

2021 - 2022

ETUDE, SUIVI ET PROTECTION DE NIDS DE COURLIS CENDRE ET VANNEAU HUPPE DANS LE SITE NATURA 2000 VALLEE DU DRUGEON ET DU HAUT-DOUBS



Stage effectué du 7 mars au 22 juillet 2022 à l'Etablissement Public d'Aménagement et de Gestion des
Eaux Haut-Doubs Haute-Loue sous la direction scientifique de Monsieur Michel SAURET
(Technicien Milieux Naturels) et Madame Maud SICARD (Chargée de mission Natura 2000)



Adèle COULOMBIER



Crédits image :

Vanneau huppé et Courlis cendré : ©Gilles Macagno

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

Remerciements

Tout d'abord, je remercie le président de l'EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue, Philippe Alpy et le directeur, Cyril Thevenet, pour m'avoir acceptée et accueillie au sein de cette structure.

Je tiens à remercier particulièrement mes deux maîtres de stage, Michel Sauret (technicien milieux naturels) et Maud Sicard (chargée de mission Natura 2000), pour leur accueil chaleureux et pour tout ce qu'ils ont pu m'apprendre au cours de ces 5 mois. J'ai acquis grâce à vous beaucoup de nouvelles connaissances et compétences, autant techniques que sur les différents enjeux du territoire et leurs acteurs. Merci aussi pour l'aide apportée lors de l'écriture de ce rapport et les relectures.

Merci à toute l'équipe de l'EPAGE HDHL de Frasne, Geneviève Magnon (chargée de mission tourbières, zones humides), Jean-Noël Resch (chargé de mission eau et milieux aquatiques) et Chloé Visentini (référente administrative et comptable), pour leur bienveillance et les enseignements. Pour les mêmes raisons, je remercie aussi Louis Collin et David Sornay, qui sont partis quelques temps après mon arrivée.

Mes remerciements vont aussi à l'équipe de la Réserve de Frasne-Bouverans, Elodie Mehl (conservatrice) et Marine Vecke (chargée de mission), pour tous ces bons moments partagés et les échanges. Je tiens à remercier Guillaume Canova, ancien technicien de la réserve, pour tout ce qu'il a pu m'apprendre avant son départ.

Un mot aussi pour les autres stagiaires : Alexa, Laura, Thomas, Lisa et Mathilda. Merci à vous pour le temps passé ensemble, bon courage pour la suite !

Merci à tous ceux qui ont contribué à protéger les nichées de Courlis et de Vanneaux avec la pose des filets : Michel, Maud, David Reymond, Chloé, Jean-Noël, Elodie, Thomas, Léo.

Un grand merci à Dominique Michelat et Laurent Beschet, ornithologues locaux, pour le partage des observations sur le terrain qui m'ont beaucoup aidé à localiser les oiseaux.

Je tiens aussi à remercier les exploitants qui nous ont autorisés à poser des filets de protection dans leur parcelle.

Je remercie la Fédération départementale des chasseurs pour m'avoir transmis leurs résultats sur les IKA renards.

Enfin, je remercie Charlotte Recapet, enseignante de la LP BAEE, pour son aide précieuse lors de l'analyse statistique.

Avant-propos – La structure d'accueil

L'Etablissement Public d'Aménagement et de Gestion des Eaux Haut-Doubs Haute-Loue (EPAGE HDHL) est un syndicat mixte en charge de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques des bassins versants du Doubs et de la Loue. Il résulte de la fusion du syndicat mixte de la Loue et du syndicat mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs au 1^{er} janvier 2019. Il est présidé par Monsieur Philippe ALPY. L'EPAGE est resté divisé en deux antennes pour des raisons pratiques : une structure située à Frasne dans le secteur du Haut-Doubs et une structure située à Rurey dans le secteur de la Haute-Loue.

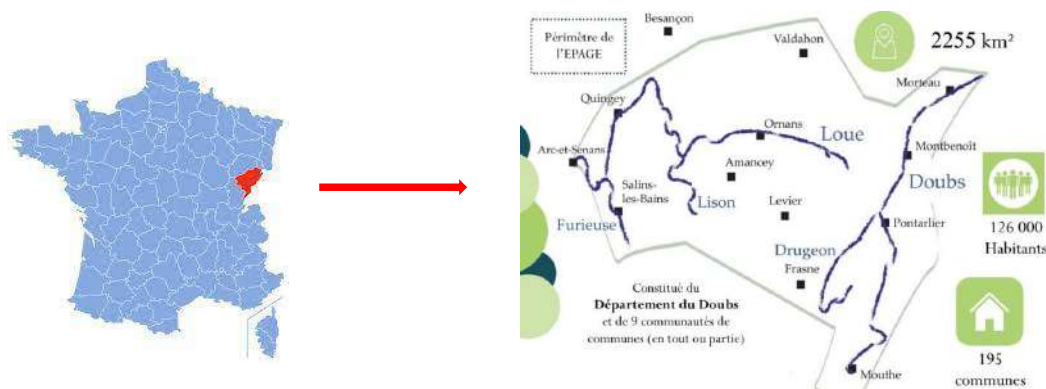


Figure 1 : Périmètre d'action de l'EPAGE HDHL (Source : www.eaudoubsloue.fr)

L'EPAGE regroupe plusieurs communautés de communes ainsi que le département du Doubs afin d'assurer une gestion cohérente des bassins versants (figure 1). L'EPAGE est aussi à cheval sur le département du Jura. En plus de la compétence GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations), l'EPAGE est co-gestionnaire de deux réserves naturelles régionales : la réserve des Tourbières de Frasne-Bouverans et la réserve de la Seigne des Barbouillons (gestion des zones humides et des milieux aquatiques). De même, l'antenne de Frasne réalise les suivis de trois Espaces Naturels Sensibles (ENS), dont le gestionnaire et financeur est le département : « Lac de Bouverans et marais du Varot », l'ENS d'Arc-sous-Cicon et l'ENS de Morteau. L'EPAGE anime aussi deux sites Natura 2000 : « Vallée du Drugeon et du Haut Doubs » et « Vallée de la Loue et du Lison ».

Les principales missions de l'EPAGE sont donc de :

- Restaurer les zones humides et les cours d'eau dégradés
- Préserver la ressource en eau
- Suivre la qualité de l'eau et agir contre les pollutions
- Mener des actions de prévention contre les inondations et gérer les ouvrages hydrauliques
- Préserver la biodiversité (suivis faunistiques et floristiques)
- Animateur Natura 2000

Table des matières

I.	Introduction	5
II.	Matériel et méthodes	6
1.	Présentation du site d'étude.....	6
2.	Présentation des espèces.....	8
a.	Le Courlis cendré	8
b.	Le Vanneau huppé.....	9
3.	Les prospections sur le terrain.....	10
a.	La recherche des couples.....	10
b.	La recherche des nids	10
c.	Le suivi au dortoir	11
d.	Le dénombrement des poussins et jeunes volants.....	11
4.	Mesures de protection mises en place	11
a.	Les panneaux de sensibilisation	11
b.	La protection des nids	11
5.	Suivi des prédateurs potentiels	12
6.	Protocole de prélèvement des invertébrés	14
a.	Choix des parcelles.....	14
b.	Protocole lombric	15
c.	Pots barber.....	15
d.	Filet fauchoir	16
III.	Résultats	16
1.	Suivi des espèces	16
2.	Mesures de protection	20
a.	La protection des nids	20
b.	Les panneaux de sensibilisation	21
3.	Analyse rétroactive.....	21
4.	Comptages IKA sur les prédateurs.....	23
5.	Prélèvement des invertébrés	26
a.	Localisation des transects au filet fauchoir et des pots barbers	26
b.	Résultats des prélèvements lombrics	27
c.	Paramètres physico-chimiques	28
IV.	Discussion	29

V.	Conclusion	36
VI.	Bibliographie.....	37

Table des figures

Figure 1 : Périmètre d'action de l'EPAGE HDHL (Source : www.eaudoubsloue.fr).....	3
Figure 2 : Localisation du site d'étude.....	7
Figure 3 : Courlis cendré.....	8
Figure 4 : Nid de Courlis cendré © EPAGE HDHL 2022.....	8
Figure 5 : Vanneau huppé.....	9
Figure 6 : Nid de Vanneau huppé © EPAGE HDHL 2022.....	9
Figure 7 : Localisation des transects IKA corvidé.....	13
Figure 8 : Localisation des parcelles choisies pour les protocoles sur la ressource alimentaire	15
Figure 9 : Evolution de la population de Courlis cendré depuis 1994.....	16
Figure 10 : Lieu de cantonnement des Courlis cendrés en 2022.....	17
Figure 11 : Evolution de la population de Vanneau huppé depuis 1994.....	18
Figure 12 : Lieu de cantonnement des Vanneaux huppés en 2022.....	19
Figure 14 : Pose d'un filet de protection autour d'un nid de Vanneau © EPAGE HDHL 2022	20
Figure 13 : Vanneau huppé jeune volant de la vallée du Drugeon © EPAGE HDHL 2022 ...	20
Figure 15 : Pose d'un filet de protection autour d'un nid de Courlis avec passage nécessaire de la débroussailleuse © EPAGE HDHL 2022.....	21
Figure 16 : Sites de nidification de <i>Numenius arquata</i> entre 1994 et 2022.....	22
Figure 17 : Sites de nidification de <i>Vanellus vanellus</i> entre 1994 et 2022.....	23
Figure 18 : Evolution de la dynamique des populations de corvidés depuis 2010 par la méthode de l'IKA.....	24
Figure 19 : Evolution de la dynamique des populations des rapaces depuis 2010 par la méthode de l'IKA.....	24
Figure 20 : Evolution de la dynamique des populations des autres prédateurs potentiels depuis 2010 par la méthode de l'IKA.....	25
Figure 21 : Evolution de la dynamique des populations de renards sur la vallée du Drugeon (Source : Fédération départementale des chasseurs du Doubs).....	26
Figure 22 : Exemple d'une station de pots barber © EPAGE HDHL 2022.....	27
Figure 23 : Proportion de la classe de lombrics par parcelle.....	27
Figure 24 : Estimation du nombre de lombric à l'hectare par parcelle et par gestion.....	28
Figure 25 : Estimation du nombre de lombric cumulé par type de gestion.....	28
Figure 26 : Œuf de Vanneau huppé retrouvé prédaté © EPAGE HDHL 2022.....	33

Table des tableaux

Tableau 1 : Description des parcelles pour le prélèvement des invertébrés.....	14
Tableau 2 : Bilan des mesures de protection depuis 2011 (Source : EPAGE HDHL).....	21
Tableau 3 : Résultats des mesures de pH et d'hygrométrie.....	28

I. Introduction

En 30 ans, l'Europe a perdu 420 millions d'oiseaux (Maas, 2022). D'après un bilan de l'ONG Birdlife International déposé en 2018, une espèce d'oiseau sur cinq est classée sur la liste rouge de l'UICN¹ en danger critique d'extinction ou en danger. Il est indiqué que 30 % des oiseaux européens ont une population en diminution et 21 % des espèces ont une population croissante. Le constat est identique sur le territoire français : sur 284 espèces nicheuses évaluées, 92 espèces sont menacées et 48 espèces voient leur situation se détériorer entre 2008 et 2016. Ce déclin résulte d'une multitude de facteurs : l'agriculture de plus en plus intensive, la chasse et le piégeage illégal, les espèces exotiques envahissantes ou encore, plus localement, le dérangement humain (Allinson, 2018). L'artificialisation des sols avec l'étalement urbain, la destruction et fragmentation des habitats naturels sont tout autant des causes d'affaiblissement des populations. Le déclin des oiseaux est en somme multifactoriel et ces facteurs sont en synergie.

Dans les campagnes françaises, un tiers des oiseaux a disparu en seulement 15 ans. Le Comité d'estimation des populations d'oiseaux a estimé à 307 espèces d'oiseaux nicheurs sur le territoire français (CEPO, 2021). En région Bourgogne Franche-Comté en 2021, il est recensé 436 espèces d'oiseaux dont 204 nicheuses et 41,4 % sont des espèces menacées. La région abrite ainsi 66 % de l'ensemble des espèces nicheuses française. Dans le département du Doubs, la réserve Naturelle du Lac de Remoray, le lac Saint-Point et la vallée du Dugeon sont connues pour être des zones à forte densité d'oiseaux (Maas, 2022).

Le bassin du Dugeon est un site naturel remarquable et reconnu pour ses zones humides d'altitude, comprenant notamment un des plus grands complexes tourbeux d'altitude de France. Il est classé zone Natura 2000 et répond ainsi aux directives Habitats et Oiseaux (Barbaz, 2020). Y ont été dénombré 27 nouvelles espèces d'oiseaux (comme la Nette rousse et le Goéland leucopnée) mais 13 espèces ont disparu (récemment la Pie-grièche grise par exemple) (Maas, 2022). Le Courlis cendré (*Numenius arquata*) et le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) sont deux espèces nicheuses emblématiques de la vallée du Dugeon et leur population compte parmi les dernières de la région (Barbaz, 2020).

Depuis 1993 (année du premier recensement), ces deux espèces d'oiseaux ont une population qui régresse fortement. Au départ, le suivi était effectué tous les 5 ans par la réserve naturelle de Remoray. Depuis 2011, l'EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue, témoin de cette décroissance, réalise un suivi annuel à l'aide d'un(e) stagiaire pour évaluer le nombre de couple nicheur et le succès reproducteur de ces deux espèces dans le cadre de financements Natura 2000.

Les objectifs du stage sont, dans un premier temps, de poursuivre le suivi des populations de Courlis cendré et de Vanneau huppé avec la mise en place des mesures de protection. Dans un second temps, il s'agit de qualifier et quantifier la ressource alimentaire disponible avec l'application de nouveaux protocoles. Un travail d'analyse des résultats, en lien avec les années précédentes, sera effectué. Ce rapport répond ainsi aux problématiques suivantes :

¹ Union International pour la Conservation de la Nature

- ❖ **Comment évoluent les populations de Courlis cendré et de Vanneau huppé au sein de la Vallée du Drugeon ?**
- ❖ **Les mesures de protection sont-elles efficaces et permettent-elles un meilleur succès de reproduction ?**
- ❖ **La ressource alimentaire disponible a-t-elle un lien avec l'évolution des populations ?**

II. Matériel et méthodes

1. Présentation du site d'étude

La région Bourgogne Franche-Comté octroie un quart de son territoire à des zones protégées. En outre, 23,25 % de la région est concernée par des aires protégées (Natura 2000 de façon contractuelle, Parcs Nationaux et Parcs Naturels Régionaux) et 1,44 % est en protection forte (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) et Réserves Naturelles) (L'azuré, 2022).

Le site du suivi correspond à la zone Natura 2000 « Vallée du Drugeon et du Haut-Doubs ». Sa superficie atteint 8 342 hectares répartie sur les départements du Doubs (à hauteur de 91 %) et du Jura (9 %). Elle est située entre 850 et 1 100 mètres d'altitude. Le Drugeon, un affluent du Doubs, longe la vallée sur 39 km de Malpas et Vaux-et-Chantegrue à l'amont jusqu'à sa confluence au nord de Pontarlier. Son cours naturel a été lourdement modifié dans les années 1950 afin d'assécher les marais pour l'agriculture.

En 1993, le programme LIFE « Sauvegarde de la richesse biologique de la vallée du Drugeon » a financé des travaux de restauration du Drugeon et des zones humides. Ces opérations de reméandrement du cours d'eau ont finalement été terminées en 2011. Un deuxième programme LIFE « Tourbières du Jura » a été mis en place entre 2014 et 2021. Au sein de la vallée du Drugeon, il est interdit tout travaux de remblais et de drainage dû aux APPB mis en place depuis février 2004 (Arrêté de protection de biotope du bassin du drugeon du Doubs, 2004). Le site RAMSAR « Tourbières et lacs de la Montagne Jurassienne » créé en 2003 concernait le secteur de Pontarlier (Doubs). Il a été étendu en 2021 jusqu'à Saint-Claude (Jura) au sud passant de 6 000 à 12 000 hectares. Il englobe depuis le bassin du Drugeon. Depuis mars 2021, la zone Natura 2000 « Vallée du Drugeon et du Haut-Doubs » fait partie, avec 21 autres sites français, de la Liste verte des aires protégées et conservées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature. Cette labellisation internationale contribue à améliorer la gestion d'un site et valorise les pratiques exemplaires (« La Liste verte des aires protégées », s. d.). La figure 2 récapitule les aires protégées existantes au sein de la vallée du Drugeon.

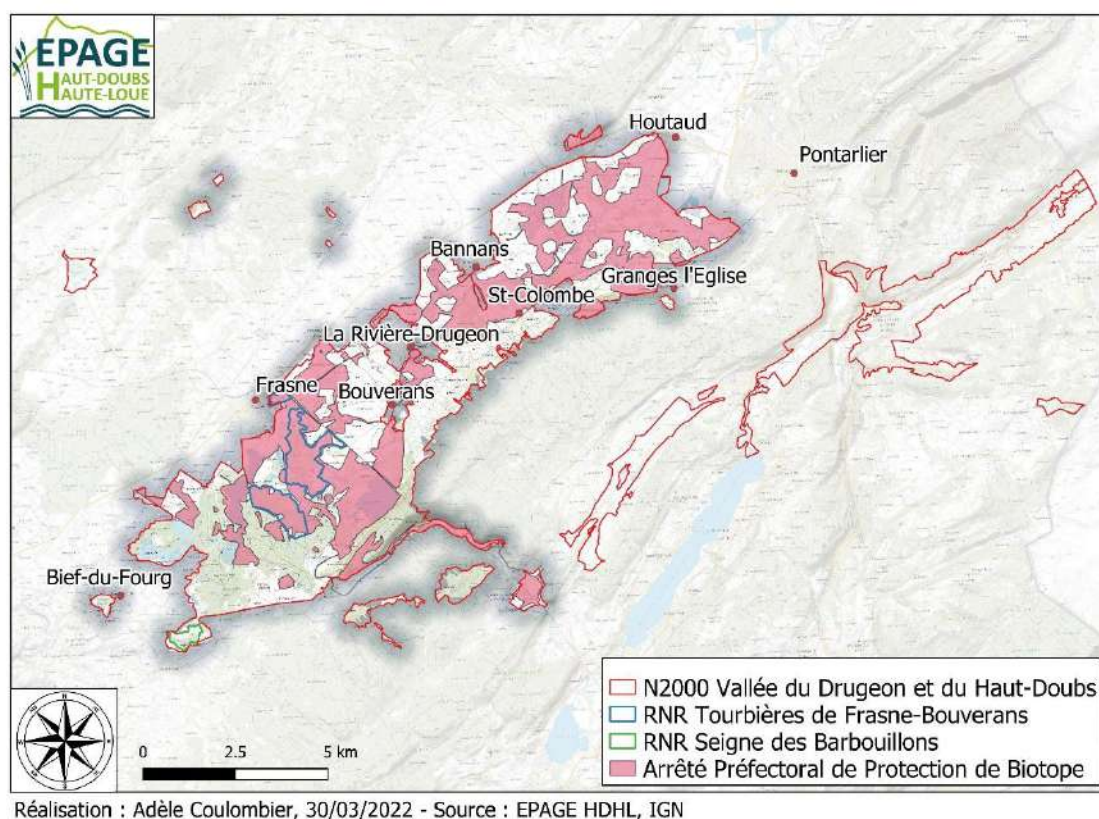


Figure 2 : Localisation du site d'étude

D'après le Document d'Objectif associé datant de 2001 : « L'objectif essentiel de Natura 2000 est la conservation, la restauration et la gestion du patrimoine écologique du bassin du Dugeon, en termes d'habitats naturels, d'espèces de flore et de faune. ».

Suivant le Formulaire Standard des Données (FSD), ce site Natura 2000 est principalement composé de zones humides sur une superficie d'environ 1 600 hectares.

Les Courlis et les Vanneaux font partis de l'objectif B43 de la fiche n°61 du DOCOB² (suivi des populations et type de gestion favorable). L'objectif B4 étant porté sur « l'évaluation scientifique de la gestion et des pratiques (déterminer les espèces et habitats concernés, élaborer les protocoles nécessaires, réaliser l'évaluation et les suivis, adapter les pratiques de gestion aux conclusions des protocoles d'évaluation) ».

Le Courlis cendré et le Vanneau huppé sont donc deux espèces déterminantes pour la zone Natura 2000 « Vallée du Dugeon et du Haut-Doubs ».

