détenir, de la vendre ou de l'acheter »

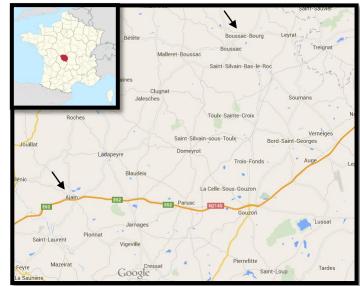
Site d'étude

Le site d'étude est situé dans la région Limousine au niveau du département de la Creuse (Fig 3). Le suivi des individus s'est effectué principalement par Thérèse Nore autour des agglomérations d'Ajain (46° 12' 27" N et 01° 59' 55" E) et de Boussac-Bourg (46°21'37.1"N et

2°14'04.0"E).

Les deux zones ont une superficie d'environ 3000 ha chacune.

Fig 3 : Les deux zones d'étude, Ajain et Boussac-Bourg, sont représentées par les flèches noires.



Le type de paysage, pour les deux sites, est un bocage entrecoupé de bois avec quelques prairies consacrées à l'élevage et aux cultures (*Fig 4*).



OVaneque Célia

Fig 4 : Le paysage de la zone d'étude est qualifié de bocage boisé avec des prairies agricoles. On rencontre la Buse variable dans ce type de milieu.

Marquage

Depuis 1975, Thérèse Nore a pu entreprendre des études sur l'écologie des buses limousines. Ce programme de recherche et de baguage sur les poussins de Buse variable est réalisé sous l'égide du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO) du Muséum national d'Histoire naturelle. Cet organisme lui a également fourni des marques alaires colorées.

Depuis 1988, ces marques colorées sont placées sur le patagium des poussins avant leur envol. Cette marque, confectionnée grâce à des bâches plastifiées selon le protocole de Kochert et al (1983), est composée de deux couleurs, permettant ainsi une combinaison de couleurs plus importante.

Chaque buse a été nommée selon la couleur du marquage. Par exemple, une buse avec une marque de couleur Blanche et Rose située sur l'aile gauche est nommée Blanc sur Rose à gauche (*Fig 5*).



©Nore Thérèse

Fig 5: Buse variable marquée Blanc/Rose à gauche au niveau du patagium.

15 individus ont été munis d'émetteur dans le cadre d'un programme subventionné par le Ministère de l'Environnement (S.R.E.T.I.E.) mais la durée maximale des émetteurs a été de 9 mois. Après avoir munie les buses avec, soit un marquage coloré, soit un émetteur, ou même les deux, des observations ont été réalisées tous les mois pendant au moins une vingtaine d'années. Au total, une cinquantaine de Buses variables ont été suivies par Thérèse Nore.

Les observations des buses sont effectuées à pied ou en voiture puis celles-ci sont reportées sur des cartes IGN au 1/25000e (cf annexe 1).

Au cours de ce stage, les données d'observations ont été reportées sur un Système d'Information Géographique tel que QuantumGis. Dans ce cadre, les données concernant 25 buses ont été saisies sur SIG et analysées, dont 3 qui ont été suivies par télémétrie.

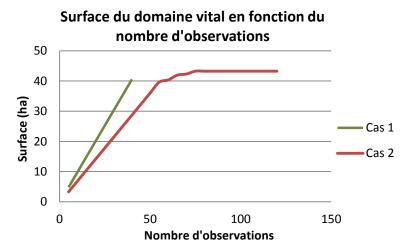
Analyse des données

Après la saisie de données, deux méthodes sont utilisées pour calculer les domaines vitaux des Buses variables : la méthode des polygones convexes minimums, MCP, (Mohr, 1947) et Kernel Density Estimation, KDE, (Worton, 1989). La première méthode consiste à calculer la superficie de l'aire délimitée par les points les plus externes du nuage de points. La seconde méthode, quant à elle, permet de calculer des courbes d'isoprobabilité de présence de l'espèce. Cette deuxième méthode est par ailleurs beaucoup moins sensible aux points extrêmes contrairement à la méthode MCP.

Ces deux méthodes ont été réalisées à partir du logiciel Arcview avec l'extension Animal Movement Analysis (HOOGE et al, 1999).

L'estimation de la superficie des domaines vitaux peut être dépendante du nombre de points d'observation réalisé. En effet, lorsque le nombre de points de localisation est trop faible pour caractériser la totalité du domaine vital, chaque points d'observation supplémentaires contribuent alors à une augmentation importante de la superficie du domaine vital (cas 1 de la Fig 6).

Fig 6: Figure théorique indiquant en bleu, l'estimation de la surface du domaine vital dépendance du nombre de points (cas 1) et en rouge l'estimation de la surface du domaine vital indépendante du nombre de points (cas 2).



Par contre, lorsque le nombre de points d'observation devient suffisant, la surface du domaine vital estimée devient stable, rendant ainsi les comparaisons aisées (*cas 2*).

Par conséquent, la méthode d'estimation qui sera privilégiée dans les analyses est celle qui permet une estimation de la surface du domaine vital qui devient indépendante du nombre de points de localisation (cas 2).