² Document d'Objectif « Bassin du Dugeon »

2. Présentation des espèces

a. Le Courlis cendré

Le Courlis cendré (*Numenius arquata* Linnaeus, 1758) est un oiseau limicole facilement reconnaissable grâce à son long bec incurvé (figure 3).

Son chant caractéristique permet aussi de l'identifier et de l'entendre arriver de loin à 1 km à la ronde (Oiseaux.net, 2017). C'est un oiseau migrateur qui hiverne sur les zones littorales de la mer du Nord, îles britanniques, en Espagne et au Portugal ainsi que sur le continent africain. Il existe aussi des populations hivernantes en France localisées sur le littoral de la Manche. Il revient en Europe de l'Ouest à partir de mars et jusqu'en septembre pour la reproduction. La population nicheuse européenne est estimée entre 215 000 et 311 000 couples dont entre 1 300 et 1 600 couples en France (Trolliet, 2018). D'après l'évaluation du Plan National d'Action 2015-2020, la moitié de la population nicheuse française se trouve dans le Val de Saône (départements Haute-Saône, Jura, Saône-et-Loire, Ain). Les populations nicheuses sont recensées dans 51 départements avec des effectifs plus importants en région Normandie (une soixantaine de couples) et en Lorraine (une quarantaine de couples) (PNG Courlis cendré, 2015). Avec sa quinzaine de couples, la population présente au sein de la vallée du Dugeon est un enjeu majeur de conservation.



Figure 3 : Courlis cendré

© Romain Bourriez

Numenius arquata fréquente les milieux ouverts et humides où il trouve sa nourriture constituée entre autres de larves, d'arthropodes, de lombrics et de mollusques. En effet, son long bec lui permet d'aller chercher ses proies en profondeur dans le sol. La vallée du Dugeon avec ses multiples zones humides est donc tout à fait propice à sa nidification.

Le soir, les Courlis se rejoignent au dortoir pour passer la nuit : c'est un oiseau grégaire. En période de nidification, les oiseaux nicheurs deviennent territoriaux et ne vont plus au dortoir.

Le Courlis niche au sol sur des prairies à vue dégagée sans risque de submersion. La femelle va pondre entre 1 et 5 œufs (en moyenne 4 œufs) dans une cuvette à même le sol (figure 4) et ne commence à couvrir que lors de la ponte du dernier œuf. La période d'incubation dure une trentaine de jours et les jeunes ne prendront leur envol qu'entre 32 à 38 jours après l'éclosion. Les poussins sont nidifuges : à l'éclosion, les jeunes quittent directement le nid pour chercher leur nourriture (Oiseaux.net, 2017).



Figure 4 : Nid de Courlis cendré © EPAGE HDHL 2022

D'un point de vue juridique, l'espèce est inscrite à l'annexe II de la Convention de Berne qui interdit sa :

- Capture
- Détention
- Mise à mort
- Détérioration des sites de repos et de reproduction
- Destruction et/ou ramassage des œufs
- Commerce

Au niveau communautaire, le Courlis cendré est inscrit à l'annexe II de la Directive Oiseaux faisant d'elle une espèce chassable tant que cela ne porte pas atteinte à sa conservation. Par l'UICN, l'espèce est classée comme menacée à l'échelle mondiale, vulnérable en Europe et en France et en danger en région Bourgogne-Franche-Comté [(*Numenius arquata* (Linnaeus, 1758), (Trolliet, 2018)].

b. Le Vanneau huppé

Le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) est aussi un oiseau limicole. Il possède une longue huppe sur la tête, un ventre blanc et le dos gris avec des reflets verts métalliques (figure 5). Ces caractéristiques morphologiques le rendent reconnaissables tout comme son chant lui aussi particulier. L'espèce se reproduit dans une grande partie de l'Europe, notamment en France où des colonies sont d'ailleurs présentes toute l'année (façade atlantique et littoral de la Manche). D'autres individus hivernent plus au sud (Espagne et continent africain) [(Oiseaux.net, 2021), (Svensson et al., 2015)].



Figure 5 : Vanneau huppé

© EPAGE HDHL 2022

La population européenne de Vanneau huppé comprend entre 1,7 et 2,8 millions de couples. La population nicheuse française est quant à elle estimée entre 12 000 et 18 000 couples et serait en déclin, alors que la population hivernante française est estimée à plus de 1,5 millions de couples (INPN).

Vanellus vanellus apprécie les milieux ouverts et humides pour se reproduire avec une strate herbacée basse où il trouve sa nourriture : insectes, larves, araignées, mollusques et lombrics. Cet oiseau grégaire est plus tolérant sur la proximité avec ses congénères en période de nidification. En effet, lors de l'approche d'un prédateur, l'ensemble des Vanneaux le pourchasse et cela permet une bonne protection des nichées. Le nid est aussi rudimentaire : il utilise une dépression du sol (figure 6). La femelle va y pondre généralement 4 œufs et attend la ponte du dernier œuf pour commencer l'incubation. Elle dure entre 21 et 35 jours. Les poussins sont aussi nidifuges et sont volants entre 35 et 40 jours après éclosion (Oiseaux.net, 2021).



Figure 6 : Nid de Vanneau huppé © EPAGE HDHL 2022

Tout comme le Courlis cendré, l'espèce est inscrite à l'annexe II de la Convention de Berne qui interdit sa :

- Capture
- Détention
- Mise à mort
- Détérioration des sites de repos et de reproduction
- Destruction et/ou ramassage des œufs
- Commerce

Au niveau communautaire, le Vanneau huppé est inscrit à l'annexe II de la Directive Oiseaux faisant d'elle une espèce chassable tant que cela ne porte pas atteinte à sa conservation. Par l'UICN, l'espèce est classée comme menacée à l'échelle mondiale, vulnérable en Europe, quasi-menacée en France et en danger en région Bourgogne-Franche-Comté. (INPN, s. d.)

3. Les prospections sur le terrain

a. La recherche des couples

Préalablement, une phase bibliographique est indispensable. La lecture des rapports précédents et quelques sorties sur le terrain permettent une meilleure compréhension des contextes historiques et paysagers de la vallée et de savoir où les couples se cantonnent habituellement et quels sites sont à surveiller. En effet, les oiseaux sont généralement fidèles à leur site de reproduction, spécialement quand les pontes sont arrivées à terme (PNG Courlis cendré, 2015).

Les mois de mars et d'avril sont consacrés à la recherche des individus des deux espèces. Pour cela, des prospections en voiture et à pied sont effectués sur l'ensemble des sites connus et favorables à l'alimentation des oiseaux. Ils pourront devenir par la suite leur site de nidification. A cette période, les couples ne sont en général pas encore formés. Cependant, le comportement des oiseaux donne des indices : la réalisation de parades nuptiales (vols caractéristiques et divers chants) ou le comportement agressif envers les prédateurs (notamment les Corneilles noires et les rapaces comme le Milan royal ou la Buse variable) sont des signes significatifs de cantonnement.

b. La recherche des nids

Les couples se formant en avril, l'objectif est alors de localiser précisément les nids. Les indices de construction des nids sont les suivants : les Vanneaux frottent le sol avec leur torse et les Courlis font des mouvements de tête de gauche à droite, signe qu'ils déplacent de l'herbe autour d'eux pour former le nid. Autrement, lors de l'approche d'un prédateur, les oiseaux peuvent le chasser et lancer des cris d'alerte, témoignant de la présence d'un nid à proximité. Une fois la menace éloignée, le couveur reprend sa place et permet la localisation du nid. La plupart du temps, un individu surveille les alentours et se nourrit quand l'autre couve. Les mâles et les femelles se remplacent sur le nid aux heures chaudes (entre 11 heures et 14 heures). L'emplacement précis peut donc aussi être trouvé à ce moment-là.

c. Le suivi au dortoir

En parallèle des observations la journée, des suivis ont été effectués au dortoir. Les dortoirs se définissent comme un lieu où les oiseaux se rejoignent le soir pour y passer la nuit. Les Courlis cendrés se rejoignent sur des « îles » de l'étang Lucien situé au sud de la commune de Frasne.

L'effet de groupe et l'eau dissuadent les prédateurs terrestres (renards, mustélidés) de s'approcher. Ce suivi s'effectue une fois par semaine, une heure avant le coucher du soleil et jusqu'à ce que la visibilité ne soit plus suffisante. Il permet de compter le nombre d'individu total présent qui pourront potentiellement nicher sur la vallée du Dugeon. Les Vanneaux ne font pas l'objet de ce type de comptage car ils ne se rejoignent pas tous ensemble pour passer la nuit.

Une fois la nidification commencée, les couples ne reviennent plus au dortoir et se consacrent à la surveillance des œufs puis des poussins. Les suivis au dortoir permettent de connaître le nombre d'individus qui auraient réussi leur reproduction en comparant ce nombre au nombre d'individu total présent sur l'étang de début de saison (soit avant les cantonnements). En revanche des individus revenant au dortoir de façon précoce signifient certainement un échec de reproduction.

d. Le dénombrement des poussins et jeunes volants

Une fois les œufs éclos, le but est de réussir à contacter les poussins et les jeunes volants. Ils sont difficiles à voir car ils se cachent dans les hautes herbes. Cependant, le comportement très en alerte des adultes prouve la présence de jeunes. Pour reconnaître les jeunes des adultes, il existe quelques différences de plumage. Les jeunes Vanneaux ont une huppe plus petite et les écailles sur le dos sont pâles. Les jeunes Courlis sont difficiles à distinguer des adultes : le bec est plus court et contrairement à l'adulte, les juvéniles ont les côtés de la poitrine marqués de stries et pas de tâches alignés (Svensson et al., 2015).

4. Mesures de protection mises en place

a. Les panneaux de sensibilisation

Chaque année, plusieurs panneaux de sensibilisation sont disposés dans toute la vallée du Dugeon afin d'informer les usagers de la présence d'oiseaux nicheurs. Ils sont placés stratégiquement sur les bords de chemin de balade où le risque de dérangement est important. Ils sont retirés fin juin pour éviter que les personnes ne s'y habituent et arrêtent de les lire. L'illustration se trouve à l'annexe I et la carte à l'annexe II.

b. La protection des nids

Afin d'augmenter les chances de succès de reproduction, l'EPAGE HDHL met en place depuis 2011 la pose de filet de protection autour des nids de Vanneau et de Courlis. Sept peuvent être posés simultanément. Ces filets à volaille électrifiés permettent de décourager les prédateurs terrestres (les renards, mustélidés ou encore sangliers). Préalablement, le propriétaire de la parcelle est contacté afin d'avoir son accord pour poser un filet.

Ce dernier entoure le nid sur un rayon de 20 mètres. Un passage à la débroussailleuse est parfois nécessaire avant l'installation. Comme cette opération est intrusive pour le couple, il faut une équipe de 5 personnes minimum pour ne pas dépasser une limite de temps de 30 minutes. Pour le Vanneau et le Courlis, la couvaison a déjà commencé. Pour cette raison, il faut être le plus rapide possible, l'embryon pouvant se refroidir et mourir. La météo doit être clémente (soleil et minimum 15°C) : l'incubation des œufs étant suspendue, le risque de perte est d'autant plus important s'il pleut ou s'il fait froid. Les semaines suivantes, il faut régulièrement venir vérifier que les filets soient toujours en place et qu'aucun autre animal ne se soit coincé dedans.

5. Suivi des prédateurs potentiels

Les échecs de reproduction des Vanneaux et des Courlis peuvent être causés par une prédation naturelle de la part d'autres oiseaux (Corneille noire, Buse variable, Pie bavarde, etc.) mais aussi par les renards, mustélidés (fouine, hermine, belette, martre) et parfois par des sangliers qui peuvent consommer les œufs et les poussins (Mayot, 2017).

Sachant cela, les populations d'oiseaux susceptibles de prédater les œufs sont recensées via un Indice Kilométrique d'Abondance (IKA) depuis 2010. Il consiste à compter le nombre d'individus spécifique à l'étude le long de divers transects.

Les passages sont effectués en voiture à une vitesse inférieure à 15 km/h en binôme par le technicien et le stagiaire. Il y a 9 transects à réaliser sur 3 périodes : en janvier (individus hivernants), à la mi-avril (nidification) et à la mi-juin (envol des jeunes). Chaque transect est réalisé 3 fois à chaque période sur 3 matinées consécutives (version optimale, sinon dans la semaine suivant le premier transect) et sous bonnes conditions météorologiques (temps dégagé). (Maas S., 2015)

Les localisations des transects ont été choisies par le technicien et le chargé de mission N2000³ en fonction des zones favorables de reproduction du Courlis cendré et du Vanneau huppé et réalisable en voiture. Le transect 9 (figure 7) ne fait pas parti des zones favorables de reproduction. Ce dernier est situé en plaine agricole et a été rajouté dans le contexte de lutte contre les campagnols (les oiseaux recensés étant des prédateurs à campagnols).

³ Natura 2000

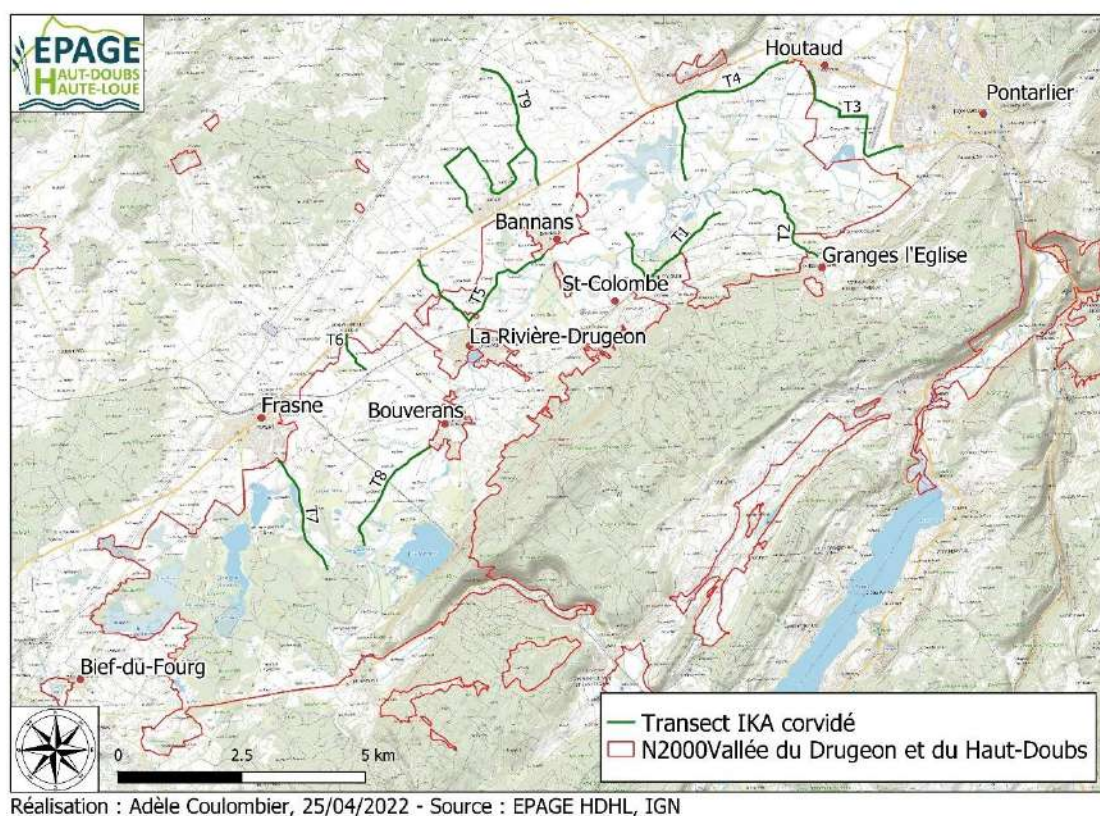


Figure 7 : Localisation des transects IKA corvidé

L'ensemble des 9 transects permet au final d'avoir une vue d'ensemble des populations d'oiseaux prédatrices pour le Vanneau et le Courlis de la vallée du Drugeon.

En parallèle, la Fédération des Chasseurs effectue un IKA centré sur les renards dans le même but.

A l'aide des résultats obtenus et d'analyses statistiques effectuées avec le logiciel R, il sera possible de connaître l'évolution des populations des prédateurs au cours du temps. Les deux variables sont quantitatives mais seule l'année influence sur le nombre de prédateurs et non l'inverse. Par conséquent, une régression linéaire entre les valeurs des IKA et les années est nécessaire si les conditions d'application sont respectées :

- Les observations sont indépendantes
- Les résidus suivent une loi normale
- Les variances sont homogènes (homoscédasticité)

Les hypothèses à vérifier sont les suivantes :

H0 : La valeur de l'IKA observée ne dépend pas de l'année d'étude (la population est stable au cours du temps)

H1 : La valeur de l'IKA observée dépend de l'année d'étude (la population varie au cours du temps)

6. Protocole de prélèvement des invertébrés

En 2020, une étude sur les populations de Courlis cendré a été menée dans la plaine du Val de Saône dans l'Ain. Un des objectifs était d'évaluer les facteurs influençant la dynamique de reproduction de cet oiseau. Plusieurs protocoles ont ainsi été établis sur la prédation, le dérangement, les pratiques agricoles et sur la ressource alimentaire (Maupomé, 2020).

L'EPAGE HDHL a décidé d'appliquer les protocoles sur la ressource alimentaire au sein de la vallée du Dugeon en les modifiant pour s'adapter aux différentes contraintes locales. Etant donné que les Courlis choisissent leur site de nidification par rapport à la ressource alimentaire disponible pour les futurs poussins (INPN et MNHN, s. d.), cette étude pourrait apporter de nouveaux éléments de réponse sur la baisse des effectifs de couple et sur le peu de jeune volant observé. Les objectifs sont de voir si le type de gestion a un impact sur la ressource alimentaire disponible et si celle-ci est suffisante à la croissance des poussins, puis de suivre l'évolution des populations d'invertébrés au fil des années.

Quelques prélèvements ont été effectués en 2021 mais l'étude n'a finalement pas abouti, l'année 2022 sera donc la première année de mise en place des protocoles.

a. Choix des parcelles

Les parcelles pour faire les prélèvements ont été choisies en 2021 par le technicien milieux naturels et l'animatrice Natura 2000. Il a été décidé de garder ces mêmes parcelles pour l'année 2022.

Au final, 6 parcelles ont été sélectionnées en fonction des différentes mesures de gestion et de la présence ou non régulière des Courlis. La description des parcelles se trouvent dans le prochain tableau.

Tableau 1 : Description des parcelles pour le prélèvement des invertébrés

Commune	Lieu-dit	Type de gestion	Présence des Courlis
Bouverans	Croix Leussut	Pâturage	Oui
Bannans	Champs guidevaux	Pâturage	Non
La Rivière-Dugeon	En Vau les aigues	Sans gestion agricole	Oui
Bannans	Porfondrez (Tourbière)	Sans gestion agricole	Non
Bannans	Porfondrez	Fauche tardive	Oui
Houtaud	Les Grandes Louves	Fauche tardive	Non

Les prairies sans gestion agricole sont des parcelles gérées par l'EPAGE où aucun pâturage ou fauche n'est effectuée. Tous les prélèvements se font donc sur zone humide, correspondant aux zones propices de nourrissage et de nidification des Courlis. De plus, la

mesure du taux d'humidité et du pH seront prises sur chaque site. Les parcelles sont réparties sur l'ensemble de la vallée du Drugeon (figure 8).

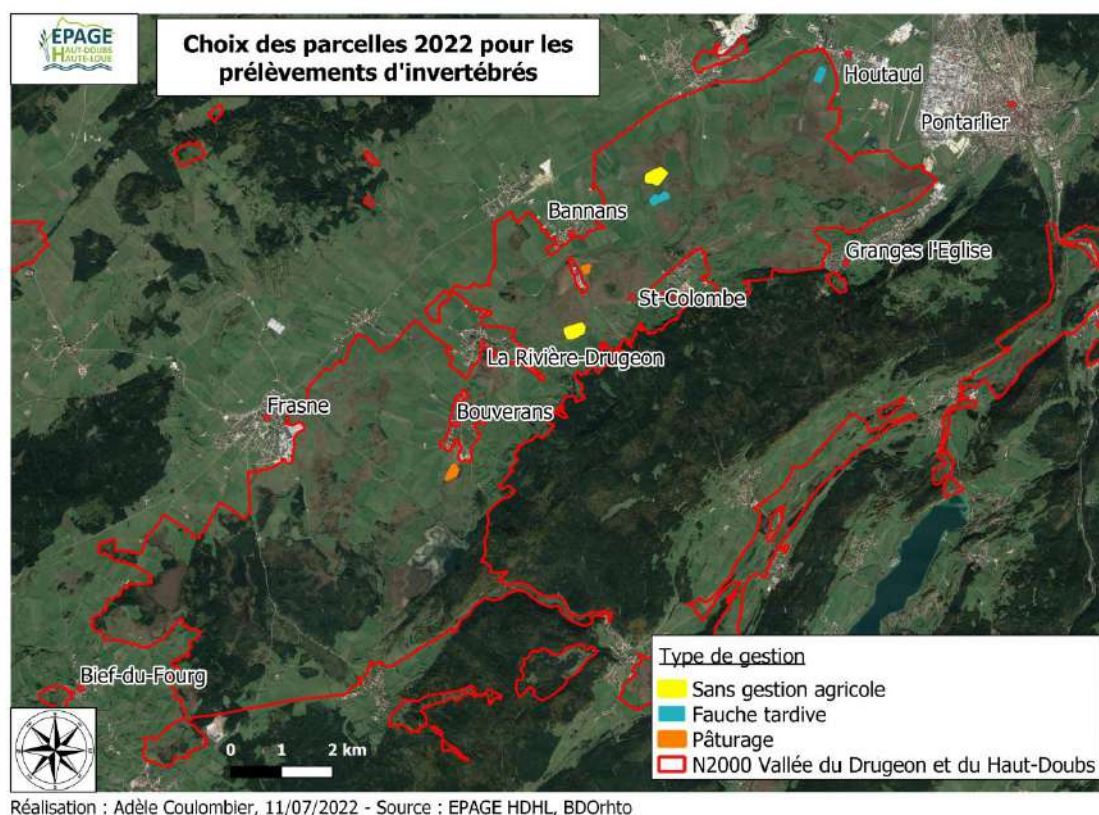


Figure 8 : Localisation des parcelles choisies pour les protocoles sur la ressource alimentaire

b. Protocole lombric

Le protocole de prélèvement de lombric est mis en place sur chaque site mais est effectué seulement sur une période contrairement aux deux prochains protocoles. Il s'agit de compter et de déterminer la classe des lombrics (anéciques, endogés ou épigés, voir clé annexe III) sur 3 mottes de terre de 25 cm x 25 cm x 20 cm. Le protocole détaillé se trouve à l'annexe IV.

c. Pots barber

Le protocole des pots barber consiste à placer 3 pots au ras du sol pendant une semaine afin de capturer la macrofaune (insectes, arthropodes, etc.). Ces prélèvements se font sur 3 périodes : en mai (période de ponte et d'éclosion), en juin (fin de la période d'éclosion) et en juillet (au moment de l'envol des jeunes). Une plaque protectrice en PVC est installée au-dessus de chaque pot pour éviter que de la végétation ou de l'eau rentre dedans lors d'épisodes pluvieux. Avant leur envoi au laboratoire, les prélèvements sont triés pour enlever toute trace de terre, de végétaux et tout autre résidu qui gêneraient l'identification des invertébrés. Le détail du protocole se trouve à l'annexe V.

d. Filet fauchoir

Ce protocole a pour objectif de capturer les insectes qui ne seraient pas tombés dans les pots barber. A l'aide d'un filet fauchoir, 3 transects de 10 mètres sont parcourus sur la même parcelle. Ces transects ont été choisis aléatoirement sous SIG QGIS à l'aide d'un maillage de 10 mètres x 10 mètres. Les transects sont ensuite tracés directement sur le terrain à l'aide d'une tablette. De même, ces transects sont effectués sur 3 périodes après le retrait des pots barber. Les prélèvements sont triés en amont. Le détail du protocole se trouve à l'annexe VI.

III. Résultats

1. Suivi des espèces

a. Courlis cendré

Sur la vallée du Drugeon, il est estimé **14 couples** de Courlis cendré soit une population de **28 individus**. Le nombre de couples est plus élevé par rapport aux deux dernières années (+ 4 à + 7 couples) mais sur du plus long terme, la population paraît stable depuis 2015 (figure 9). Un tableau bilan de l'ensemble des couples contactés par secteur est à l'annexe VII.

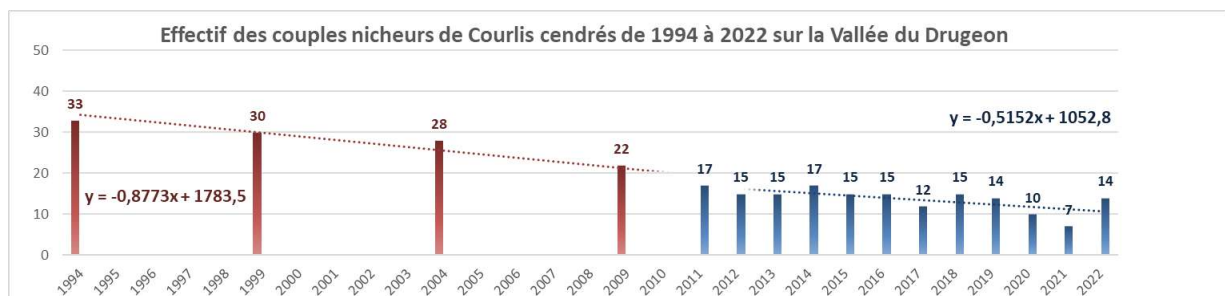


Figure 9 : Evolution de la population de Courlis cendré depuis 1994

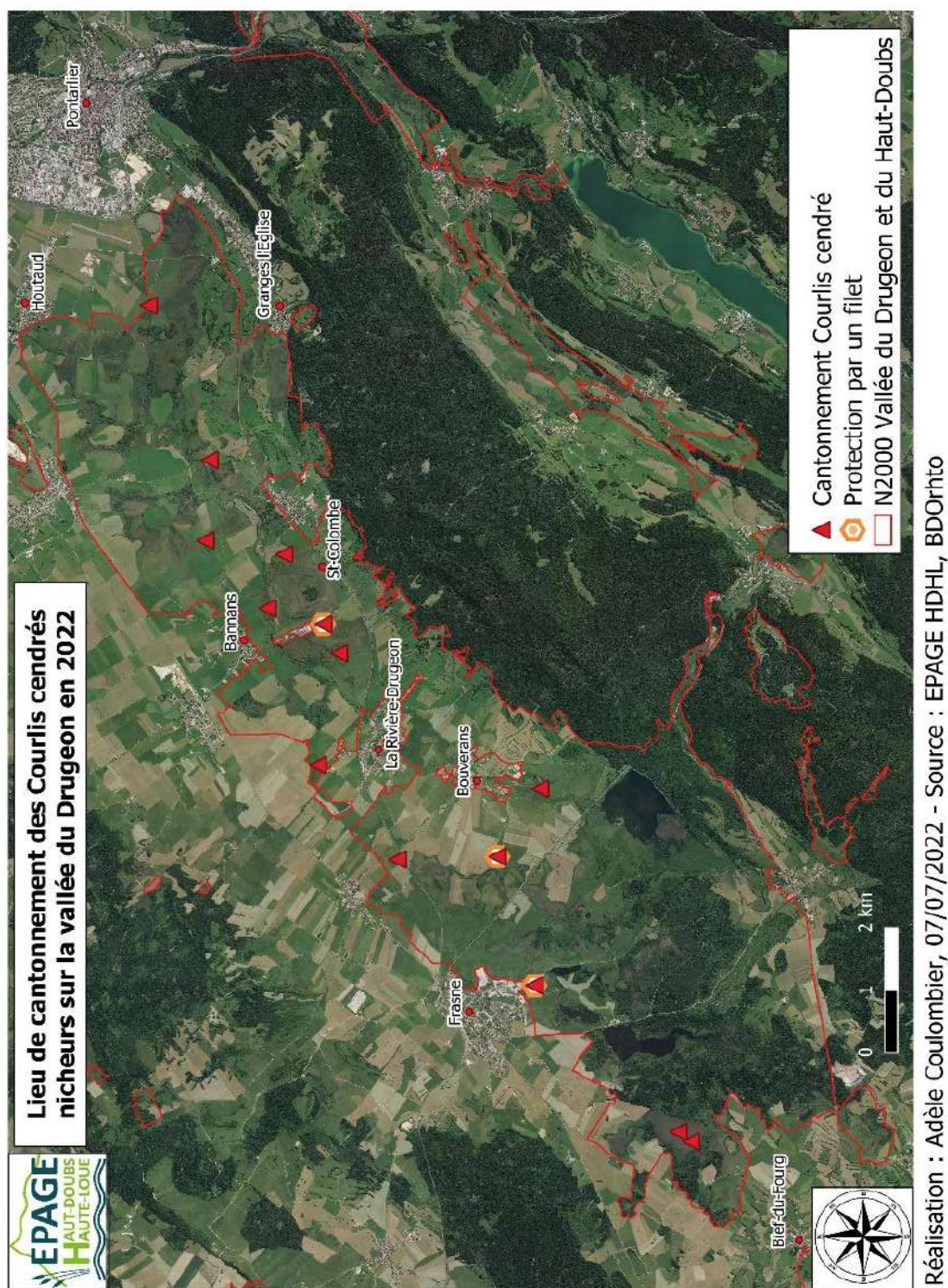


Figure 10 : Lieu de cantonnement des Courlis cendrés en 2022

La carte à la figure 10 met en avant les 14 sites occupés chacun par un seul couple de Courlis. Les deux figurés au sud près de Bief-du-Fourg sont incertains. En effet, lors des comptages au dortoir, deux couples arrivaient depuis le Jura mais malgré le temps passé sur le terrain, ces individus n'ont pas été localisés précisément. De même pour le couple tout au

nord au niveau de la plaine d'Houtaud, ils ont été entendus plusieurs fois sans avoir été contactés visuellement.

Pour les nids ayant bénéficiés d'un filet de protection, 9 œufs sur 11 ont éclos. Cette année, 2 poussins de Courlis ont été aperçus sur les secteurs de Bannans où un nid avait été protégé par un filet. La carte de leur localisation se trouve à l'annexe VIII.

Un individu juvénile était présent au dortoir le 20/06/2022 et le poussin aperçu à Bannans n'a plus été contacté à partir du 06/07/2022, soit avec un âge estimé d'au moins 24 jours. Il est possible que ce dernier ait réussi à prendre son envol. Il sera donc considéré qu'il y a cette année entre 0 et 2 jeunes volants de Courlis cendré (celui vu au dortoir étant incertain avec la distance et la faible luminosité). Au final, le succès de reproduction serait de 0,15 jeunes par couple pour l'année 2022.

b. Vanneau huppé

Le nombre de Vanneau huppé est estimé entre **20 et 22 couples** pour un total donc de **40 à 44 individus**. Les Vanneaux sont plus nombreux cette année par rapport aux années précédentes. En effet, le nombre de 2022 est le plus haut obtenu depuis 2011. Cependant, sachant qu'ils étaient encore 64 couples en 2004 et que l'écart entre 2019 et 2022 n'est que de 3 couples, la population peut être considérée comme stable depuis 2014 (figure 11). Un bilan de l'ensemble des couples contactés par secteur est à l'annexe VII.

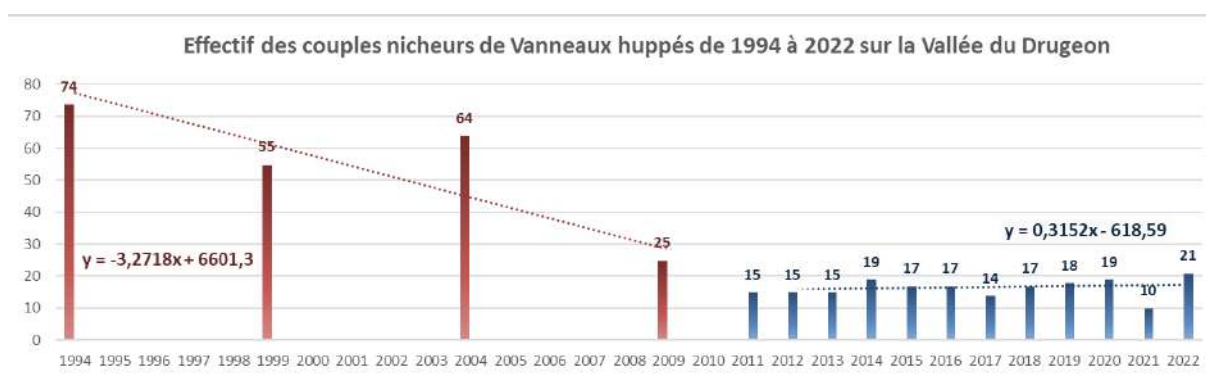


Figure 11 : Evolution de la population de Vanneau huppé depuis 1994

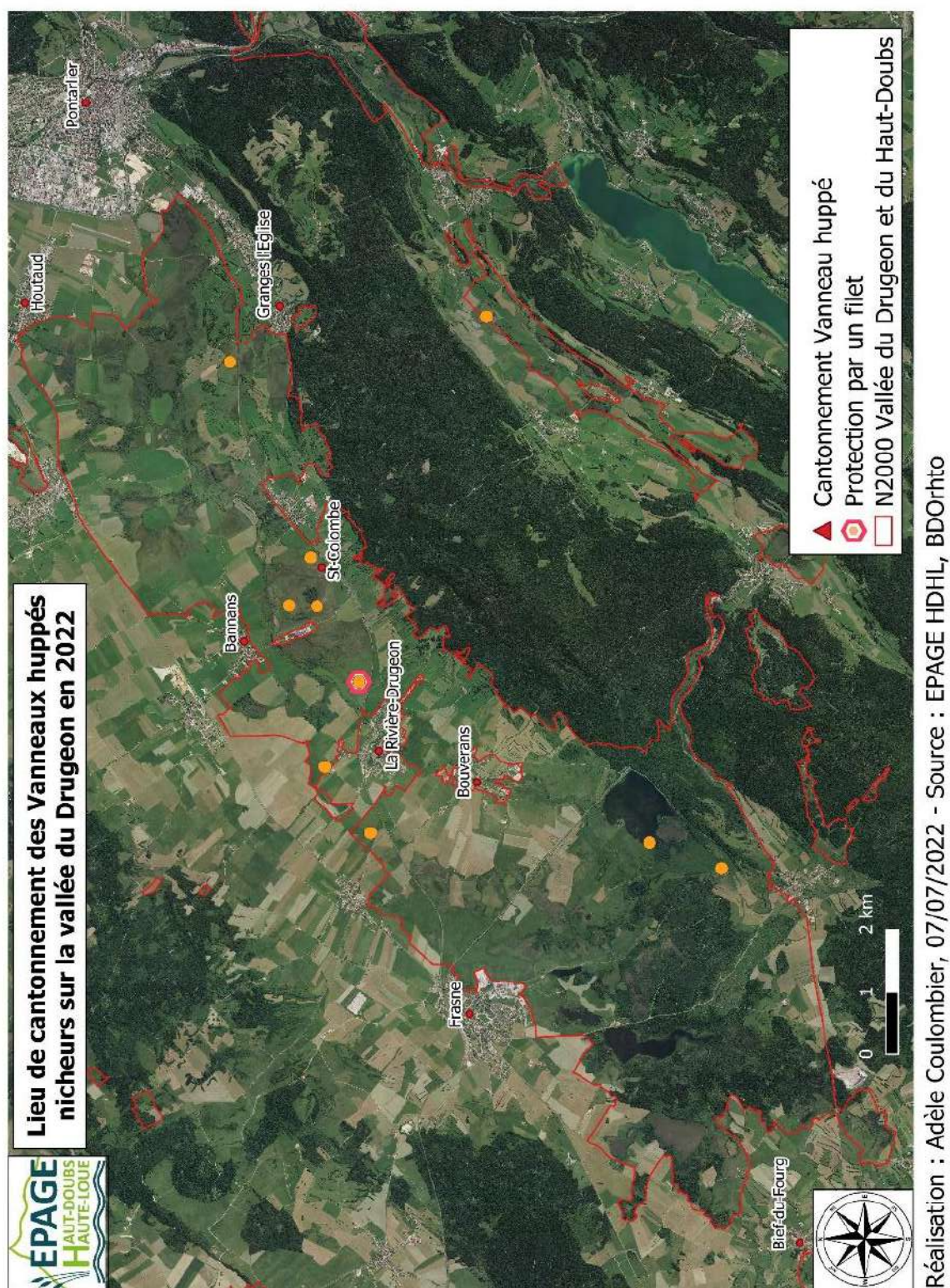


Figure 12 : Lieu de cantonnement des Vanneaux huppés en 2022

Sur la figure 12, la carte présente les 10 sites où étaient cantonnés à chaque fois plusieurs couples de Vanneaux. Sur le nid protégé, les 4 œufs présents ont éclos.

Pour les Vanneaux, ce sont 16 poussins qui ont été vu : 5 à la Rivière-Drueon (4 au lieu-dit Vau les aigues où un filet a été posé et 1 au lieu-dit Tracario), 1 aux Granges-Narboz, 1 à Bannans et 9 au lac de l'Entonnoir à Bouverans. Un jeune volant a aussi été vu lors des comptages des prédateurs le 15/06/2022. Au moins 3 jeunes volants ont été vus à Vau les aigues le 30/06/2022, correspondant aux 4 poussins observés un mois auparavant. La carte de leur localisation se trouve à l'annexe VIII.



Figure 13 : Vanneau huppé jeune volant de la vallée du Drueon © EPAGE HDHL 2022

Sur la figure 13, le jeune volant est distingué par sa huppe courte et les écailles pâles visibles sur son dos. Cette année, il y aurait au total entre 5 (vus) et 10 jeunes volants (vu à quelques jours de l'envol). Le succès de reproduction pour les Vanneaux est donc compris entre **0,24** et **0,48** jeunes par couple.

2. Mesures de protection

a. La protection des nids

Pour la saison 2022, 4 nids ont été protégés : 1 nid de Vanneau et 3 nids de Courlis (figure 14 et 15). A chaque fois, les couveurs sont revenus quasiment aussitôt sur les nids.



Figure 14 : Pose d'un filet de protection autour d'un nid de Vanneau © EPAGE HDHL 2022



Figure 15 : Pose d'un filet de protection autour d'un nid de Courlis avec passage nécessaire de la débroussailleuse © EPAGE HDHL 2022

b. Les panneaux de sensibilisation

Malgré les multiples panneaux de sensibilisation et nos interpellations sur le terrain, le dérangement par les promeneurs et leurs chiens reste récurrent.

Le 8 mai 2022 était organisé la « Randonnée des fruitières ». Plusieurs parcours sont proposés aux participants sur l'ensemble de la vallée du Dugeon. Or, un des filets de protection de nid de Courlis était à proximité de deux parcours (l'un pédestre et l'autre cycliste). J'ai donc proposé de réaliser un nouveau panneau d'information afin de prévenir les randonneurs et limiter le dérangement (annexe IX).

Un nid contenant des œufs de Vanneau a aussi été vu par un promeneur sur la digue du Varot entre le lac et le marais. J'ai donc réalisé un autre panneau d'information afin de prévenir d'autres promeneurs et leur déconseiller de marcher sur la digue pour préserver la nichée (annexe X).

3. Analyse rétroactive

Tableau 2 : Bilan des mesures de protection depuis 2011 (Source : EPAGE HDHL)

	Nids protégés <i>in situ</i>	Taux de protection	Taux de réussite nidif (protégés)	Tx d'éclosion (protégés)	Répartition protection
Courlis	48	29,1%	66,7%	66,9%	80%
Vanneaux	12	6,0%	66,7%	64,4%	20%
TOTAL	60	16,5%	66,7%	66,3%	/

Le taux de protection (tableau 2) correspond au nombre de nid protégé par rapport au nombre de couple total cantonné. Il est assez faible pour les Vanneaux puisque chaque année, entre 1 et 2 nids sont protégés par rapport à la vingtaine de couples présents.

D'après les recensements effectués entre 1994 et 2004, le nombre de Courlis est passé de 33 à 28 couples. Ces derniers étaient moins nombreux mais d'après les cartes, ils utilisaient toujours les mêmes secteurs. En 2019, le nombre de couple est passé à 14. Entre 1994 et 2022, au moins 11 sites de nidification ont été délaissés et aucun nouveau n'a été détecté (figure 16).