Lorsque les comparaisons envisagées nécessitent de travailler avec des jeux de données où l'estimation des domaines vitaux des individus retenus dans l'analyse n'arrivent pas à saturation (cas 1), les domaines vitaux, retenus dans cette analyse, sont alors ceux calculés par la méthode de raréfaction. En effet, cette méthode consiste à estimer le domaine vital de chaque individu pour un nombre identique d'observations. Dans ce cas, les individus pour lesquels moins de 15 points d'observation sont disponibles ont été exclus des analyses.

Des tests statistiques ont ensuite été effectués grâce aux logiciels R 3.1.1 et Statistica.

Toutes les comparaisons ont été réalisées par la méthode de raréfaction des données présentée ci-dessus. Les résultats des tests seront présentés avec la taille de l'échantillon (nombre de buses) mais aussi avec le nombre de points de localisation retenus pour les individus englobés dans le test (nombre de points).

Le test de Wilcoxon à échantillons bivariés a été effectué pour le sexe et le test de Wilcoxon à échantillons appariés pour l'âge et les saisons. Un test ANOVA a été réalisé pour les années. Enfin, pour tester l'existence éventuelle d'une répartition non aléatoire des points de présence au sein du domaine vital, un test de khi² a été réalisé entre la distribution de fréquence des points de présence observés par type de milieu et la distribution de fréquence du même nombre de points tirés aléatoirement sur les domaines vitaux exploités par les buses. Le seuil, pour chaque test, a été fixé à 5%.

Résultats

Estimation des domaines vitaux

La méthode de Kernel est le plus souvent la méthode privilégiée pour l'estimation des domaines vitaux car elle prend en considération la densité des points de localisation dans l'estimation du domaine vital. Or, dans cette étude, la surface du domaine vital d'une buse croit de façon exponentielle en fonction du nombre de points d'observation avec la méthode de Kernel (*Fig 7*). Par contre, la méthode des MCP indique une saturation lors de l'estimation de la surface du domaine vital (*Fig 8*). Ceci permet alors d'estimer la taille du domaine vital indépendamment du nombre d'observations. La méthode des MCP est ainsi retenue pour l'analyse des données.

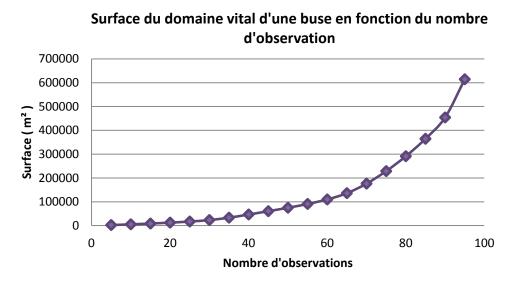


Fig 7: La surface du domaine vital (m²) croit de manière exponentielle en fonction du nombre d'observations.

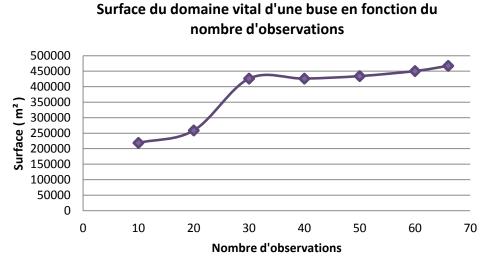


Fig 8 : La surface du domaine vital (m²) atteint une saturation à partir d'environ 30 observations. Cette surface est alors indépendante du nombre d'observations.

Grâce à la méthode des polygones minimums convexes, la surface des domaines vitaux a donc pu être déterminée pour les 25 buses (cf Annexe 2).

Les deux domaines vitaux ci-dessous (Fig 9 et Fig 10) ont été cartographiés afin de servir

Gouby

d'exemple.

Fig 9: Cartographie (sous QGIS) représentant le domaine vital (93,475 ha) de la buse Jaune/Rouge à gauche par la méthode MCP situé à la Villette (23)

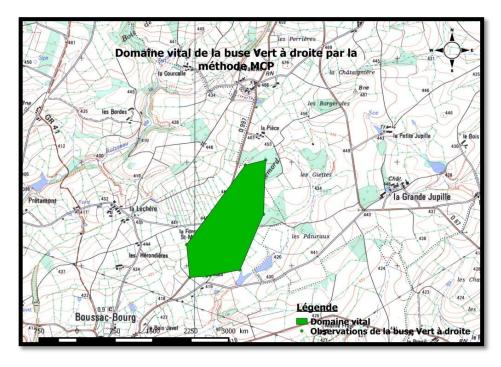


Fig 10: Cartographie (sous QGIS) représentant le domaine vital (50,249 ha) de la buse Vert à droite par la méthode MCP situé au Bois Remord (23)

En premier lieu, une distribution de fréquence des buses en fonction de la surface des domaines vitaux (*Fig 11*) a été réalisée afin d'estimer la superficie moyenne du domaine vital d'une Buse variable. Pour cela, 18 buses ont été utilisées sur la totalité des observations.

Chaque buse ne possède pas la même taille de domaine vital. En effet, la majorité des buses, soit 27,78%, possède une surface de domaine vital comprise entre 40 et 60 ha. Rares sont les buses possédant un domaine vital supérieur à 120 ha.

La moyenne calculée d'un domaine vital d'une Buse variable est de 82 ha.