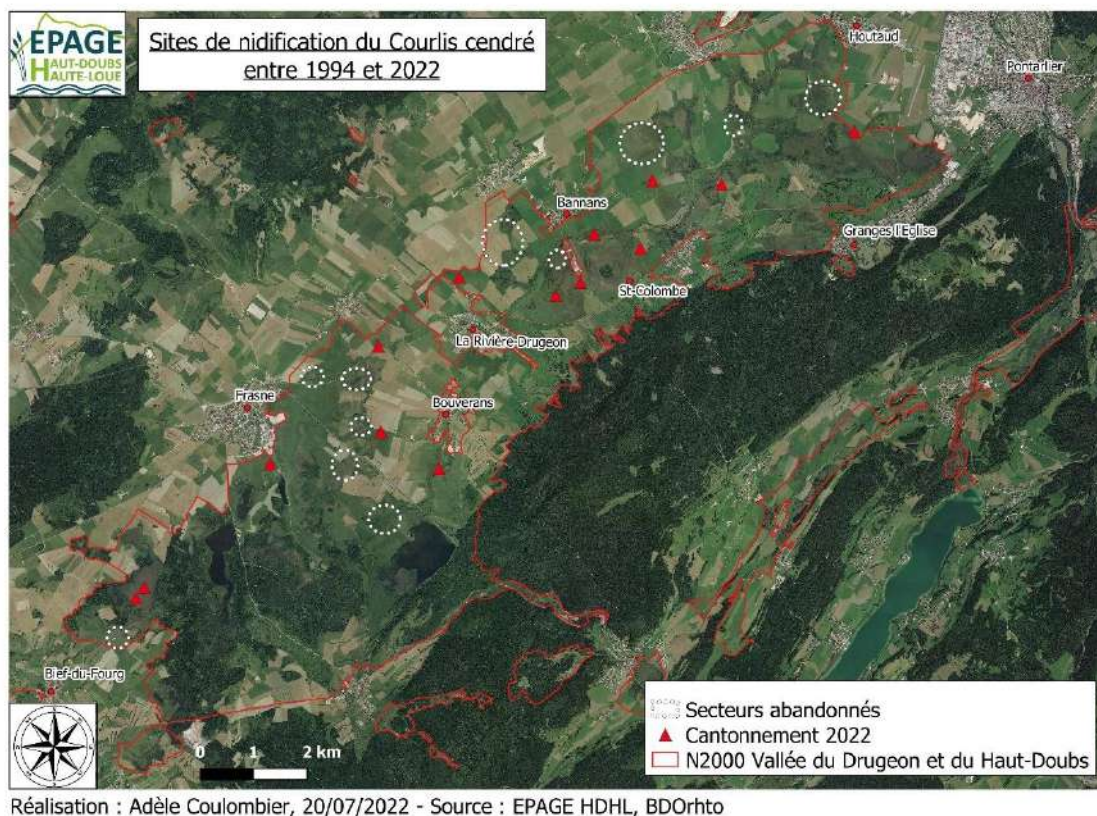


Figure 16 : Sites de nidification de *Numenius arquata* entre 1994 et 2022

Au sujet des Vanneaux, ils étaient 74 couples en 1994, 64 en 2004 et plus que 18 couples en 2019. Entre 1994 et 2022, au moins 10 sites de nidification ont été abandonnés et 2 nouveaux sites ont été colonisés en 2022 (figure 17).

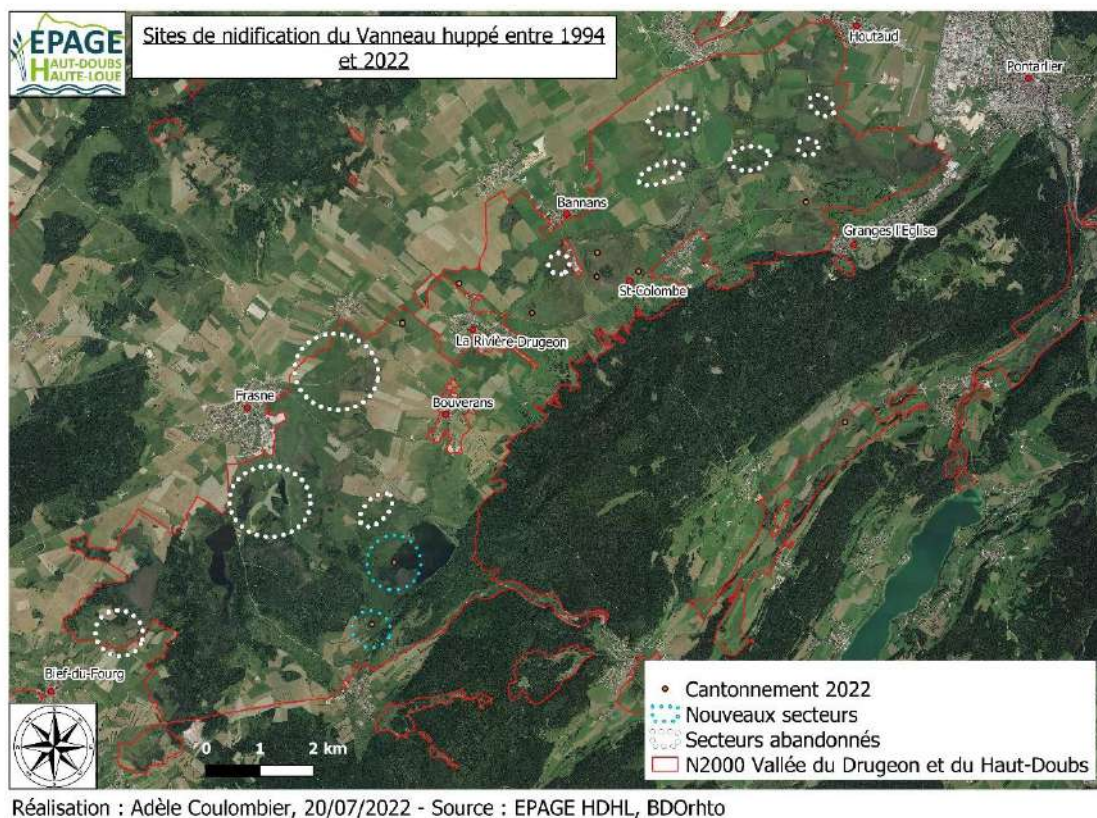


Figure 17 : Sites de nidification de *Vanellus vanellus* entre 1994 et 2022

4. Comptages IKA sur les prédateurs

- Corvidés

Pour étudier l'abondance des corvidés (Corneille noire et Pie bavarde) au cours du temps, les conditions d'application de la régression linéaire ne sont pas respectées (annexe XI) puisque les résidus ne suivent pas une loi normale. Après transformation des données avec la fonction racine carré, les résidus suivaient une loi normale. Ainsi, un test F a pu être réalisé. Celui-ci a révélé que la valeur-p était supérieure au seuil de 0,05 ($F = 0,6743$; $p = 0,429$) donc il n'est pas possible de rejeter H_0 . La population de corvidé est stable au cours du temps. Le graphique à la figure 18 en est la représentation graphique. La droite paraît avoir une pente positive mais pas de façon significative comme démontrés par les tests statistiques.

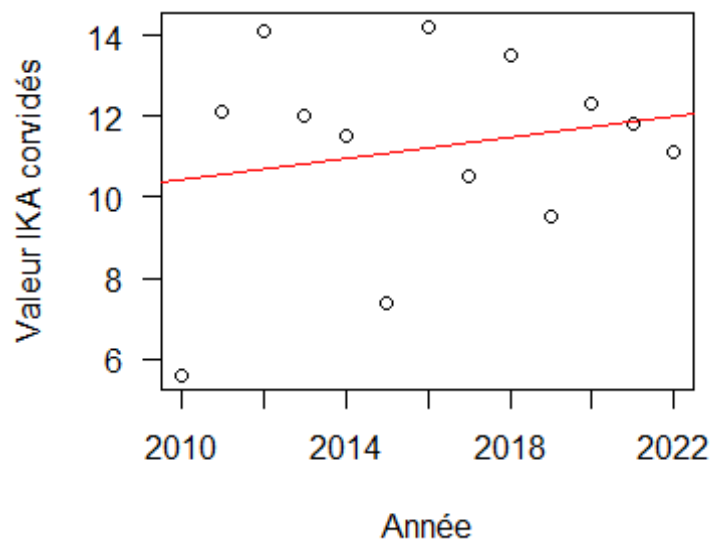


Figure 18 : Evolution de la dynamique des populations de corvidés depuis 2010 par la méthode de l'IKA

- **Rapaces**

Pour étudier l'abondance des rapaces (essentiellement Buse variable, Milan royal, Milan noir, Faucon crécerelle) au cours du temps, les conditions d'application de la régression linéaire ne sont pas respectées (annexe XII) puisque les résidus ne suivent pas une loi normale. Après transformation des données avec la fonction racine carré, les résidus ne suivaient toujours pas une loi normale. Un test de corrélation de Spearman a donc été réalisé. Celui-ci a révélé que la valeur-p était supérieure au seuil de 0,05 ($p = 0,517$) donc il n'est pas possible de rejeter H_0 . La population de rapace est stable au cours du temps. Le graphique à la figure 19 en est la représentation graphique. Pareillement qu'avec la visualisation graphique des corvidés, la tendance de la population des rapaces a l'air de croître mais pas de façon significative d'après les tests statistiques.

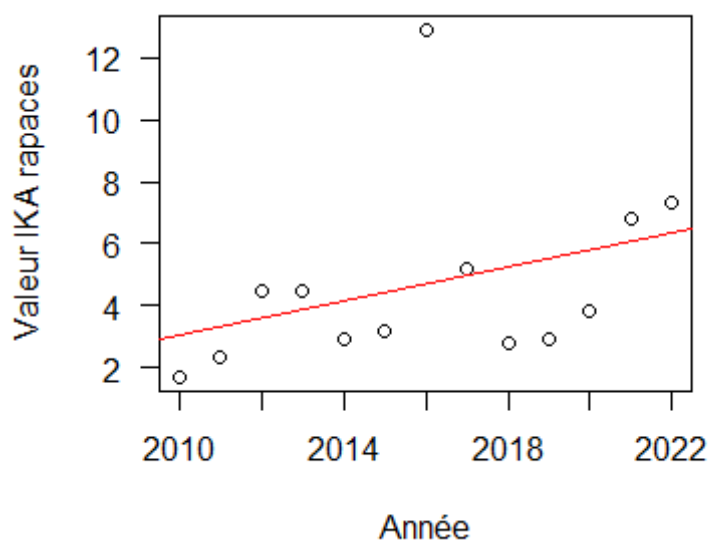


Figure 19 : Evolution de la dynamique des populations des rapaces depuis 2010 par la méthode de l'IKA

- **Autres prédateurs**

Lors des comptages, les Hérons cendrés, Grandes aigrettes et Goélands leucophées étaient aussi recensés. Ils sont classés en tant que « autres prédateurs ».

Pour étudier l'abondance des autres prédateurs au cours du temps, les tests sont identiques à ceux réalisés pour l'étude des corvidés (conditions d'application de la régression linéaire non respectées, annexe XIII). Le test F a révélé que la valeur-p était supérieure au seuil de 0,05 ($F = 3,7307$; $p = 0,07927$) donc il n'est pas possible de rejeter H_0 . La population des autres prédateurs est donc stable au cours du temps avec un risque de se tromper de 5 %. Cependant, la valeur-p est inférieure au seuil de 0,1, il est possible de rejeter H_0 avec un risque de se tromper de 10 %, montrant que la population des autres prédateurs varie au cours du temps. Le calcul du sens de la pente montre que leur population croît ($r^2 = 0,254$). Le graphique à la figure 20 représente cette tendance.

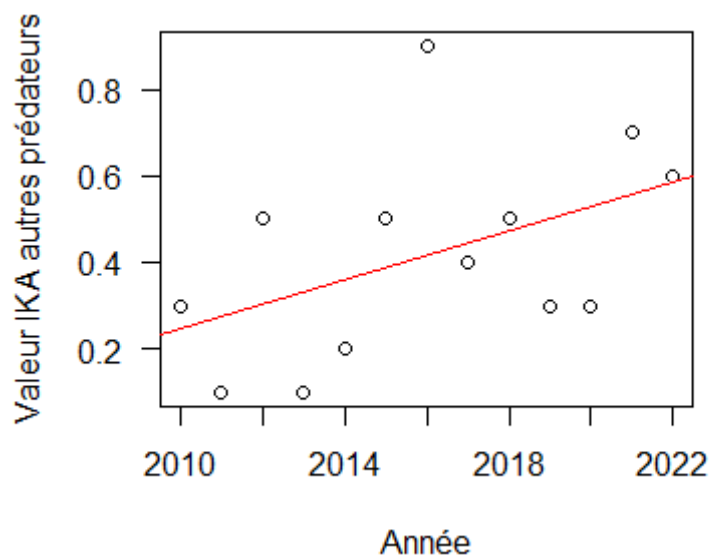


Figure 20 : Evolution de la dynamique des populations des autres prédateurs potentiels depuis 2010 par la méthode de l'IKA

Tous ces résultats sont conformes au bilan déjà effectué en 2014 (mais sur une zone géographique plus grande, avec 4 secteurs en plus de la vallée du Drugeon) (Maas S., 2015).

De son côté, la Fédération départementale des chasseurs du Doubs effectue des IKA centrés sur les renards depuis 2004. Les résultats sont les suivants :

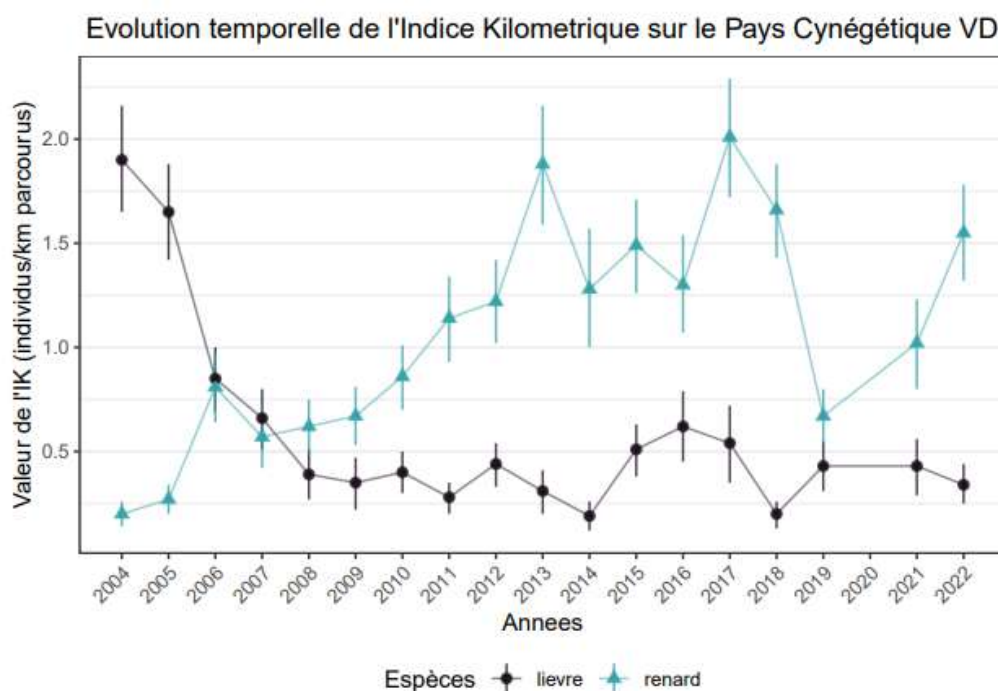


Figure 21 : Evolution de la dynamique des populations de renards sur la vallée du Drugeon
(Source : Fédération départementale des chasseurs du Doubs)

D'après leur modélisation statistique et bilan, la population de renard diminue sur le long terme (2012-2022) et sur le moyen terme (2017-2022).

5. Prélèvement des invertébrés

L'ensemble des prélèvements sera envoyé en laboratoire pour la détermination des invertébrés obtenus avec les pots barbers et le filet fauchoir. Ces données ne seront analysées que par le prochain stagiaire car les résultats ne seront pas disponibles avant la fin du stage 2022.

Pour les sites d'Houtaud et de Champs guidevaux à Bannans, les pots barbers ont été posés tardivement (fin mai/début juin) par rapport aux autres pour raisons météorologiques. Nous avons donc décidé que cette première pose tardive correspondrait directement à la période 2. Les dates de prélèvements sont à l'annexe XIV.

Sur les 6 parcelles échantillonnées, des Courlis étaient cantonnées à proximité de 5 d'entre elles.

Les cartes avec la localisation des différents prélèvements sur les parcelles sont à l'annexe XV.

a. Localisation des transects au filet fauchoir et des pots barbers

Les transects réalisés au filet fauchoir ont été tracés sur QGIS directement sur le terrain. Pour l'emplacement des pots barbers, un seul point est tracé pour les trois pots sachant qu'à chaque fois, les pots étaient à 1 mètre de distance les uns des autres (figure 22).



Figure 22 : Exemple d'une station de pots barber © EPAGE HDHL 2022

b. Résultats des prélèvements lombrics

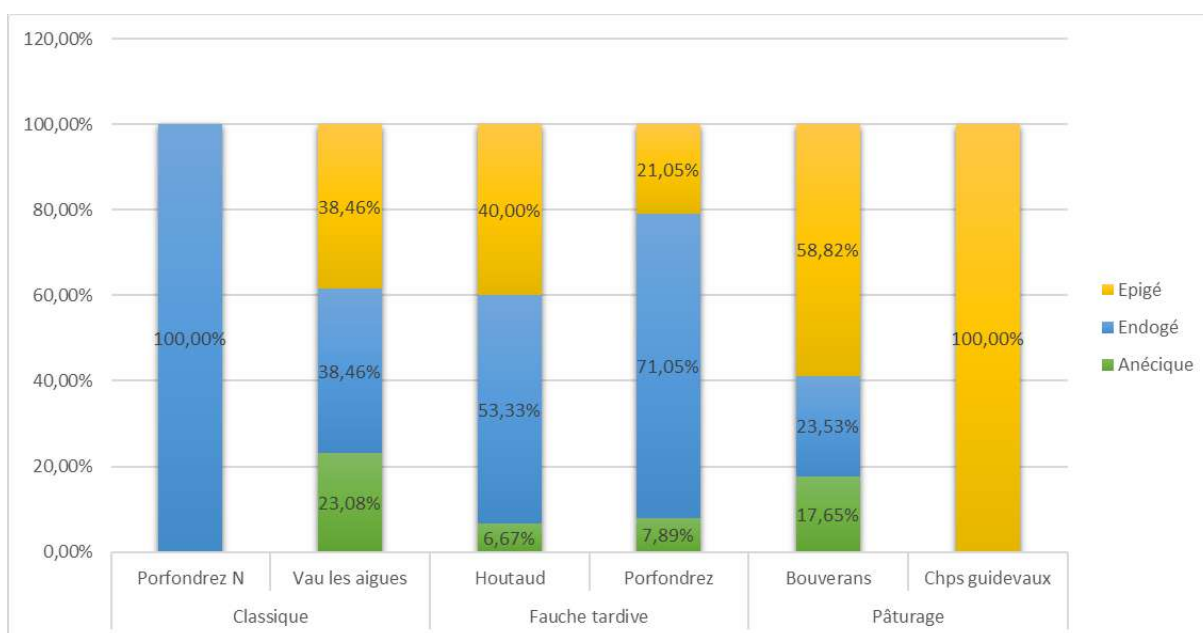


Figure 23 : Proportion de la classe de lombrics par parcelle

La figure 23 est un bilan par classe de lombrics par parcelle et par type de gestion. Entre les parcelles en fauche classique et celles gérées par pâturage de bovins, il y a un écart très important entre les classes de lombrics recensés. Effectivement, sur la parcelle classique « Porfondrez N », 100 % des lombrics sont des endogés, alors qu'ils représentent 38 % des lombrics à « Vau les aigues » à égalité avec la classe des épigés. Pour les parcelles pâturées, plus de la majorité (voire la totalité) sont des épigés. Les parcelles pâturées ont l'air d'accueillir plus de lombrics de la classe épigé. Pour les deux parcelles gérées en fauche tardive, les résultats sont assez similaires avec une majorité d'endogés dans les deux cas. Les lombrics épigés sont deux fois plus présents dans la parcelle à « Houtaud » qu'à « Porfondrez », cette dernière ayant été pâturée. Dans toutes les parcelles échantillonnées, la classe des anéciques est minoritaire.

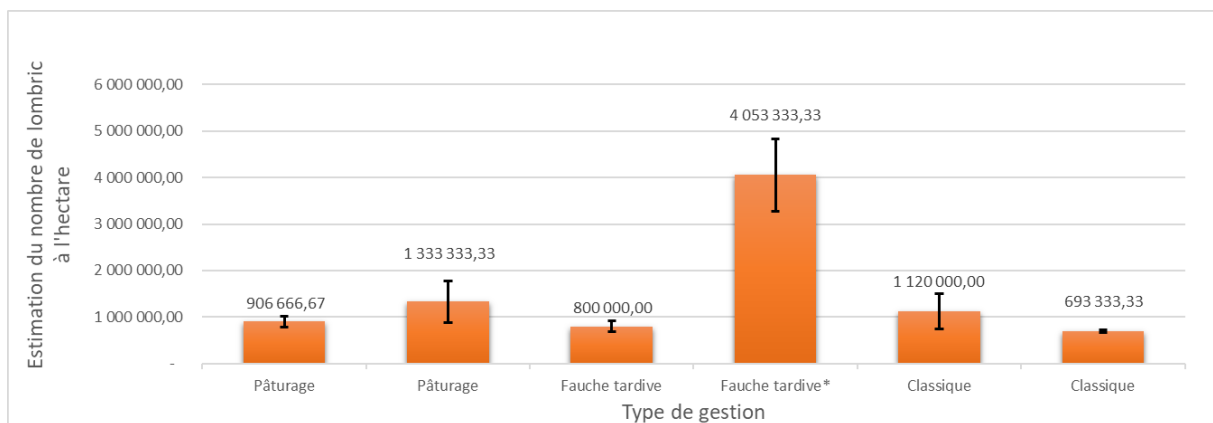


Figure 24 : Estimation du nombre de lombric à l'hectare par parcelle et par gestion

La figure 24 est une estimation du nombre de lombric à l'hectare toute classe confondue par parcelle et par gestion. La parcelle « fauche tardive* » est la parcelle pâturée, avec une quantité de lombric nettement supérieure à toutes les autres (4 millions). Autrement, le nombre d'individus par hectare se situe autour de 1 million.

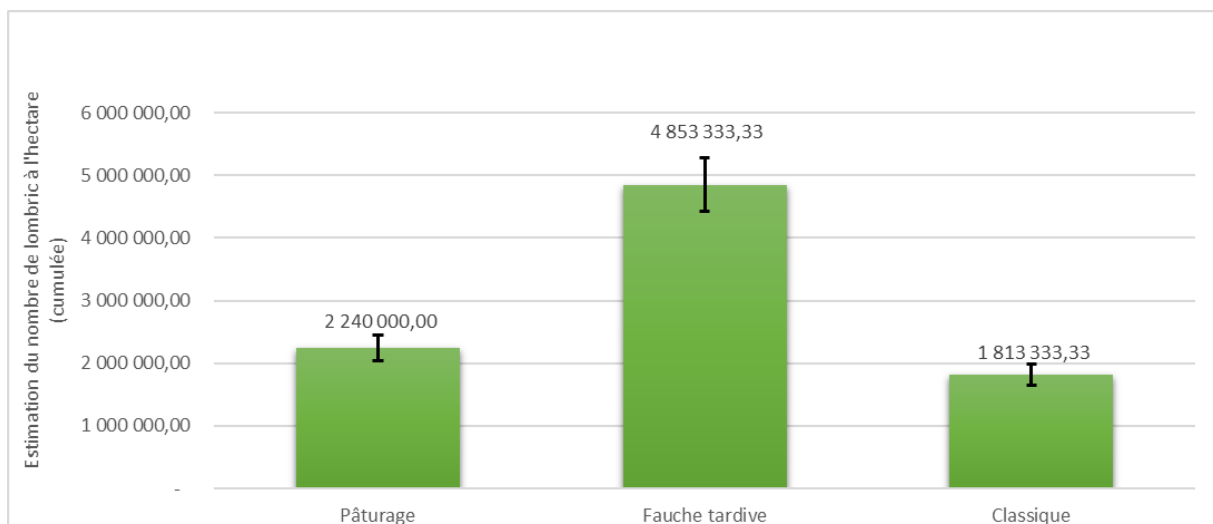


Figure 25 : Estimation du nombre de lombric cumulé par type de gestion

D'après la figure 25, les parcelles gérées en fauche tardive ont plus du double de lombrics que les parcelles pâturées et classiques (respectivement 5 et 2 millions).

c. Paramètres physico-chimiques

Sur chaque parcelle, la mesure du pH et de l'humidité du sol devait être prise. La sonde utilisée était un testeur de jardin acheté dans un magasin spécialisé (préconisé dans le protocole). Les résultats sont les suivants :

Tableau 3 : Résultats des mesures de pH et d'hygrométrie

Commune	Lieu-dit	Type de gestion	Taux d'humidité	pH
Bouverans	Croix Leussut	Pâturage	/	7
Bannans	Champs guidevaux	Pâturage	8,5	7,5

La Rivière- Drugeon	En Vau les aigues	Classique	9	8
Bannans	Porfondrez (Tourbière)	Classique	6,5	7,5
Bannans	Porfondrez	Fauche tardive	/	/
Houtaud	Les Grandes Louves	Fauche tardive	8	7

Les données sont manquantes à Bouverans et à Bannans (Porfondrez) car la sonde n'a pas pu être enfoncée dans le sol à cause de la sécheresse.

IV. Discussion

• Suivi des couples

La nette différence entre le nombre de couple en 2021 (7 pour les Courlis, 10 pour les Vanneaux) et 2022 (14 pour les Courlis, 21 pour les Vanneaux) peut s'expliquer par des problèmes d'échantillonnage l'année passée. Ces données ne seront donc pas utilisées dans l'analyse.

Vu le très faible nombre de couples ces dernières années (une vingtaine pour les Vanneaux, une quinzaine pour les Courlis) par rapport aux années 1990 (74 pour les Vanneaux et 33 pour les Courlis), les deux espèces se cantonnent sur les sites les plus favorables à la nidification expliquant la baisse du nombre de site fréquenté au fur et à mesure des années. L'enrichissement des milieux est défavorable pour les Vanneaux (Broyer, 2002). A la digue du Varot (commune de Bonnevaux), les travaux dans le cadre de la restauration du Drugeon terminés en novembre 2021, induisant un défrichement de la zone et donc une ouverture du milieu, ont permis à au moins 5 couples de Vanneaux de s'installer. La même observation a été faite au lieu-dit Vau les aigues en 2020 suite aussi à des travaux sur le Drugeon. La colonie qui s'était installée n'est pas revenue cette année suite à la fermeture du milieu par la végétation ligneuse. Il est ainsi possible que la digue du Varot ne soit plus propice à l'installation des Vanneaux d'ici quelques années. Une étude sur l'évolution spatiale et temporelle de ces deux espèces depuis leur arrivée dans la vallée couplée à l'évolution du paysage serait intéressante pour voir s'il existe une corrélation entre les deux.

Le suivi au dortoir a permis de dénombrer un maximum de 22 individus de Courlis cendrés potentiellement nicheurs (récapitulatif à l'annexe XVI). Certains facteurs comme le plumage cryptique et la baisse de luminosité rendent le recensement plus difficile et peuvent expliquer la différence entre le nombre vu au dortoir et sur le terrain (28 individus). Dès le 24 mai, 14 individus sont revenus de façon précoce signifiant un probable échec de reproduction. En 2019, cette observation avait été faite un mois plus tard. Le beau temps des mois de mars à juin s'est conclu par une forte densité de promeneurs et par une activité agricole intense proche des sites de nidification. Ces facteurs ont sans doute généré du dérangement. Les Courlis sont repartis en migration la semaine 26 puisqu'il n'y avait plus aucun individu au dortoir le 30 juin. De plus, les semaines précédentes, des groupes de 7, 9 et 15 individus ont

été aperçus sur la vallée. Ces observations signifient que les poussins ne sont certainement pas arrivés à l'envol.

- **Mesures de protection**

Peu de nids de Vanneau sont généralement protégés par rapport aux nids de Courlis, respectivement 20 % et 80 %. Il y a plusieurs raisons à cela : d'abord, l'effectif national nicheur de Courlis cendré est plus faible (entre 1 300 et 1 600 couples) que celui des Vanneaux huppés (entre 12 000 et 18 000 couples), ensuite la population de Courlis de la vallée du Drugeon est la dernière d'altitude (Barbaz, 2020) et les autres individus se situent plus loin alors que pour les Vanneaux, des individus nicheurs peuvent se trouver à quelques kilomètres de la zone Natura 2000. De plus, les Vanneaux nichent généralement en groupe. Ils protègent donc mieux leurs nichées face aux prédateurs par rapport aux Courlis qui sont plus vulnérables. Plusieurs couples de Vanneaux nichent chaque année sur une zone où se trouve la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*). Afin de ne pas déranger cette espèce sensible, aucun filet n'est posé là-bas.

Les mesures de protection des nids via la pose de filet se sont montrées efficaces cette année. A chaque filet posé, les couveurs sont toujours revenus sur leur nid. Cela peut aussi indiquer que ce sont les mêmes couples qui reviennent chaque année. En effet, les filets sont généralement disposés aux mêmes endroits et les oiseaux ont l'air habitué. Les deux espèces confondues, 13 œufs sur 15 protégés ont éclos. Pour les Courlis, ceci correspond à un succès d'éclosion de 82 %. Pour les Vanneaux, le succès d'éclosion est de 100 % (sachant qu'un seul nid a été protégé). Depuis 2011, les calculs faits par l'EPAGE HDHL montrent que les filets permettent à 66,9 % des œufs protégés de Courlis d'arriver à l'éclosion et il est de 64,4 % pour les Vanneaux. D'après d'autres études, sans filet, ces chiffres se situent autour de 50 % pour le Courlis et entre 20 % et 40 % pour le Vanneau (Purenne et Debout, 2009). Cette différence indique que la pose des filets autour des nids augmente considérablement les chances d'éclosion.

Sur la commune de la Rivière-Drugeon (lieu-dit Vau les aigues), 2 couples de Vanneaux étaient cantonnés et nichaient. Seulement un des deux a été protégé par un filet et celui non protégé n'est finalement pas arrivé à terme. Cette observation montre que la pose de filets de protection autour des nids est un succès.

- **Succès de reproduction**

Le comportement des adultes de Vanneaux et de Courlis a indiqué la présence de poussins : ils étaient très attentifs et chassaient systématiquement les prédateurs. Ce comportement a aussi été observé sur des zones où aucun filet n'a été posé. A l'inverse, au moins un couple de Courlis est en échec certain (suivi visuel régulier) et 4 couples en échec probable. Au sujet des Vanneaux, au moins 6 couples (répartis sur 2 sites) sont aussi en échec certain (suivi visuel régulier). Ils ont abandonné leurs premiers sites mais ont pu en recoloniser et se reproduire sur d'autres secteurs (pontes de remplacement).

Parmi les couples de Courlis protégeant des poussins, un seul couple était visible et audible avec au moins un poussin (vu) sur la vallée au mois de juillet. Tous les autres couples

recensés en train de protéger des poussins n'ont plus été entendus ni vus les semaines suivant l'éclosion. Cela montre la limite des filets de protection : les poussins sont nidifuges, ainsi, une fois qu'ils ont éclos, les filets ne sont plus utiles et la survie des jeunes dépend uniquement de leurs parents.

Le Courlis cendré a un faible succès de reproduction et les principales causes sont la prédation et les fauches faites avant l'envol des jeunes. Pourtant, pour assurer la survie de l'espèce, un succès de reproduction de 0,41 à 0,71 jeunes par couple pourrait suffire (selon les sites d'études). Pour le moment, la longévité des Courlis (une trentaine d'années) permet à la population de se stabiliser puisqu'il est fidèle à son territoire de reproduction et revient chaque année (Poirel, 2017). En 2022 pour la vallée du Drugeon, la productivité du Courlis serait de 0,15 jeunes par couple, bien inférieure donc au nombre requis. La constatation est la même avec la productivité calculée sur 11 ans qui est de 0,08. Sachant cela, si aucun jeune n'arrive à l'envol, la population de la vallée du Drugeon risque de s'effondrer d'une année à l'autre.

Pour les Vanneaux, il faudrait 0,8 jeunes par couple pour garantir la viabilité d'une population (Ritschard, 2020). Cette année, ce taux s'élève entre 0,24 et 0,48 jeunes par couple. Ces nombres sont donc encore bien inférieurs au résultat requis. Sur 11 années, ce taux a atteint son maximum en 2015 avec 0,71 jeunes par couple. Autrement dit, le nombre de jeunes volants produit depuis 2011 n'est pas encore suffisant pour garantir la pérennité de cette population.

Ces deux espèces d'oiseaux arrivent à produire des œufs et à les protéger jusqu'à l'éclosion (vu les comportements de protection observés sur plusieurs sites même sans filet) mais un problème persiste dans l'obtention de jeunes à l'envol. Il est à noter que cette année, plusieurs orages avec pluie abondante survenus au mois de mai, soit pendant l'émancipation des poussins, ont aussi pu causer leur mort.

- **Les prélèvements d'invertébrés**

Une seule parcelle des sites échantillonnés n'accueillait pas de couple de Courlis (étant à proximité d'un chemin de balade et d'un lotissement). Sur au moins 3 des parcelles où étaient cantonnés des couples, les adultes ont eu des comportements témoignant de la présence de poussin(s). Suivant l'analyse des différents résultats réalisés par le laboratoire, la quantification des invertébrés permettra peut-être de conclure si la ressource alimentaire était suffisante ou non à leur croissance.

Une parcelle normalement gérée en fauche tardive (engagement MAEC⁴) a été pâturée par des bovins. La comparaison entre deux parcelles gérées en fauche tardive est ainsi biaisée.

Sur les parcelles pâturées, les pots barber et leurs plaques protectrices ont régulièrement été retrouvées cassées et hors de terre : mettre les pots en exclos pourrait être une solution. Ce biais paraît cependant négligeable car la solution qui sert à piéger et conserver les insectes étaient toujours dans les pots. Cependant, un biais existe lors du tri : des insectes mélangés à la terre et/ou à la bave d'escargot ont pu être ratés et jetés par erreur.

⁴ Mesures agro-environnementales et climatique

Au moment de la récolte des invertébrés attrapés au filet fauchoir, des individus ont été manqués. Les facteurs suivants rendent les résultats moins exhaustifs :

- Manque d'expérience sur les premiers transects réalisés
- Pot de collecte non adapté (ouverture pas assez grande)
- Insectes volants s'échappant dès l'ouverture du filet

D'après le protocole du Val de Saône, le prélèvement des lombrics doit se faire avant que les Courlis n'arrivent sur les sites de reproduction. Or pour la vallée du Dugeon c'est quasiment impossible puisque les Courlis arrivent en mars et à cette période la météo ne permet pas de prélever les vers de terres (terre encore gelée le matin, neige).

Le protocole exigeait la mise en place d'un protocole moutarde avec des quadrats de 1 m², l'utilisation de 360 litres d'eau et de 72 pots de moutarde pour l'ensemble des parcelles sur les 3 périodes. Pour des raisons techniques évidentes et de gestion du temps, il a été choisi de ne pas le mettre en place. Les résultats ne sont donc pas exhaustifs par rapport au protocole initial.

En zone tempérée, une prairie d'un hectare peut contenir 4 millions de lombrics (Lois, s. d.)). Sur les 6 parcelles échantillonnées, seulement une contiendrait un peu plus de 4 millions d'individus par hectare. Le type de gestion n'a donc pas l'air d'avoir un lien avec la quantité de lombric. L'estimation cumulée par type de gestion donne la même interprétation. Il faudrait vérifier si cette différence est significative. Vu le faible nombre d'échantillon, des tests statistiques ne seraient pas assez robustes pour le vérifier, il faudrait avoir des données sur plusieurs années ou échantillonner plus de parcelles.

La proportion des classes de lombrics obtenus à Houtaud et Porfondrez sont assez similaires mais avec deux fois plus d'épigés à Porfondrez, cette dernière ayant été pâturée au lieu d'être en fauche tardive. Les parcelles pâturées à Bouverans et Champs guidevaux ont aussi montré une majorité d'épigés (respectivement 58 % et 100 %). Les parcelles pâturées ont donc l'air d'être plus favorables pour les lombrics vivants à la surface du sol. Toute parcelle et type de gestion confondus, les anéciques, ceux qui vivent plus profondément (jusqu'à 3-4 mètres de profondeur, annexe III), sont toujours minoritaires (entre 6 % et 23 %). Cela peut être causée par la nature du sol (sol peu profond et très caillouteux) ou que la limite des 20 cm de profondeur imposé par le protocole ne suffit pas à les capturer. Il ne serait pas pertinent pour l'étude d'aller au-delà de cette limite par rapport à la taille du bec du Courlis (9 à 15 cm, (Svensson et al., 2015)).

Les mesures de pH prises sur les sites ne paraissant pas bonnes, la sonde a été testée en tourbière sur une zone où le pH était connu (pH acide) pour vérifier l'étalonnage de l'appareil et le résultat obtenu n'était pas celui attendu. La sonde a peut-être été endommagée au moment de l'enfoncer dans le sol sur les autres parcelles. Pour cette raison, les mesures de l'humidité ne pourront pas être exploitées non plus.

Au final, il est difficile pour le moment d'établir un lien entre le type de gestion d'une prairie et la ressource alimentaire disponible pour les Courlis. D'autres facteurs doivent aussi rentrer en compte : la nature du sol, l'hygrométrie, la météo des jours d'avant les prélèvements, etc. D'après Broyer, les prairies pâturées sont les plus abondantes en termes

d'araignées, de fourmis, ainsi qu'en diptères et coléoptères par rapport aux prés de fauche. Les analyses sur la faune capturée dans les pots et au filet le vérifieront. Les poussins sont plus dépendants d'une pédofaune peu active. Leur bec court ne leur permettant pas d'aller chercher les vers de terre. L'intérêt de l'analyse quantitative des lombrics est le suivant : les adultes mangent principalement des vers de terre donc plus il y en a, plus les femelles adultes ont une masse corporelle élevée qui est corrélée positivement avec le volume des œufs. Cela donne des poussins plus gros qui auront de meilleures chances de survie (Broyer, 2002).

- **Les différentes formes de dérangement**

La fragmentation et l'évolution des habitats

La dégradation des habitats, en particulier des zones humides, est une des principales causes de régression des Vanneaux et Courlis. L'assèchement des terrains entraîne une fauche de plus en plus précoce des zones humides puisqu'elles deviennent accessibles en tracteur. Les hauteurs de nappes d'eau ont aussi une influence sur la densité des nids de Vanneaux : plus la nappe est basse, moins la densité des nids est élevée (Broyer, 2002). Le dérèglement climatique, avec des sécheresses prévues de plus en plus tôt et de plus en plus intense, n'arrangera pas ces phénomènes.

La fermeture des prairies par les ligneux est aussi défavorable et ces habitats sont délaissés par les Vanneaux (comme expliqué plus haut) et Courlis. La mise en place d'un pâturage extensif permettrait de préserver ces milieux. Comme évoqué, une étude de l'évolution du paysage pourrait expliquer en partie le déclin des populations (sur la vallée du Dugeon mais aussi sur toute la région Bourgogne Franche-Comté).

Prédation naturelle

Sur la commune de Dompierre-les-tilleuls (lieu-dit Sur le Seu), plusieurs couples de Vanneaux (dont au moins 2 nicheurs) ont été aperçus au mois d'avril. Au moment de la recherche du nid pour poser un filet, une coquille d'œuf prédatée a été retrouvée (figure 26). Il est supposé qu'un corvidé soit à l'origine de la prédation (observations fréquentes) mais sans aucune certitude (Mayot, 2017).



Figure 26 : Œuf de Vanneau huppé retrouvé prédaté © EPAGE HDHL 2022

D'après les différents résultats obtenus, les populations des prédateurs sont stables sauf pour la catégorie « autres prédateurs » qui est plutôt en augmentation. Malgré ce résultat, leurs moyennes par transect restent faibles (entre 0,1 et 0,9). Ils ne sont à priori pas les prédateurs principaux des jeunes Vanneaux et Courlis (ce sont plutôt les corvidés et rapaces).

D'après Franks *et al.*, 2017, qui ont étudié plusieurs corrélations entre les effets de l'environnement et les populations nicheuses de Courlis cendré, la relation est faible entre l'abondance des prédateurs et celle des Courlis et suggère que les impacts de la prédation sont variables dans l'espace. En effet, les populations de Corneilles noires sont plus importantes dans les prairies fertilisées. Quand les fauches viennent d'être faites, tous les prédateurs aériens se rassemblent pour chasser les proies à découvert. Si des nichées de Vanneaux ou de Courlis se trouvent à proximité, ils deviennent très vulnérables et cela sera plus difficile pour eux de protéger leurs jeunes. Ils peuvent aussi abandonner totalement le nid.