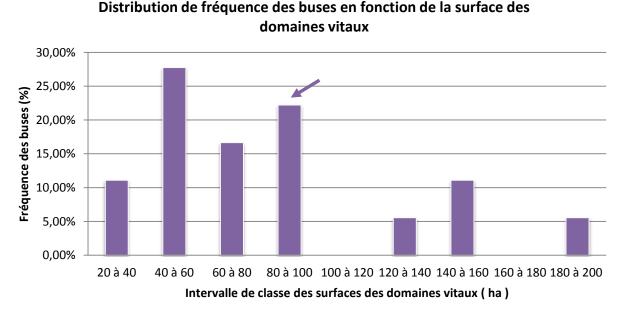


Fig 11: Variabilité inter-individuelle des surfaces du domaine vital (ha) des buses, avec la flèche représentant la moyenne calculée du domaine vital.

Etude des déterminants potentiels des domaines vitaux

Afin de savoir pourquoi les domaines vitaux varient pour chaque individu, plusieurs facteurs sont alors étudiés.

Effet du sexe

Afin d'examiner si le domaine vital des buses varie en fonction du sexe, un test de Wilcoxon à échantillons bivariés a été effectué sur 20 buses en utilisant une estimation des domaines vitaux basée sur 15 points d'observation par buse. Les résultats montrent qu'il n'y a aucune différence significative entre les mâles et les femelles concernant la superficie des domaines vitaux (Wilcoxon, W = 43, p-value = 0.7345).

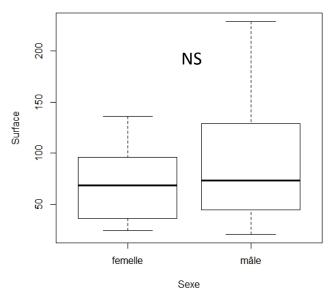


Fig 12: Surface du domaine vital (ha) en fonction du sexe avec le trait en gras représentant la surface moyenne, le carré, l'écart-type et la barre, l'erreur-standard.

Comme il n'y a aucune différence entre les domaines vitaux des mâles et des femelles, cela permet d'étudier d'autres variables sans prendre en compte le sexe dans l'analyse.

Effet de l'âge

Dans le but d'étudier le domaine vital des buses en fonction de leur âge, une corrélation de Pearson a été effectuée sur 20 buses avec une estimation du domaine vital basée également sur 15 observations par buse.

D'après la corrélation, aucun effet significatif de l'âge est observé (t = -0.8119, df = 18, p-value = 0.4274).

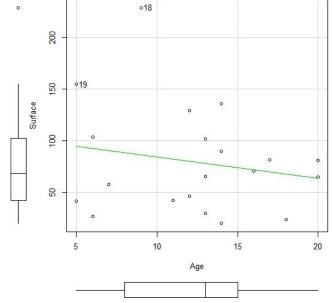


Fig 13 : Surface du domaine vital (ha) en fonction de l'âge (années) avec le trait vert la ligne des moindres carrés.

Effet des années

Ensuite, en vue d'étudier les domaines vitaux en fonction des années, un test ANOVA a été réalisé entre 10 et 13 buses (certaines buses n'étant pas présentes selon les années) sur 8 ans. Dans le jeu de données, il n'y avait pas assez de buses avant 1997 et après 2006 pour effectuer cette analyse. Il n'y aucun effet significatif des années sur la taille des domaines vitaux (Anova F=0,928, df = 8, p-value = 0,38).

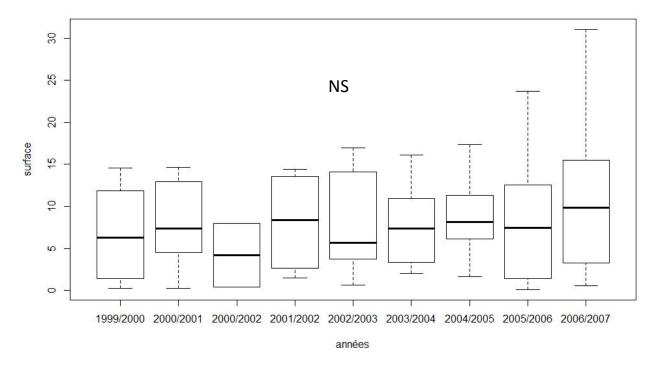


Fig 14 : Surface de domaines vitaux (ha) en fonction des années avec le trait en gras représentant la surface moyenne, le carré, l'écart-type et la barre, l'erreur-standard.

Effet des saisons

Enfin, dans le butd'examiner si le domaine vital varie en fonction des saisons, un test de Wilcoxon a été réalisé sur 19 buses avec une estimation du domaine vital basée sur 15 observations par buse.

Par le manque d'observations durant certaines saisons, seules les périodes hivernale et estivale ont été sélectionnées. La période hivernale a été déterminée de septembre à février et la période estivale, de mars à août.

D'après le test statistique, il n'y a aucune différence significative entre les domaines vitaux de la période hivernale et les domaines vitaux de la période estivale (Wilcoxon, V = 107, p-value = 0.6507).

Sélection de l'habitat par analyse de la distribution spatiale des points de présence

La comparaison de la distribution spatiale des points d'observation des buses par type de milieu et la distribution d'un même nombre de points générés aléatoirement au sein des domaines vitaux occupés par les buses (*Fig 15*) montre une différence significative entre ces deux distributions (X-squared = 156.3706, df = 5, p-value < 2.2e-16).

Nombre de points de présence observés et aléatoires en fonction du type de milieu 1600 1400 1200 Nombre de points 1000 800 ■ Nombre de points aléatoires 600 ■ Nombre de points observés 400 200 0 112 211 231 242 243 311 Type de milieu

Fig 15: Histogramme représentant le nombre de points de présence observés et aléatoires en fonction du type de milieu; avec 112: tissu urbain discontinu (Espaces structurés par des bâtiments où les surfaces sont végétalisées), 211: terres arables, 231: prairies, 242: systèmes culturaux et parcellaires complexes (correspondant à une juxtaposition de petites parcelles de cultures annuelles diversifiées, de prairies et/ou de cultures permanentes complexes), 243: surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants et 311: forêts feuillus.

En d'autres termes, les buses ne se répartissent pas aléatoirement au sein de leurs domaines vitaux. En effet, il existe un évitement significatif pour les terres arables (X-squared = 145.2239, df = 1, p-value < 2.2e-16) ainsi qu'une préférence significative pour les prairies (X-squared = 42.0848, df = 1, p-value = 8.74e-11).

Discussion – conclusion

D'après les résultats obtenus en première partie, la Buse variable, *Buteo buteo*, possède un domaine vital moyen de 82 ha dans la région du Limousin. Il existe également une importante variabilité autour de cette moyenne.

D'après Nore T (1999), la superficie des Buses variables limousines est de 50 ha environ en Limousin. Cela est inférieur à la moyenne calculée dans cette étude.

Par ailleurs, la taille du domaine vital des Buses variables du parc naturel New Forest en Angleterre est comprise entre 48-100 ha (CRAMP et al, 1980), ce qui correspond bien à la surface moyenne calculée dans cette présente étude. De plus, l'accouplement est un moyen de doubler son domaine vital. En effet, les buses solitaires tendent à avoir un domaine vital plus petit que les buses en couple. La surface du domaine vital d'un couple est de 100 ha en Limousin, d'après Nore (1999), et de 130-260 ha à New Forest (CRAMP et al, 1980).

Afin de connaitre pourquoi chaque buse ne possède pas la même taille de domaine vital, plusieurs facteurs ont été étudiés.

Tout d'abord, d'après les résultats obtenus en seconde partie, aucune différence significative n'apparait entre les domaines vitaux des mâles et les domaines vitaux des femelles. L'effet du sexe sur le domaine vital des rapaces est très dépendant de l'espèce considérée et de son écologie. Par exemple, les femelles d'Epervier d'Europe, *Accipiter nisus*, en Angleterre ont un domaine vital plus grand que celui des mâles (Marquiss & Newton , 1981). En effet, les femelles ont un domaine vital compris entre 16 à 874 ha et les mâles entre 3-3,528 ha. Cela se reflète dans les différences de proies capturées car les femelles chassent sur différentes zones (Newton, 1986), afin d'accroitre leurs besoins alimentaires durant la période de reproduction.

Par contre, chez la buse à queue rousse, *Buteo jamaicensis*, aucun effet significatif du sexe n'a été démontré (PRESTON & BEANE, 1993). Un tel résultat pour la Buse variable pourrait indiquer une forte convergence dans l'écologie des deux sexes. En effet, le dimorphisme sexuel de taille chez la Buse variable est beaucoup moins marqué que chez l'Epervier d'Europe, les mâles mesurant 85% et 61% de la femelle respectivement (Ferguson-Lees J. & Christie D. A., 2001). Cette différence moins prononcée entraine alors une prédation sur le même type de proies.

D'autre part, les domaines vitaux des buses ne varient pas ni selon leur âge ni selon les années d'étude. En effet, durant leur période erratique, les jeunes buses (moins de 3 ans) occupent un espace entre 100 et 400 ha. Après cette période, les buses devenues adultes se cantonnent, la

surface de leur domaine vital est alors fixée.

Enfin, l'étude des périodes saisonnières a été également étudiée. Les périodes hivernale et estivale n'ont montré aucun effet significatif sur la taille des domaines vitaux.

Or ,d'après Weir (1983), la surface du domaine vital chez les Buses variables est différente selon les saisons. La taille du domaine vital est plus grande en été (175 ha) qu'en hiver (105 ha). En effet, la période estivale correspond à la période de reproduction et les buses (e.g femelles) vont alors rechercher davantage de nourriture pour les jeunes. Afin de comprendre cette absence d'effet saison sur le domaine vital des buses limousines, il faudrait avoir des informations plus précises sur la disponibilité des ressources trophiques au fil des saisons.

Enfin, en dernière partie de cette étude, une comparaison entre une distribution de points d'observation des buses et d'une distribution de points aléatoires par type de milieu a été effectuée. Il existe une différence significative entre ces deux distributions. Les buses observées ne se répartissent pas au hasard dans leur espace vital. En effet, elles tendent à préférer les milieux prairiaux et à éviter les zones de culture. Le milieu prairial est un territoire de chasse dégagé, ce qui permet à la buse de s'approvisionner en proies plus facilement qui sont plus abondantes dans ce type de milieu. De plus, le Limousin est constitué principalement de bocages ce qui offrent aux buses des emplacements pour nidifier. Les buses peuvent également se retrouver isolées de la population humaine pour ainsi sécuriser leurs nids (Penteriani & Faivre, 1997). Les zones de culture sont traitées avec des pesticides ce qui nuit aux rapaces sensibles à ces polluants.