Une étude de la prédation sur les pontes de Vanneaux dans les prairies a montré que plus leur gestion est intensifiée, plus la prédation augmente (passant de 47 % à 76 %). Cette différence est provoquée par la difficulté des adultes à protéger leur nichée dans un paysage devenue homogène (Broyer, 2002).

Les pratiques agricoles

L'intensification des pratiques agricoles simplifient lourdement les habitats. Les prairies devenues homogènes couplées à la faible hauteur de végétation ne favorisent pas le succès de reproduction des Courlis. En effet, les poussins ont besoin d'une hauteur d'herbe comprise entre 10 et 45 cm, de touradons et/ou d'une couverture de joncs pour se cacher (Franks *et al.*, 2017). Cette année sur la vallée du Drugeon, le passage des rabots à taupinière et le changement de paysage lié à la fauche précoce a été très intense et a eu lieu en une à deux semaines. Ces éléments empêchent les poussins de se protéger et les rendent plus vulnérables face aux prédateurs. Par ailleurs, même si les Courlis n'ont pas niché sur une parcelle fauchée précocement mais sur une parcelle périphérique, la proximité avec cette action peut suffire à l'abandon du nid (Poirel, 2017). De plus, le surpâturage de plusieurs parcelles où étaient cantonnés des Courlis et des Vanneaux a peut-être entraîné le piétinement des nids et des œufs. Une prairie pâturée pendant 10 jours avec 20 bovins par hectare provoque un risque de 77 % de perturbation au moment de la nidification (Broyer, 2002).

Perturbations humaines

Lors des prospections, du dérangement engendré par les promeneurs et le cas échant, par les chiens non tenus en laisse, ainsi que par les activités agricoles au cœur des sites de reproduction ont plusieurs fois été constatés. Les Vanneaux et les Courlis sont deux espèces très sensibles au dérangement (Cahier d'habitats Natura 2000, s. d.). De ce fait, ils dépensent beaucoup d'énergie à éloigner les menaces et ceci peut diminuer leur chance de survie (plus de temps passé à la recherche de nourriture).

Il pourrait être envisagé de changer le graphisme des affiches de sensibilisation actuelles pour étonner les passants et susciter de nouveau leur intérêt pour la protection de ces espèces. Aussi, des panneaux spécifiques pourraient être posés là où sont installés des filets de protection. Les passants pourraient ainsi mieux prendre conscience des mesures mises en place par l'EPAGE HDHL pour sauvegarder ces espèces. Cette idée reste discutable puisqu'elle pourrait avoir l'effet inverse de celui recherché : les usagers pourraient avoir envie de voir à quoi ressemble un nid et de chercher les poussins dans le filet.

Les Courlis et les Vanneaux sont deux espèces encore classées chassables en France. Entre 2008 et 2012, un arrêté a permis de suspendre la chasse au Courlis mais celle-ci a été ré-autorisée en 2012 sur le Domaine Public Maritime via un moratoire. En 2019, un arrêté a permis de suspendre la chasse du Courlis qui autorisait le prélèvement de 6 000 individus mais à la fin de l'année 2020, ce dernier a finalement été annulé. Pourtant, cette espèce fait partie d'un plan d'action international par l'Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA). L'objectif de ce plan est de faire passer le Courlis du statut « quasi-menacée » en 2007 à « préoccupation mineure » en 2025. La France s'y est engagé en 2015 (publiques, 2021). L'arrêté du 12 juillet 2021 suspend la chasse du Courlis cendré pour la saison cynégétique 2021-2022 (Arrêté du 12 juillet 2021 relatif à la chasse du courlis cendré en France métropolitaine pour la saison 2021-2022). Cet arrêté est repris pour la saison 2022-2023. Le Vanneau est inscrit à l'article 1 de l'arrêté toujours en vigueur du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée. Il est donc toujours chassable.

Les prélèvements cynégétiques doivent être modérés au vu de la réduction globale des effectifs de Courlis cendrés et Vanneaux huppés (Broyer, 2002), déjà sensibles à la perte d'habitats, à la prédation et aux pratiques agricoles.

- **Pistes de réflexion pour tenter d'accroître les populations des Vanneaux huppés et Courlis cendrés**

A Terschelling aux Pays-Bas, des mesures de gestion adaptées aux oiseaux nicheurs des prairies (limitation de la fertilisation, retard de fauche ou du pâturage) ont obtenus des résultats très efficaces sur la densité de population de Vanneaux. Après seulement 4 années de gestion, les effectifs sont passés de 30 à 60 couples (Broyer, 2002). D'après le même auteur, une expérience menée aux Etats-Unis pour limiter la prédation a obtenu de bons résultats : elle consistait à déposer près des sites de nidification des œufs de caille contenant une substance repoussante (différente pour les mammifères et les corvidés) afin de les dissuader de revenir. Cette technique pourrait être mise en place localement sur les sites où un nid est connu mais pas précisément localisé pour placer un filet.

Le principal effort doit se faire vers la restauration des prairies favorables à la nidification des Courlis et des Vanneaux. Pour cela, il faudrait diminuer l'apport de fertilisants, augmenter la surface de parcelles en retard de fauche via les contrats agri-environnementaux (sur la base du volontariat par les exploitants) et mettre en place des pâturages extensifs. Ces gestions permettraient d'obtenir des prairies plus hétérogènes rendant les oiseaux moins vulnérables aux prédateurs terrestres et aériens. De plus, la modération de la chasse du Vanneau et la baisse de la fréquentation des sites de reproduction par les citoyens sont préconisées (Cahier d'habitats Natura 2000, s. d.). Ces nouvelles mesures profiteraient aussi bien aux autres espèces d'oiseaux de prairie de la vallée du Dugeon (le Tarier des prés, le Tarier pâle, la Bécassine des marais ou encore le Râle des genêts).

V. Conclusion

Pour conclure, au terme du suivi des populations nicheuses de Courlis cendré et de Vanneau huppé, les données ont révélé que leurs effectifs sont stables depuis quelques années, avec une légère augmentation du nombre de couple pour les Vanneaux. Les mesures de protection mises en place cette année (filets de protection) se sont montrées efficaces avec un taux de réussite de 82 % pour les Courlis et de 100 % pour les Vanneaux. De plus, 2 poussins de Courlis et 18 poussins de Vanneaux ont été vus les semaines suivant l'éclosion. Des comportements significatifs des oiseaux ont aussi témoigné la présence de poussins même s'ils n'ont pas été vus. Cette année, les Vanneaux ont bien réussi leur reproduction avec la colonisation d'un nouveau site de nidification (où ont été vu 9 poussins simultanément).

Cependant, malgré ces éclosions, la plupart des couples de Courlis protégeant des poussins n'ont plus été contactés et leur départ en migration la dernière semaine de juin témoigne que la plupart des poussins ne sont pas arrivés jusqu'à l'envol (maximum 2 jeunes volants sur la vallée). Cette constatation démontre la limite des filets de protection : les poussins étant nidifuges, leur survie dépend uniquement des adultes et non plus du filet. Le score est plus élevé pour les Vanneaux avec entre 5 et 10 jeunes volants sur la vallée dont au moins 3 provenant de la nichée protégée.

Les principales causes d'échec de reproduction et/ou qui empêchent les poussins d'arriver à s'envoler sont la dégradation de leurs habitats, la prédation naturelle autant terrestre qu'aérienne, les pratiques agricoles intensives (qui peuvent aussi provoquer l'abandon du nid) et les perturbations liées aux activités de loisirs (promeneurs avec ou sans chiens, chasse des individus hivernants au-delà de la vallée du Drugeon).

La question de la ressource alimentaire disponible se pose aussi. Dans le Val de Saône, des protocoles de recherche sur le Courlis cendré ont été établis pour quantifier la ressource alimentaire des prairies et évaluer si elle est suffisante ou non. Ces protocoles de prélèvements des invertébrés ont été modifiés pour s'adapter au contexte de la vallée du Drugeon. La plupart des résultats devront attendre les expertises du laboratoire. Les analyses des prélèvements des pots barber et au filet fauchoir pourront conclure ou non sur une ressource alimentaire suffisante pour les adultes et les poussins. Les recensements devront certainement être effectués chaque année pour suivre l'évolution des populations d'invertébré et voir s'il existe un lien avec le type de gestion de ces prairies. Le prélèvement des invertébrés montrera si la ressource alimentaire est suffisante pour les jeunes Courlis ou si elle peut être un facteur de mortalité.

Le dérèglement climatique avec des épisodes de sécheresse de plus en plus fréquents et intenses auront certainement un impact sur la dynamique de population des Courlis et des Vanneaux, mais aussi sur toutes les autres espèces, aviaires ou non.

VI. Bibliographie

Allinson, T. (2018). *State of the world's birds: taking the pulse of the planet*.

<http://edepot.wur.nl/448977>

ARRETE DE PROTECTION DE BIOTOPE DU BASSIN DU DRUGEON DU DOUBS

(2004). <https://inpn.mnhn.fr/docs/espacesProteges/apb/FR380063220040202.pdf>

Arrêté du 12 juillet 2021 relatif à la chasse du courlis cendré en France métropolitaine pour la saison 2021-2022.

Barbaz, C. (2020). Courlis cendré et Vanneau huppé dans la vallée du Dugeon : suivi et protection des nids pour tenter d'enrayer la chute des populations nicheuses, (31), 237-243.

Broyer, J. (2002). *Le Vanneau huppé*. Eveil Nature et Science.

Cahier d'habitats Natura 2000. (s. d.) (vol. 1).

CEPO. (2021). Effectif des oiseaux nicheurs de France. <https://cepo.mnhn.fr/wp-content/uploads/sites/19/2022/06/effectifs-des-oiseaux-de-France-2021sequenceIOC.pdf>

Franks, S. E., Douglas, D. J. T., Gillings, S. et Pearce-Higgins, J. W. (2017). Environmental correlates of breeding abundance and population change of Eurasian Curlew *Numenius arquata* in Britain. *Bird Study*, 64(3), 393-409.
<https://doi.org/10.1080/00063657.2017.1359233>

INPN. (s. d.). *Vanellus vanellus* (Linnaeus, 1758). https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/3187

INPN et MNHN. (s. d.). Courlis cendré, *Numenius arquata* (Linné, 1758).
<https://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/fiches/Courlis-cendre.pdf>

La Liste verte des aires protégées. (s. d.). *UICN France*. <https://uicn.fr/aires-protegees/la-liste-verte-des-aires-protegees/>

L'azuré. (2022). Stratégie nationale des aires protégées, 23.

- Lois, G. (s. d.). *Le lombric, indicateur et auxiliaire de la qualité des sols franciliens* - ARB.
Agence Régionale de la Biodiversité en Île-de-France. <https://www.arb-idf.fr/article/le-lombric-indicateur-et-auxiliaire-de-la-qualite-des-sols-franciliens/>
- Maas S. (2015). *Transects Rapaces et Corvidés de Franche-Comté, bilan du suivi 2013-2014*.
DREAL Franche-Comté & Conseil régional de Franche-Comté.
- Maas, S. (2022, 25 mai). *Les oiseaux de Franche-Comté*.
- Maupomé, M. (2020). *Elaboration d'un programme de recherche sur le Courlis cendré Numenius arquata dans la plaine du Val de Saône (Ain)*.
- Mayot, P. (2017). L'identification des prédateurs de nids du faisan commun : pas si simple.
Faune Sauvage, 314.
- Numenius arquata* (Linnaeus, 1758). (s. d.). https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/2576
- Oiseaux.net. (2017). *Courlis cendré - Numenius arquata - Eurasian Curlew*.
<https://www.oiseaux.net/oiseaux/courlis.cendre.html>
- Oiseaux.net. (2021). *Vanneau huppé - Vanellus vanellus - Northern Lapwing*.
<https://www.oiseaux.net/oiseaux/vanneau.huppe.html>
- Plan National de Gestion Courlis cendré*. (2015, 2020).
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/PNG%20courlis%20cendre_v6_web.pdf
- Poirel, C. (2017). Changement de répartition, succès reproducteur, sélection d'habitat : la situation du Courlis cendré (*Numenius arquata*) dans la Vienne en 2015-2016, 9.
- publiques, C. (2021, 7 juin). *Projet d'arrêté relatif à la chasse du Courlis cendré en France métropolitaine pour la saison 2021-2022*. <http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/projet-d-arrete-relatif-a-la-chasse-du-courlis-a2382.html>

Régis Purenne et Debout, G. (2009). *Évaluation du succès reproducteur du courlis cendré et du vanneau huppé en 2008 dans le Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.*

Ritschard, M. (2020). *Effectifs et succès de reproduction du Vanneau huppé en Suisse et mesures engagées pour favoriser l'espèce.*

<https://www.birdlife.ch/sites/default/files/documents/Kiebitzbericht2020.pdf>

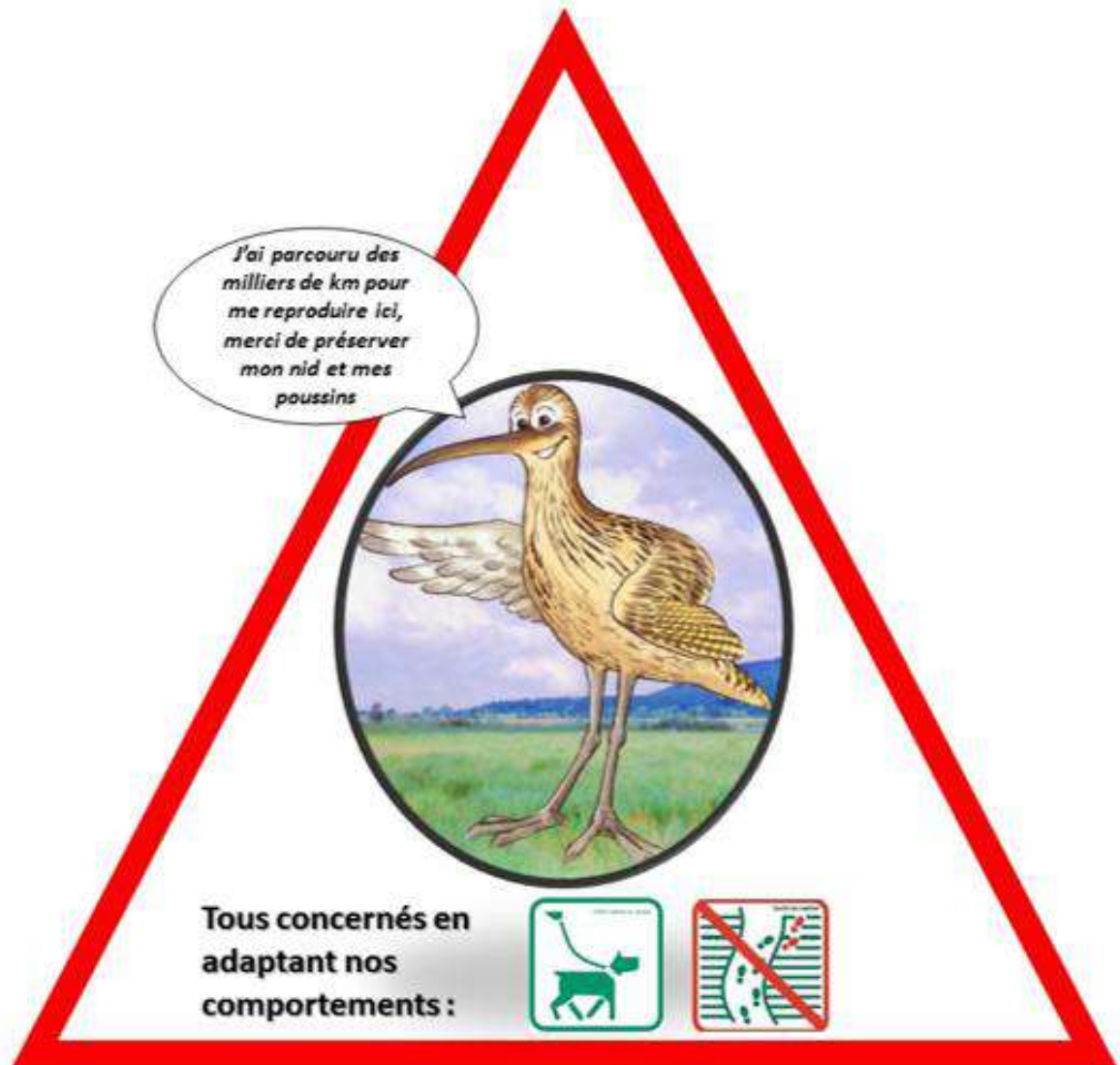
Svensson, L., Mullanney, K. et Zetterström, D. (2015). *Le guide ornitho* (Delachaux et Niestlé).

Trollet, B. (2018). ÉVALUATION DES MORATOIRES SUR LA CHASSE DU COURLIS CENDRÉ ET DE LA BARGE À QUEUE NOIRE, 128.

VII. Annexes

Annexe I : Affiche de sensibilisation posée au bord des chemins de balade

ATTENTION, NIDIFICATION EN COURS

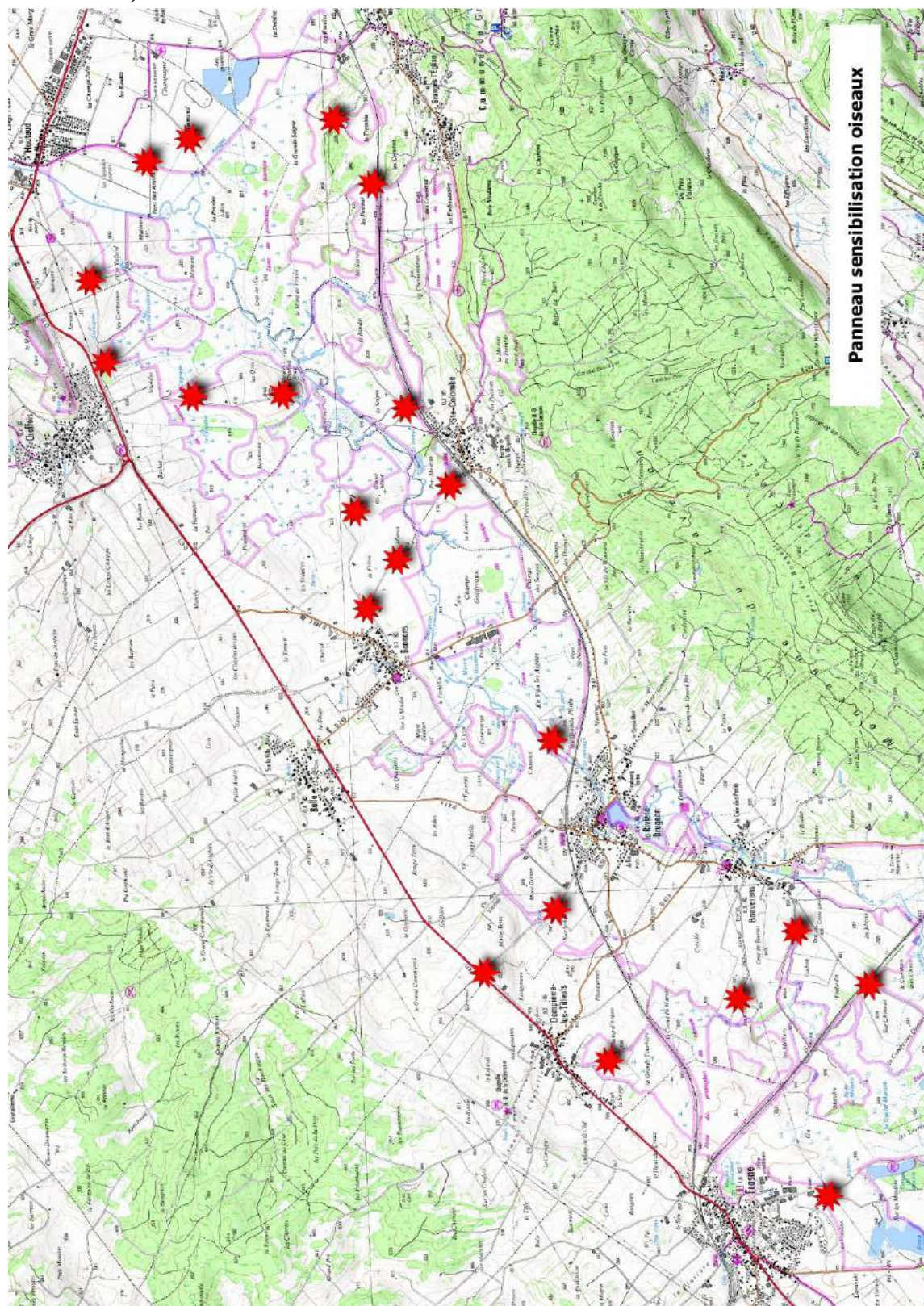


Du 15 mars au 15 juillet, merci de respecter ce code de bonne conduite :

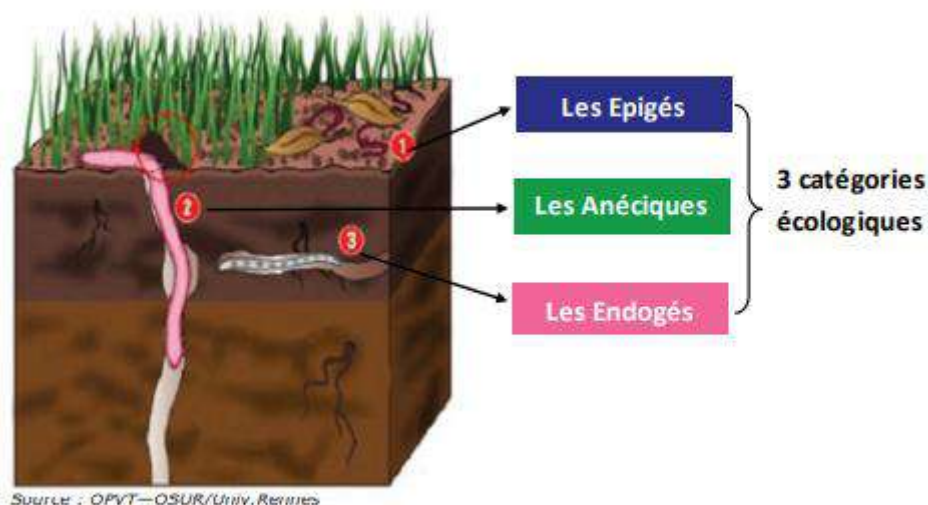
- Tenez vos chiens en laisse
- Ne sortez pas des chemins

Vous participerez ainsi au bon déroulement de la nidification des oiseaux, limitez le dérangement !