Cette étude a permis de montrer que le domaine vital de la Buse variable, *Buteo buteo*, en Limousin est de 82 ha en moyenne et que de fortes variations inter-individuelles sont constatées (34 ha à 190 ha). Ces différences individuelles ne s'expliquent ni par le sexe ni par l'âge des individus. Par ailleurs, le domaine vital ne change pas en fonction des années et des saisons. Il pourrait être relié à des différences inter-individuelles dans la qualité du domaine vital et dans la disponibilité des proies que chaque domaine vital renferme. Cette hypothèse pourrait être testée par une analyse plus fine des relations entre le domaine vital et la structure du paysage ou le domaine vital et l'abondance des proies.

Cependant, la méthode employée dans cette étude par les observations directes peut entrainer des biais dans les résultats car ces observations ne sont peut être pas suffisantes. En effet, il est très difficile de distinguer les couleurs de la marque notamment si celle-ci est composée de bleu et de vert. De plus, il est plus difficile d'observer une buse en été car la végétation est plus dense. La méthode par télémétrie semble plus adaptée, or, la durée des émetteurs est faible (Nore, 1999) . Afin d'augmenter les chances de suivre une buse, il serait peut être préférable de combiner les

deux méthodes, c'est-à-dire par les observations directes et par radiotracking.

Cette étude a également pu démontrer que la Buse variable tend à préférer les milieux prairiaux aux terres arables. Il est nécessaire de connaître son habitat car l'évolution de l'agriculture intensive pourrait engendrer un impact négatif sur cette espèce. En effet, comme partout en France, les milieux prairiaux de la région du Limousin ont perdu plus de 50% de leur superficie en 50 ans au profit des grandes cultures (Ministère de l'Environnement, 1996). Celles-ci remplacent aussi progressivement les zones couvertes par les systèmes culturaux aux parcellaires complexes. Cette transformation paysagère généralisée due à l'évolution des pratiques agricoles peut entraîner une érosion importante de la qualité des milieux exploités par les buses. Cela pourrait expliquer le déclin que cette espèce montre en Limousin.

Cette présente étude peut amener, par la suite, à étudier d'autres facteurs. En effet, la taille des domaines vitaux des Buses variables pourrait être influencée par d'autres facteurs tels que l'abondance des proies, le statut de dominance, le statut trophique, les compétitions intra ou interspécifiques... Ces perspectives pourraient amener à mieux connaître l'écologie de la Buse variable, *Buteo buteo*, afin d'envisager, à terme, de futurs projets de préservation.

Références bibliographiques

- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2000. Threatened Birds of the World. Lynx Edicions/Birdlife International, Barcelone/Cambridge
- BURT W.H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. Journal of Mammalogy, 24, 346-352
- CRAMP.S, SIMMONS.KEL, GILMOR.R, HOLLOM.PAD, HUDSON.R, NICHOLSON.EM, OLGILVIE.MA, OLNEY.PJS, ROSELAAR.CS, VOOUS.KH, WALLACE.DIM, WATTEL.J. 1980. Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa, The Birds of the Western Palearctic, Volume II, Hawks to Bustard. Oxford
- DOUGLAS W.M. 2003. Toward an ecological synthesis: a case of habitat selection. Oecologia, 136, 1-13
- DUBOIS P-J, LE MARECHAL P., OLIOSO G. YESOU P. 2001. Inventaire des Oiseaux de France.

 Nathan, Paris
- FERGUSON-LEES J. & CHRISTIE D. A. 2001. Raptors of the World. Ch. Helm, London
- GENSBOL B. 2005. Guide des rapaces diurnes d'Europe, Afrique du Nord et Moyen Orient.

 Delachaux et Niestlé, Paris
- HOOGE et al., 1999. The animal movement program, USGS, Alaska Biological Science Center
- JOHNSON D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. Ecology, 61:65–71
- KOCHERT M.N., STEENHOF K. and MORITSCH M.Q. 1983. Evaluation of patagial markers for raptors and ravens. Wildl. Soc. Bull. 11:271–281

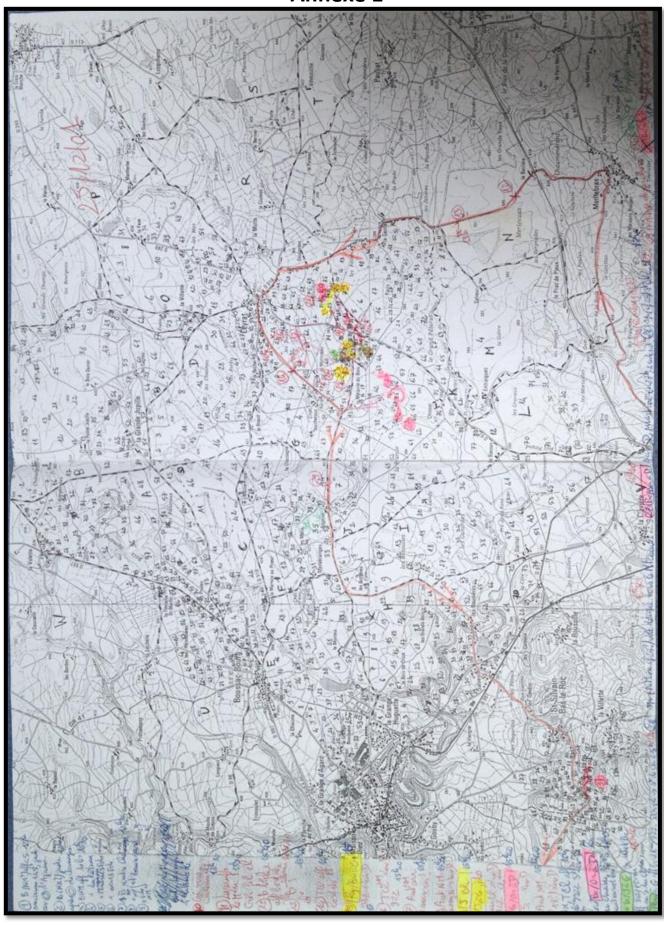
- LPO, MNHN, MEDDTL. 2011. Statut de conservation de l'avifaune en France métropolitaine. Indicateurs thématiques et tendances nationales
- MARQUISS.M, NEWTON.I. 1981. Effect of Additional Food on Laying Dates and Clutch Sizes of Sparrowhawks. Vol. 12, No. 3, pp. 224-229
- MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, 1996. La diversité biologique en France : programme d'action pour la faune et la flore sauvages, Paris, 318 p
- NEWTON, I. 1986. The sparrowhawk. T. & A.D. Poyser, Calton, UK
- NEWTON I. 1998. Population limitation in Birds. Academic Press, London
- NORE T. et al. 1992. La dispersion des jeunes de première année dans une population sédentaire de Buse variable (Buteo buteo), Rev. Ecol. (Terre Vie). vol 47
- NORE T. 1999. Vingt ans de marquage des nichées de buses variables Buteo buteo dans le centre de la France, Alauda 67, p307-318
- PENTERIANI V & FAIVRE B. 1997. Breeding density and landscape-level habitat selection of Common Buzzards (Buteo buteo) in a mountain area (Abruzzo Apennines, Italy). J. Raptor Res. 31: 208–212
- PRESTON, C., R. BEANE. 1993. Red-tailed hawk (*Buteo jamaicensis*). Pp. 1-24 in A Poole, F Gill, eds. The Birds of North America, Vol. 52. Washington DC and Philadelphia, PA: The Academy of Natural Sciences and The American Ornithologists' Union
- RACHLOW J.L. 2008. Wildlife Ecology, dans Jorgensen, Sven Erik Brian D. Fath Encyclopedia of ecology, Amsterdam, London, Academic Press, 3790-3794 p
- ROCAMORA G & YEATMAN-BERTHELOT D. 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et priorités. Société d'études ornithologiques de France et LPO, Paris

SEPOL, 2013. Atlas des oiseaux de Limousin. Quelles évolutions en 25 ans ? Biotope, Mèze, 544p.

THIOLLAY J.M & BRETAGNOLLE V. 2004. Rapaces nicheurs de France. Distribution , effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris

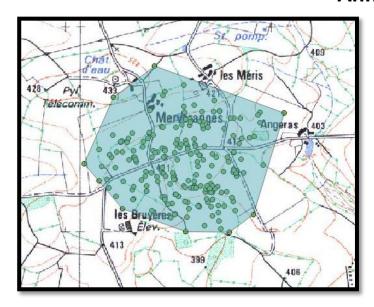
WEIR.D, PICOZZI.N. 1983. The dispersion of the Buzzard Buteo buteo in Europe and of the closelyrelated. Brit. Birds 76: 66-78

Annexe 1

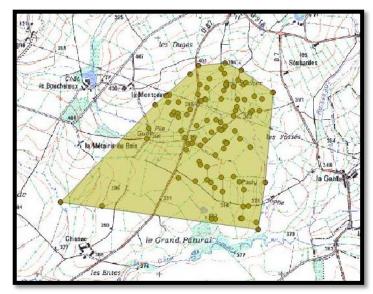


Observations de buses variables reportées sur une carte IGN au 1/250000e.

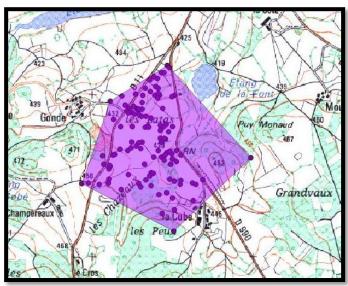
Annexe 2



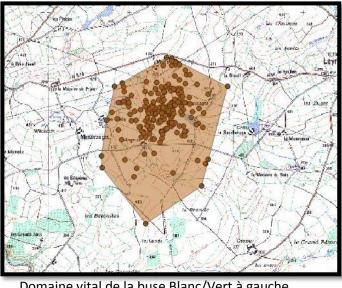
Domaine vital de la buse μ à droite



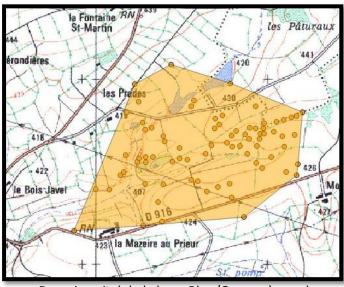
Domaine vital de la buse Bleu/Orange à droite