Annexe II : Localisation des panneaux de sensibilisation sur la vallée du Drugeon (Source : EPAGE HDHL)



Annexe III : Clé d'identification des trois classes de lombrics



	Anéciques	Endogés	Epigés
Définition	Espèces qui creusent des galeries verticales et profondes	Espèces qui creusent des galeries horizontales et superficielles	Espèces qui habitent dans la litière de surface
Habitat	Toutes les couches du sol jusqu'à 3–4 m de profondeur (loess limoneux)	Couche arable (5–40 cm), sols minéraux humiques	Dans la litière de surface, surtout dans les prairies et la forêt
Grandeur	Le plus souvent grands, 15–45 cm de longueur	Petits ou jusqu'à 18 cm de longueur	Petits, le plus souvent 2–6 cm de longueur
Alimentation	Tirent de grands débris de plantes dans leurs galeries d'habitation	Débris de plantes mélangés à la terre de la couche arable	Petits morceaux de plantes restés à la surface du sol
Multiplication	Limitée	Limitée	Forte
Durée de vie	Longue: 4–8 ans	Moyenne: 3–5 ans	Courte: 1–2 ans
Sensibilité à la lumière	Modérée	Forte	Faible
Couleur	Rouge-brun, tête plus foncée	Pâle	Globalement rouge-brunâtre
Exemples	Lombric, Ver à tête noire	Octolasion lacteum, Allolobophora caliginosa	Ver du compost, Ver rouge du marécage

Annexe IV : Protocole lombric

Protocole n°1 : Protocole « Lombrics » <i>Méthode issue de ("OPVT" 2020)</i>	
Objectif opérationnel n°1	Comprendre et estimer la disponibilité en ressource alimentaire pour le Courlis cendré en période de reproduction dans la vallée du Drugeon

Moyens	Matériels	1 bêche Bac de récupération Pincettes à épiler à bouts larges Couteau à dents Clés de détermination des lombrics
	Humain	1 personne à 3 personnes

Protocole		
Localisation		Sélection de 3 parcelles suivant le type de gestion et la présence ou non de courlis (réalisé par le technicien et le chargé de mission Natura 2000) Utilisation de ces parcelles pour les trois protocoles ressource alimentaire.
Réalisation	Période	Le plus tôt possible suivant la météo
	Fréquence	1 an / 1 fois
Au préalable		Protocole réalisé de préférence le matin, sur un sol non gelé (6 à 10°C) et pas trop humide. La végétation ne doit pas être trop haute.
Méthode		Creuser 3 mottes d'échantillonnage de 25x25x20 cm sur la parcelle, espacées chacune de 6m. 10m minimum séparent la bordure de la parcelle des placettes (schéma 1 en page 3). Eviter de piétiner les zones de prélèvements afin de ne pas tasser le sol et choisir des secteurs plats. Trier manuellement les lombrics présents à l'intérieur.
		Identifier les vers de terre selon leur classe (épigés, anéciques et endogés) et les dénombrer. Une fois l'ensemble des vers identifiés, les remettre dans la parcelle, à 2m des placettes d'échantillonnage.
Indicateurs de réussite		Densité de lombrics Connaissance de la diversité de lombrics dans les habitats utilisés par les Courlis en période de pré-reproduction

Coût humain	Si seul : 1h30 de protocole (minimum) + temps d'identification des individus Si 3 personnes : 45 min de protocole + temps d'identification des individus
--------------------	---

Références

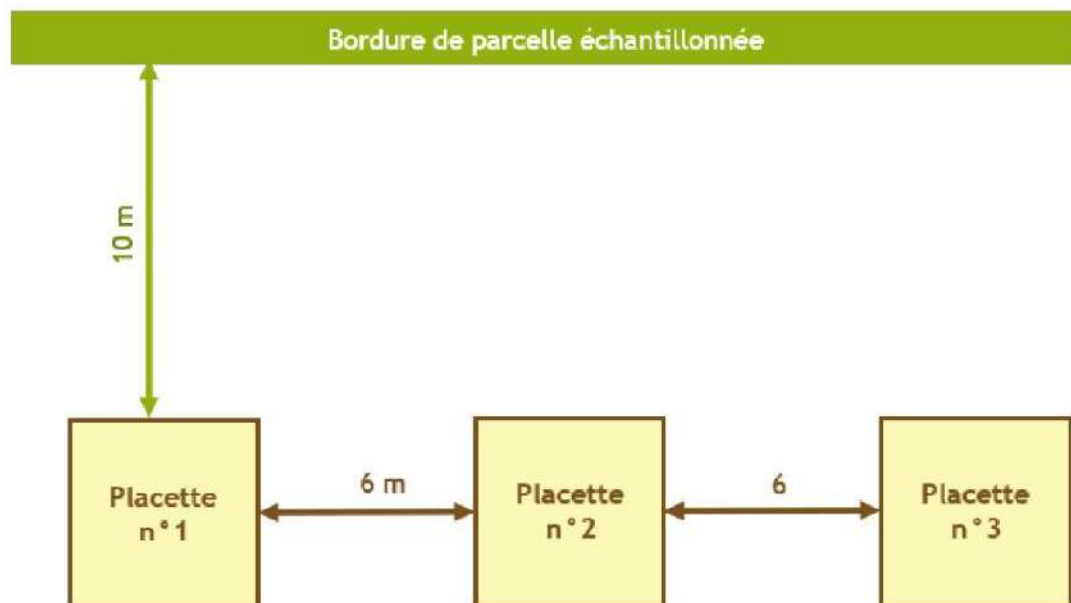
Berg, Å. (1992). Food resources and foraging success of Curlews *Numenius arquata* in different farmland habitats. *ORNIS FENNICA*, 70, 11.

Cluzeau, D. (n.d.). Fiche Protocole "Moutarde Tri Manuel," OPVT - Université Rennes 1. Retrieved from <https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/page/protocole-moutarde-tri-manuel>

Observatoire Participatif des Vers de Terre - Ecobiosols. (2020). Retrieved from https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/opvt_accueil.php

Modifié et adapté par rapport à la Vallée du Drueon.

Schéma de mise en place du protocole sur la parcelle échantillonnée :



Annexe V : Protocole pots barber

Protocole n° 2 : Protocole « Pots-Barber »

Méthode issue du rapport « Leprince 2019 »

Objectif opérationnel n° 2	Comprendre et estimer la disponibilité en ressource alimentaire pour le Courlis cendré en période de reproduction dans la vallée du Drugeon
-----------------------------------	---

Moyens	Matériels	1 GPS 18 Pots-Barber (minimum) : 9cm de diamètre - 10cm de profondeur Solution liquide : eau salée (350g pour 1L) + liquide vaisselle (quelques gouttes) 18 Protection PVC (minimum) 1 tamis + 1 pince à épiler 54 Piluliers (1 par pot-barber, sur 3 passages) Alcool à 70° C
	Humain	1 personne

Protocole		
Localisation		Sélection aléatoire de 3 parcelles dans chacune des mailles. Utilisation de ces parcelles pour les trois protocoles ressource alimentaire.
Réalisation	Période	3 périodes d'avril à juillet : - Mai : pic de ponte - Juin : pic d'éclosion - Juillet : pic d'envol des poussins
	Fréquence	1 an / 3 sessions
	Au préalable	Préparer la solution liquide et numéroté chaque pot-barber.
Méthode	Pots-Barber	3 pots barbers sont mis en place sur chacune des parcelles sélectionnées, à 1m d'intervalle. Creuser un trou d'une dizaine de centimètres. Y placer le pot-barber et le remplir aux 1/3 de solution liquide (eau salée + liquide vaisselle). Vérifier que les bords du pot ne dépasse pas de terre, afin d'éviter aux arthropodes de contourner le piège. Installer la protection en PVC au-dessus du piège afin d'éviter que des

		débris végétaux ne remplissent le pot ou que la pluie ne souille la solution (De Montaigne & Robert 2014). Enregistrer les coordonnées GPS de l'emplacement et noter le numéro du pot installé. Noter l'habitat et la gestion agricole en place sur la parcelle (pâturage, fauche, classique).
	Récolte	Récolte des insectes au bout de 7 jours de pose. Mise en pilulier, dans de l'alcool à 70°C. Faire un pilulier par piège. Noter le numéro de la parcelle et du pot, la date de pose et de récolte. Laisser le pot en place pour les prochaines sessions mais le fermer/retourner pour éviter tout souci de piégeage.
	Traitement des données (réalisé par le laboratoire)	Identifier les insectes pour chaque pilulier. Enlever les insectes inférieurs à 3mm, car non consommés par les Courlis (Berg 1992; Robson 1998). Identification de la biomasse de chaque individu : - Mesurer sa longueur et sa largeur - Calculer sa surface (longueur * largeur) Sécher les individus à l'étuve à 65°C pendant 48h, puis les peser avec une balance précise (Leprince 2019).
	Indicateurs de réussite	Identification d'un cortège d'espèces par habitat Identification du régime alimentaire du Courlis cendré selon l'habitat utilisé Estimation de la biomasse apportée selon les périodes d'étude

Coût Humain	1er passage (pose) 1h00 par parcelle, soit 6h pour l'ensemble Passages suivants (récolte) : 15 min par parcelle Identification et traitement des données : 3 à 4 mois
--------------------	--

Clés d'identification	<u>Jusqu'à l'Ordre :</u> Chinery, M. (2012). <i>Insecte de France et d'Europe occidentale</i>, Arthaud, Paris, 320p. Mignon, J., Francis, F., & Haubruge, E. (2016). <i>Clé d'identification des principales familles d'insectes d'Europe</i>, Les presses agronomiques de Gembloux, Gembloux. <u>Jusqu'à l'espèce :</u> Ryelandt, J. (2004). Guide d'identification des orthoptères du Grand Est, 132p. Sardet, E. (2015). <i>Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse</i>, Biotopes, Paris
------------------------------	---

Des clés d'identification des familles de coléoptères et autres invertébrés sont disponibles sur internet, en fonction du degré de précision des déterminations.
--

Références

- | |
|--|
| <p>Berg, Å. (1992). Food resources and foraging success of Curlews <i>Numenius arquata</i> in different farmland habitats. <i>ORNIS FENNICA</i>, 70, 11.</p> <p>De Montaigne, A., & Robert, C. (2014). <i>Guide d'élaboration d'un protocole d'observation des auxiliaires entomophages en grandes cultures</i>, ARENA - AuxiMORE. Retrieved from https://arena-auximore.fr/observer-2/</p> <p>Fiers, V. (2004). <i>Guide pratique : Principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité</i>, Quétigny: Réserves naturelles de France.</p> <p>Leprince, R. (2019). <i>Etude comparative de la qualité des habitats au sein des deux secteurs de reproduction du Courlis cendré (Numenius arquata) dans le département des Deux-Sèvres</i> (Rapport de stage), Rennes: Université Rennes 1.</p> <p>Robson, G. (1998). <i>The breeding ecology of Curlew (Numenius arquata) on north Pennine Moorland</i> (Thesis), University of Sunderland, London</p> |
|--|

Modifié et adapté par rapport à la Vallée du Drugeon.

Annexe VI : Protocole filet fauchoir

Protocole n° 3 : Protocole « Filet fauchoir »
--

Objectif opérationnel n° 3	Comprendre et estimer la disponibilité en ressource alimentaire pour le Courlis cendré en période de reproduction dans la vallée du Drugeon
-----------------------------------	---

Moyens	Matériels	Filet fauchoir Grand flacon de récupération 54 piluliers (3 par parcelle, sur 3 passages) Alcool à 70°C Tablette de terrain
	Humain	1 personne

Protocole		
Localisation		Sélection de 3 parcelles suivant le type de gestion et la présence ou non de courlis (réalisé par le technicien et le chargé de mission Natura 2000)
Réalisation	Période	3 périodes d'avril à juillet (semaine suivant la pose des pots barbers - protocole 2.2) : - Mai : pic de ponte - Juin : pic d'éclosion - Juillet : pic d'envol des poussins
	Fréquence	1 an / 3 sessions
Méthode		A mettre en place si la végétation dépasse 20cm (De Montaigne & Robert 2014) Réaliser un passage au cours de chaque période, après le retrait des pots-barbers. Sélection aléatoire sous SIG de 3 transects de 10m au sein de la parcelle échantillonnée (Randel <i>et al.</i> 2006). Déambulation à vitesse constante. Faucher de gauche à droite d'un geste vif afin de capturer un maximum d'insectes. S'arrêter tous les 10 à 20 coups (garder la même cadence le long de l'échantillonnage) (Fiers 2004). Transférer les individus capturés dans un flacon à large ouverture. Tracer les transects sur le terrain avec la tablette. Numéroter les piluliers avec le numéro de secteur, de parcelle et la date de passage. Identification par le laboratoire.

Indicateurs de réussite	Echantillon de la diversité trophique de la parcelle échantillonnée
-------------------------	---

Coût Humain	30mn par transects, soit 12h pour l'ensemble des mailles 6 jours de terrains pour les 3 passages Traitement et analyse des données (à faire en même temps que le protocole 2) : 3 à 4 mois
-------------	--

Références

De Montaigne, A., & Robert, C. (2014). *Guide d'élaboration d'un protocole d'observation des auxiliaires entomophages en grandes cultures*, ARENA - AuxiMORE. Retrieved from <https://arena-auximore.fr/observer-2/>

Fiers, V. (2004). *Guide pratique : Principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité*, Quétigny: Réserves naturelles de France.

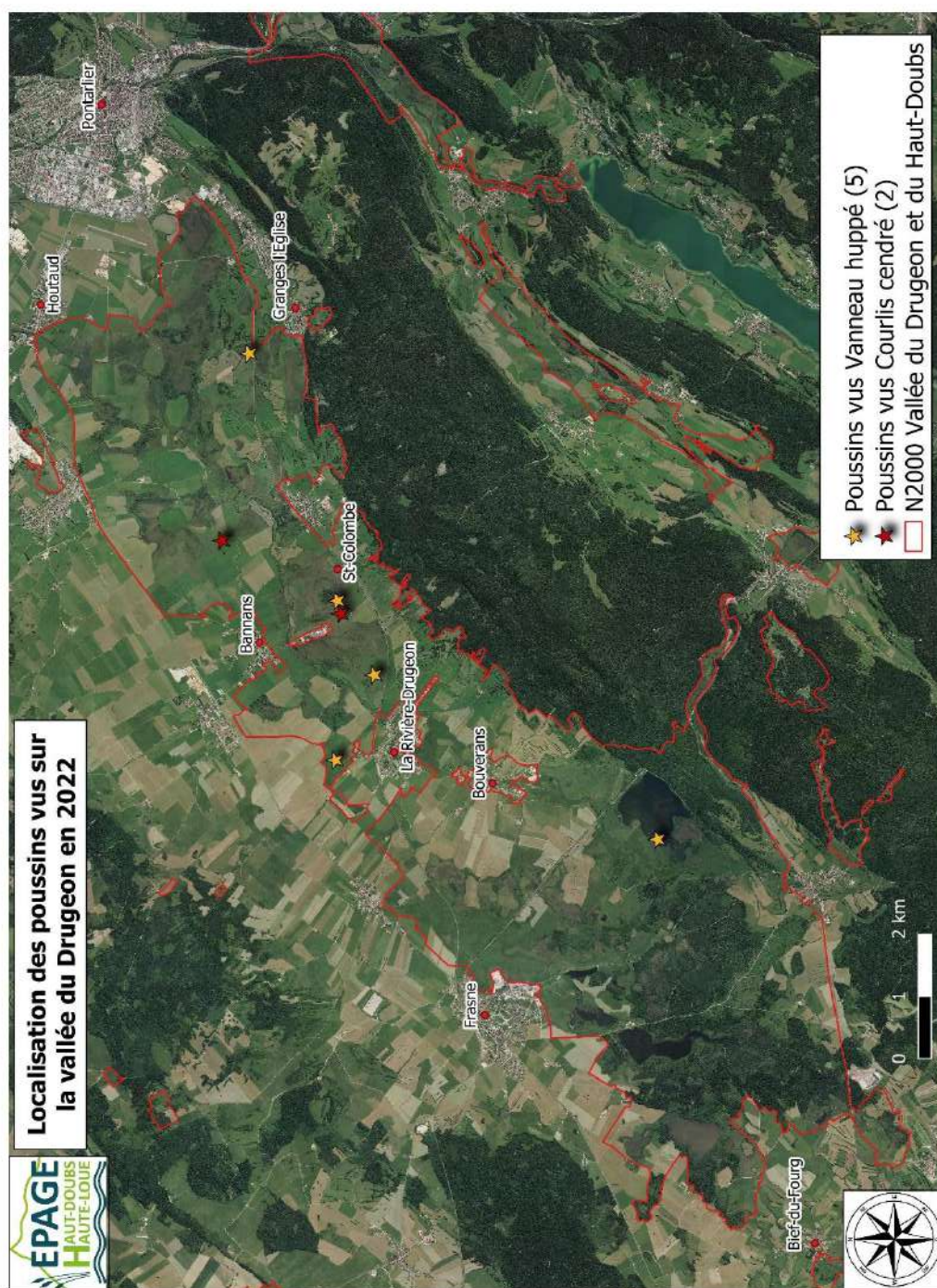
Randel, C. J., Aguirre, R. B., Peterson, M. J., & Silvy, N. J. (2006). Comparison of Two Techniques for Assessing Invertebrate Availability for Wild Turkeys in Texas. *Wildlife Society Bulletin*, 34(3), 853-855.

Modifié et adapté par rapport à la Vallée du Drugeon.