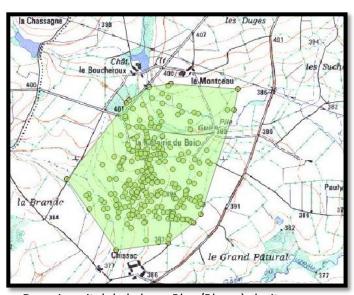
Domaine vital de la buse Blanc/Rose à droite



Domaine vital de la buse Blanc/Vert à gauche

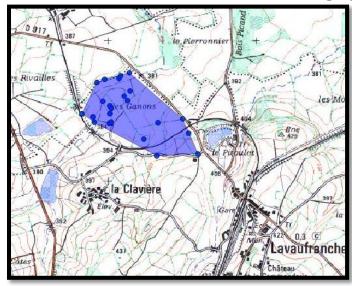


Domaine vital de la buse Bleu/Orange à gauche

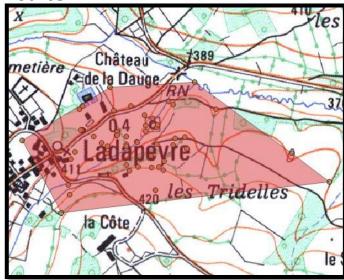


Domaine vital de la buse Bleu/Blanc à droite

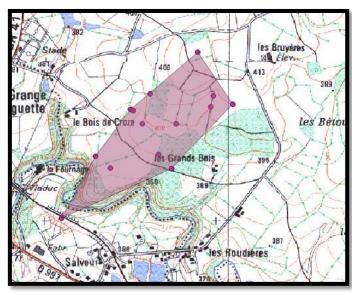
Annexe 2 suite



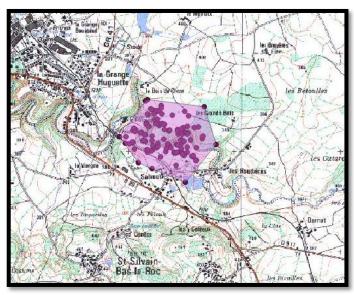
Domaine vital de la buse Bleu/Jaune à droite



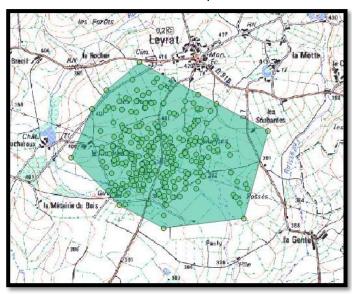
Domaine vital de la buse Bleu/Rouge à droite



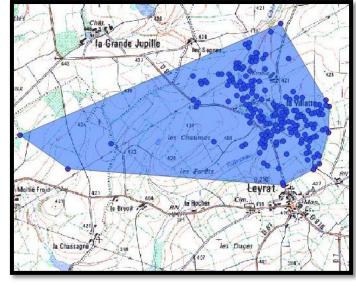
Domaine vital de la buse Bleu/Vert à droite



Domaine vital de la buse Gris/Vert à gauche

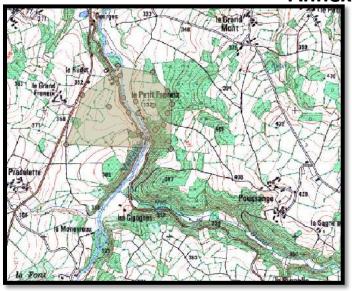


Domaine vital de la buse Jaune/Vert à gauche



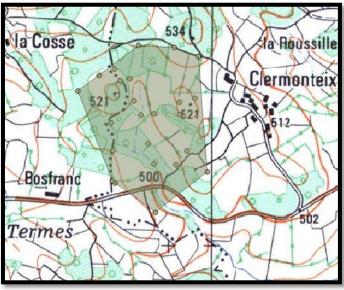
Domaine vital de la buse Madame Villatte

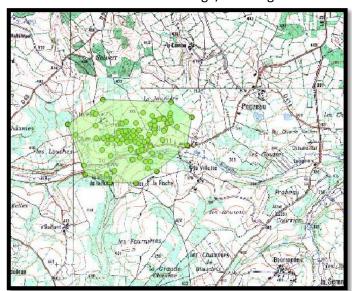
Annexe 2 suite



Domaine vital de la buse Orange/Blanc à gauche 1

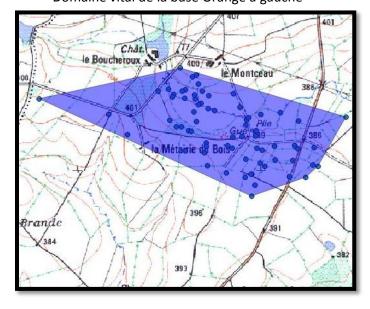
Domaine vital de la buse Orange/Blanc à gauche 2

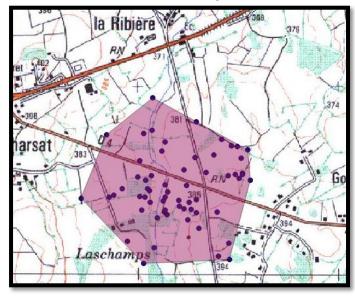




Domaine vital de la buse Orange à gauche

Domaine vital de la buse Orange/Vert à droite

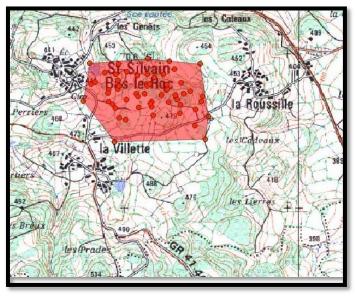


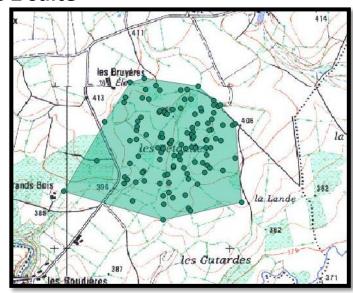


Domaine vital de la buse Rouge/Bleu à gauche

Domaine vital de la buse Rouge à droite

Annexe 2 suite

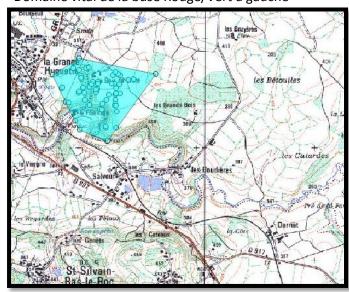




Domaine vital de la buse Rouge/Jaune à gauche

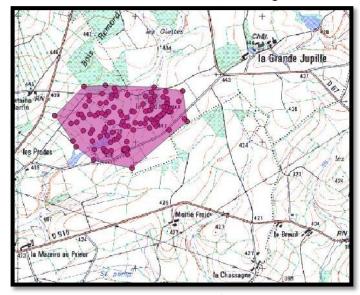
Domaine vital de la buse Rouge/Vert à gauche

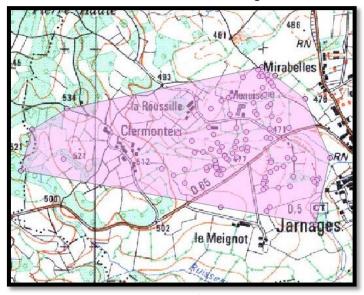




Domaine vital de la buse Rose/Blanc à gauche

Domaine vital de la buse Vert/Bleu à gauche 1





Domaine vital de la buse Vert/Bleu à gauche 2

Domaine vital de la buse Vert/Orange à droite

Résumé

La Buse variable, *Buteo buteo*, est l'une des espèces les plus communes d'Europe. Elle joue un rôle important dans les écosystèmes et elle est considérée comme un bon indicateur de l'état de l'environnement et de sa biodiversité. Un suivi de population de cette espèce a été réalisé en Limousin, dans le département de la Creuse, depuis une vingtaine d'années afin de récolter des données sur son écologie. La problématique concernant cette espèce se pose sur les différents facteurs pouvant faire varier la surface du domaine vital et sur la sélection d'un habitat particulier. A partir des données récoltées et cartographiées sur QGIS lors de ce stage, le domaine vital de cette espèce a été étudié sur 25 Buses variables. Les domaines vitaux ont ensuite été estimés à partir de la méthode des polygones minimums convexes puis différents facteurs ont été testés afin d'étudier d'éventuelles variations de ces domaines. Aucun des facteurs étudiés tels que le sexe, l'âge, les années et les saisons n'a indiqué d'effet significatif. Il a été également démontré que la Buse variable sélectionne son habitat. Elle préfère notamment les milieux prairiaux et évite les terres arables. Ces résultats concernant les préférences écologiques de la Buse variable sont mis en relation avec les mutations paysagères affectant les zones agricoles, afin de comprendre les causes possibles du déclin de l'espèce en Limousin.

Enfin, d'autres études pourraient compléter celle-ci en étudiant les relations entre la surface du domaine vital et la qualité des milieux qu'ils recouvrent en terme d'abondance des proies.

<u>Mots clés</u>: Buteo buteo, domaine vital, MCP, habitat, sédentaire, variabilité inter-individuelle

Abstract

The Common buzzard, Buteo buteo, is one of the most common species in Europe. It has an important role in ecosystems and it is considered as a good indicator of the state of the environment and biodiversity. A population monitoring of this species was conducted in Limousin, in the department of Creuse, for twenty years to collect data on its ecology. The problem on this species arises on different factors to vary the surface of home range and selection of particular habitat The aim of this study is to try and find out if some particular factors causes variations of the species' home range. With the data collected and mapped on QGIS during this internship, the home range of this species was studied on 25 Common buzzards. Home ranges were estimated with the polygon convex minimum method and different factors were then tested to study possible variations of this range. Any factors studied like sex, age, years and seasons indicated a significant effect. It was also demonstrated that the Common buzzard selects its habitat. It prefers especially meadows and aroids arable lands. These results concerning the ecological preferences of the Common buzzard are linked with landscape changes affecting agricultural areas meaning that this could be one of the possible causes leading to the decline of this species in Limousin. Finally, other studies could complete it by studying relationship between the surface of home range and the quality of the environment they cover in terms of abundance of prey.

Keywords: Buteo buteo, home range, MCP, habitat, sedentary, interindividual variability