Annexe VII : Récapitulatif du nombre d'individus de Courlis cendrés et Vanneaux huppés vus sur la vallée du Drugeon

Espèce	Commune	Lieu-dit	Nbre couple	Nbre poussin
Courlis	Bouverans	Melliers	1	Echec probable
	Bannans	Vau les aigues	2	>1
	Frasne	Sur les Moulins	1	Echec probable
	Bannans	Porfondrez	1	>1
	Houtaud	La prévôte	1	?
	Dompierre	Planquesset	1	Echec probable
	Bannans	Mitray	1	?
	St-Colombe	La loitière	1	?
	La Rivière-Drugeon	Tracario	1	Echec certain
	Bouverans	Croix Leussut	1	?
	St-Colombe	La seigne	1	?
	Dpt Jura	?	2	Echec probable
		Estimation nbre couple	14	
		Estimation individus	28	2
			Estimation jeune volant	0-2
Espèce	Commune	Lieu-dit	Nbre couple	Nbre poussin
Vanneau	La Rivière-Drugeon	Vau les aigues	2	4
	St-Colombe	La loitière	5-6	?
	Les Granges Narboz	Les poiteux	2-3	>1
	La Rivière	Tracario	2	>1
	Bonnevaux	Le Varot	5	>9
	Bannans	Champs guidevaux	1	>1
	Dompierre	Sur le Seu	3	Echec certain
	Malpas	Les davillières	3	Echec certain
		Estimation nbre couple	23-25	
		Estimation individus	46-50	18
			Estimation jeune volant	5-10
Filet				

Annexe VIII : Localisation des poussins de Vanneaux huppés et de Courlis cendrés vus sur le bassin du Dugeon en 2022



Réalisation : Adèle Coulombier, 07/07/2022 - Source : EPAGE HDHL, BDOrhto

Annexe IX : Panneau de sensibilisation posé lors de la « Randonnée des fruitières »



Un couple de courlis s'est installé dans la prairie pour nicher

Cette espèce est très sensible au dérangement

Merci de :

- Ne pas vous arrêter pour regarder
- Ne pas vous approcher du filet
- Garder vos chiens en laisse



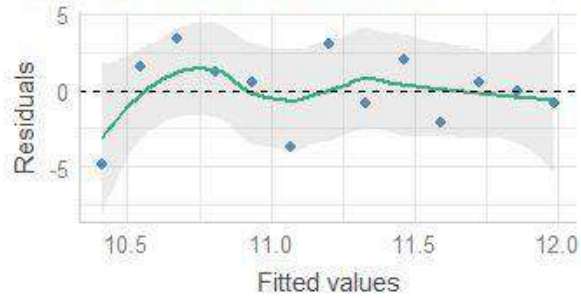
Annexe X : Panneau de sensibilisation posé à l'entrée de la digue du Varot



Annexe XI : Conditions d'application de la régression linéaire pour les corvidés

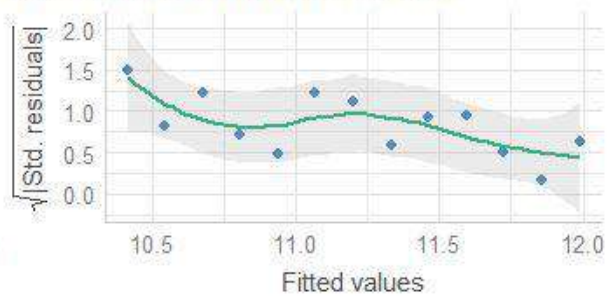
Linearity

Reference line should be flat and horizontal



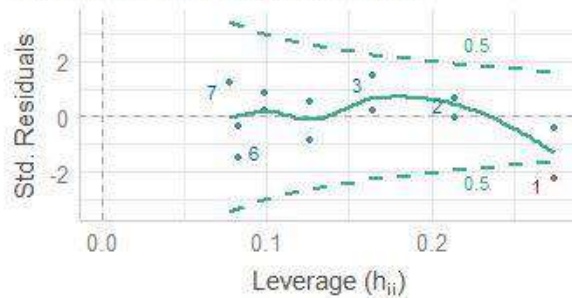
Homogeneity of Variance

Reference line should be flat and horizontal



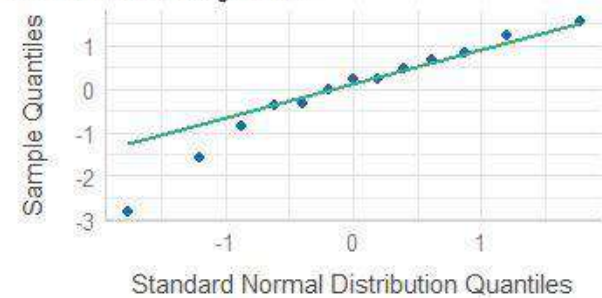
Influential Observations

Points should be inside the contour lines



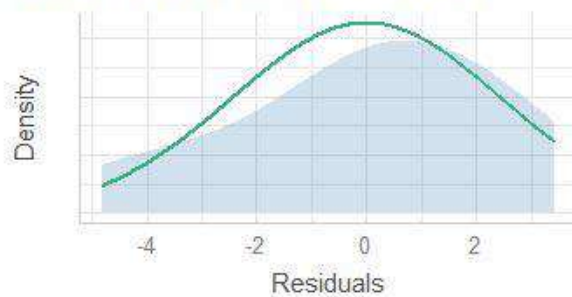
Normality of Residuals

Dots should fall along the line



Normality of Residuals

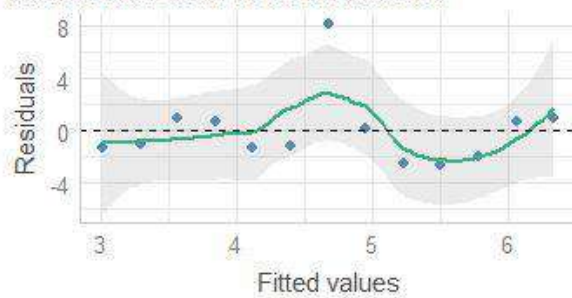
Distribution should be close to the normal curve



Annexe XII : Conditions d'application de la régression linéaire pour les rapaces

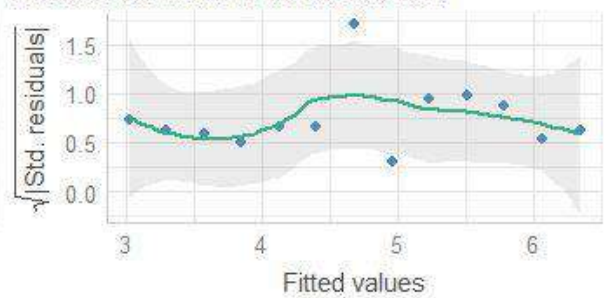
Linearity

Reference line should be flat and horizontal



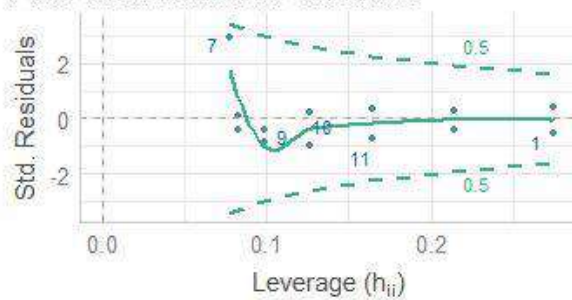
Homogeneity of Variance

Reference line should be flat and horizontal



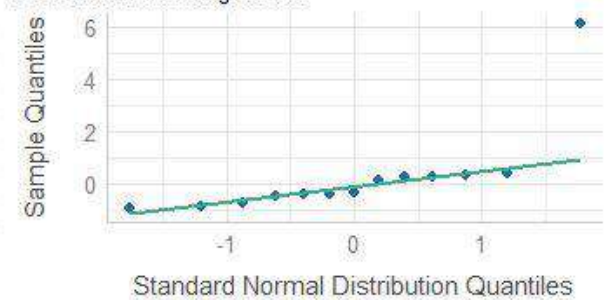
Influential Observations

Points should be inside the contour lines



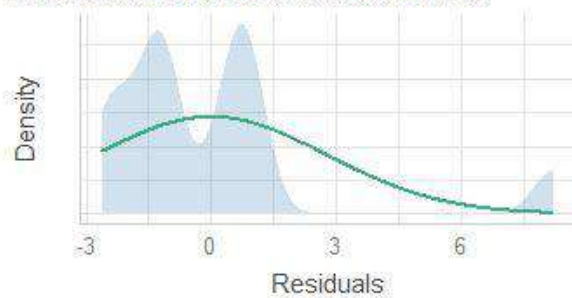
Normality of Residuals

Dots should fall along the line



Normality of Residuals

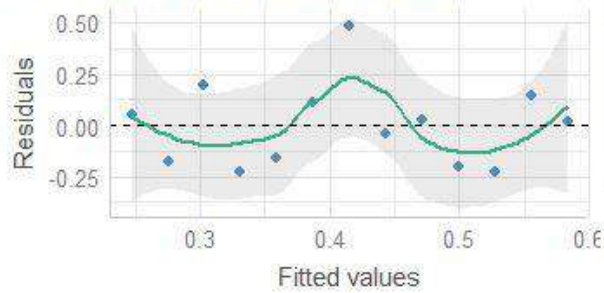
Distribution should be close to the normal curve



Annexe XIII : Conditions d'application de la régression linéaire pour les autres prédateurs

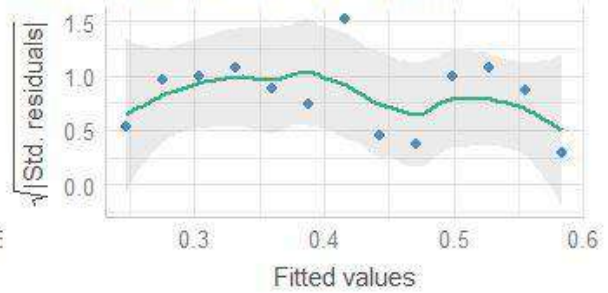
Linearity

Reference line should be flat and horizontal



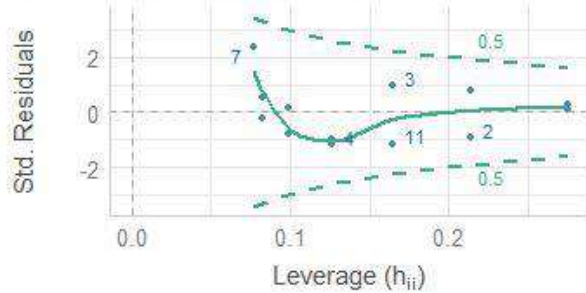
Homogeneity of Variance

Reference line should be flat and horizontal



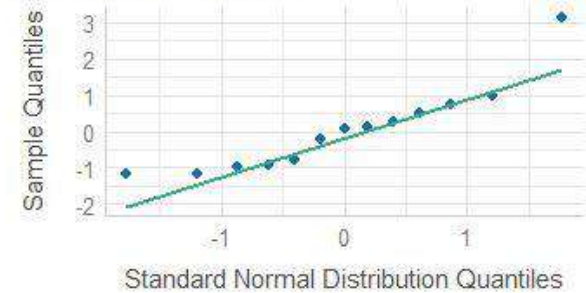
Influential Observations

Points should be inside the contour lines



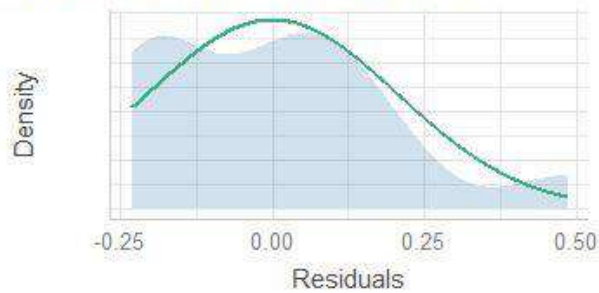
Normality of Residuals

Dots should fall along the line



Normality of Residuals

Distribution should be close to the normal curve



Annexe XIV : Dates de réalisation des prélèvements d'invertébrés

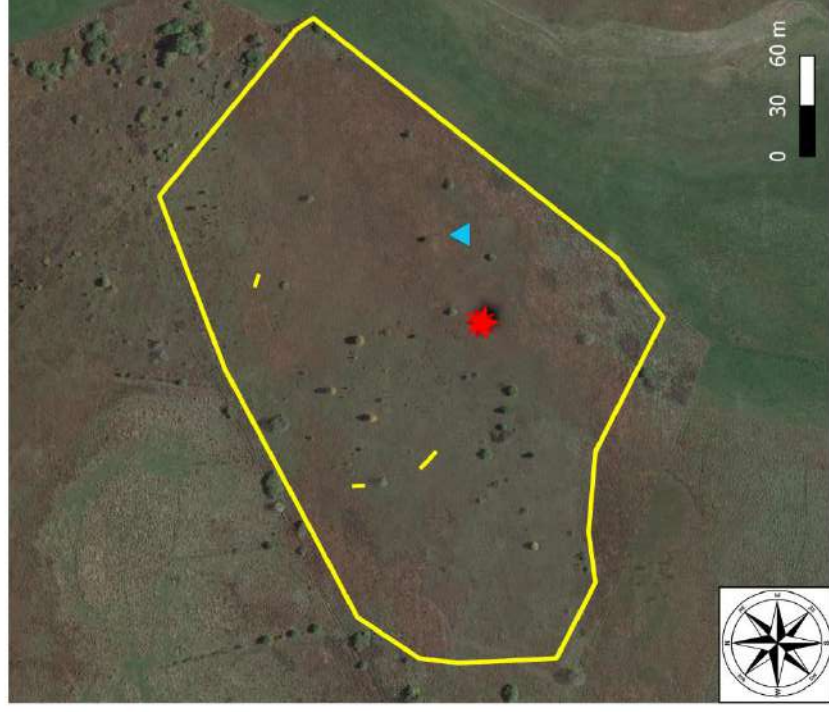
	Pots barber			Filet	Lombric
	Site	Date pose	Date relevé	Date	Date
Période 1	Bouverans	12/05/2022	19/05/2022	25/05/2022	12/05/2022
	Vau les aigues	13/05/2022	20/05/2022	25/05/2022	13/05/2022
	Porfondrez	18/05/2022	25/05/2022	02/06/2022	18/05/2022
	Porfondrez Nord	25/05/2022	01/06/2022	02/06/2022	25/05/2022
	Houtaud				31/05/2022
	Champs guidevaux				01/06/2022

	Pots barber			Filet
	Site	Date pose	Date relevé	Date
Période 2	Bouverans	13/06/2022	20/06/2022	20/06/2022
	Vau les aigues	09/06/2022	16/06/2022	16/06/2022
	Porfondrez	13/06/2022	20/06/2022	20/06/2022
	Porfondrez Nord	15/06/2022	22/06/2022	23/06/2022
	Houtaud	31/05/2022	07/06/2022	14/06/2022
	Champs guidevaux	01/06/2022	09/06/2022	14/06/2022

	Pots barber			Filet
	Site	Date pose	Date relevé	Date
Période 3	Bouverans	06/07/2022	13/07/2022	13/07/2022
	Vau les aigues	05/07/2022	12/07/2022	12/07/2022
	Porfondrez	06/07/2022	13/07/2022	13/07/2022
	Porfondrez Nord	06/07/2022	13/07/2022	13/07/2022
	Houtaud	05/07/2022	12/07/2022	12/07/2022
	Champs guidevaux	05/07/2022	12/07/2022	12/07/2022

Annexe XV : Localisation des prélèvements pour les protocoles sur la ressource alimentaire des parcelles sélectionnées de la vallée du Drugeon





Localisation des prélèvements pour les protocoles sur la ressource alimentaire en parcelle sans gestion agricole sur les sites de La Rivière-Drugeon - Vau les aigues (gauche) et de Bannans - Porfondrez nord (droite)

- Transects au filet
- ▲ Pots barber
- ★ Lombrics
- Parcelle sans gestion agricole

Réalisation : Adèle Coulombier, 05/07/2022
Source : EPAGE HDHL, GoogleSatellite



Localisation des prélèvements pour les protocoles sur la ressource alimentaire en parcelle en fauche tardive sur les sites de Bannans - Porfondrez (gauche) et de Houtaud - les Grandes Louves (droite)

— Transects au filet
▲ Pots barber

★ Lombrics
□ Parcelle en fauche tardive

Réalisation : Adèle Coulombier, 05/07/2022
Source : EPAGE HDHL, BDO rhtto

Annexe XVI : Bilan des comptages au dortoir

Jour	Horaire	Nombre de courlis	Remarques
16/03/2022	18h00 - 19h15	23	18h50 : halte migratoire, les oiseaux sont partis au Nord
23/03/2022	18h15 - 19h15	18	19h00 : halte migratoire, les oiseaux sont partis au Nord
30/03/2022	19h00 - 20h25	6	+ 1 au chant non vu
04/04/2022	19h15 - 20h15	22	WE d'avant froid + neige
12/04/2022	19h15 - 20h30	6	Plusieurs îlots submergés, sont partis sur d'autres moins visibles, individus certainement en nidification
20/04/2022	19h00 - 20h45	5 - 7	Individus non nicheurs pour le moment
27/04/2022	19h40 - 21h00	2	Individus non nicheurs pour le moment
02/05/2022	19h50 - 21h05	4	Un couple certainement en échec de reproduction
10/05/2022	20h10 - 21h20	2 - 4	Au moins un couple qui ne niche pas encore
18/05/2022	20h15 - 21h30	>7	Echec de reproduction
24/05/2022	20h20 - 21h45	14	Echec de reproduction (+ une vingtaine de vanneaux)
30/05/2022	20h40 - 21h45	>12	Echec de reproduction
07/06/2022	20h40 - 21h45	13	+ une quinzaine de vanneaux
16/06/2022	21h00 - 22h15	19-21	+ 3 vanneaux, courlis immatures ?
20/06/2022	20h30 - 22h10	13-14	+ 3 vanneaux. Un groupe de courlis peut être déjà parti en migration. Possiblement un juvénile.
29/06/2022	20h45 - 22h00	0	Départ en migration
06/07/2022	20h45 - 21h45	0	Plus d'individu sur la vallée

Résumé

La « Vallée du Drugeon et du Hauts-Doubs » est classé zone Natura 2000. Elle se situe en région Bourgogne Franche-Comté dans le département du Doubs. Elle abrite une faune et une flore emblématiques grâce à ses nombreuses zones humides, pelouses sèches et ses forêts. Elle compte notamment les dernières populations nicheuses d'altitude de Vanneau huppé et de Courlis cendré. Face au très fort déclin de ces deux espèces constaté, l'EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue a décidé de mettre en place un suivi annuel réalisé par un(e) stagiaire depuis 2011. Pour favoriser les chances de succès de reproduction, des filets de protection électrifiés sont posés autour des nids localisés pour mettre en sûreté les œufs des prédateurs terrestres. Les différentes actions menées (recensement, pose de filet, panneaux de sensibilisation, et anciennement, piégeage des corvidés) ont permis d'atteindre un état de stabilité des populations depuis quelques années. Cependant, le nombre d'individus restent faible et sans l'obtention de jeune volant de Courlis cendré. Cette année, de nouveaux protocoles de prélèvements des invertébrés ont été mis en place sur plusieurs parcelles de la vallée. L'objectif à terme est de voir s'il existe un lien entre la ressource alimentaire disponible pour les Courlis cendrés et leur décroissance.

Mots-clés : Vallée du Drugeon et du Haut-Doubs – Natura 2000 – Courlis cendré – Vanneau huppé – Déclin - Mesures de protection

Abstract

The « Vallée du Drugeon et du Haut-Doubs » is classified Natura 2000. It is located in the region Bourgogne Franche-Comté in the department of the Doubs. It has an emblematic fauna and flora because of its many wet lands, dry lawns and its forests. It is the place of the last breeding populations at altitudes of Northern lapwing and Eurasian curlew. In the face of a very strong decline of those two species, the EPAGE Haut-Doubs Haute-Loue decided to set up an annual follow-up with the help of a trainee since 2011. To increase the likelihood of successful breeding, electrified safety nets are placed around localized nests to secure eggs from terrestrial predators. The different actions (census, netting, awareness signs, and formerly, corvid trapping) have made it possible to achieve a stable state of populations in recent years. However, the number of individuals is still weak and without young flying of Eurasian curlew. This year, new protocols of invertebrate sampling have been carried out on several plots in the valley. The goal is to see if there is a link between the available food resource for Eurasian curlew and their decrease.

Keywords: Vallée du Drugeon et du Haut-Doubs – Natura 2000 – Eurasian curlew – Northern lapwing – Decline – Protective measures

Annexe XVII : Emploi du temps

Intervenant	Bibliographie	Mise en place des protocoles	Tri des invertébrés	Mise en forme des données (Excel, QGIS)	Analyse statistiques	Rédaction
Principal	AC	AC	AC	AC	AC	AC
Secondaire	MS	MS		MSi	MSi	

AC : Adèle Coulombier

MS : Michel Sauret, maitre de stage

MSi : Maud Sicard, co-maitre de stage

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet
Bibliographie					
Terrain					
Collecte et analyse des données					
Rédaction					