

# Projet national sur la bécasse des bois

## Rapport sur la saison de terrain 2016.



Trois bécasses capturées en simultané le 9 juin 2016 sur le site du Cernu. L'oiseau en haut à gauche est bagué et est équipé d'un émetteur VHF.

### Historique du document

Date	Version	Auteurs	Commentaires
26.11.2016	1.0	Vincent Rocheteau, Benjamin Homberger, Thierry Bohnenstengel et Yves Gonseth	



## Table des matières

<b>Résumé - Les points forts de 2016</b>	<b>1</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<i>Objectifs</i>	1
<b>Equipe de terrain</b>	<b>1</b>
<b>Site d'étude</b>	<b>1</b>
<b>Capture de la bécasse des bois au moyen de filets en période de croule</b>	<b>3</b>
<i>Sites et période de capture</i>	3
<i>Matériel</i>	4
<i>Mise en œuvre dans le terrain</i>	5
<i>Hauts filets</i>	5
<i>Bas-Filets</i>	5
<i>Temps de capture</i>	6
<i>Résultats et discussion</i>	6
<i>Perspectives</i>	8
<b>Observations et tentatives de capture de bécasse sur flaqué d'eau</b>	<b>10</b>
<i>Sites et période de capture</i>	10
<i>Matériel</i>	10
<i>Mise en œuvre dans le terrain</i>	10
<i>Résultats</i>	10
<i>Perspectives</i>	12
<b>Recherche de familles au chien d'arrêt</b>	<b>13</b>
<i>Sites et période de recherche</i>	13
<i>Mise en œuvre dans le terrain</i>	13
<i>Résultats</i>	14
<i>Perspectives</i>	15
<b>Recherche bécasse des bois au phare</b>	<b>17</b>
<i>Sites et périodes de recherche</i>	17
<i>Mise en œuvre dans le terrain</i>	17
<i>Résultats</i>	18
<i>Perspectives</i>	19
<b>Baguage et manipulation des bécasses</b>	<b>21</b>
<i>Matériel</i>	21
<i>Mise en œuvre dans le terrain</i>	21
<i>Résultats</i>	22
<b>Suivis télemétriques</b>	<b>24</b>
<i>Matériel et méthode</i>	24
<i>Émetteurs VHF</i>	24
<i>Pose des émetteurs VHF</i>	25
<i>Récepteurs et antennes</i>	26
<i>Protocole</i>	28
<i>Résultats et discussion</i>	29
<i>Localisation des bécasses par avion</i>	32
<i>Avions et récepteurs</i>	33
<i>Méthode</i>	34

<b>Résultats et discussion</b>	<b>34</b>
<i>Perspectives</i>	35
<b>Suivi des oiseaux au moyen de loggers</b>	<b>36</b>
<i>Material und Methode:</i>	36
<b>Geräte und Standorte</b>	<b>36</b>
<b>Konfiguration der Logger</b>	<b>38</b>
<b>Datenanalyse</b>	<b>38</b>
<b>Protokolle</b>	<b>38</b>
<i>Resultate und Diskussion</i>	39
<b>Suivis Argos</b>	<b>40</b>
<i>Matériel et méthode</i>	40
<b>Balises</b>	<b>40</b>
<b>Technique de pose</b>	<b>40</b>
<i>Résultats</i>	42
<b>Journal de vie des oiseaux équipés</b>	<b>46</b>
<b>Habitataufnahmen</b>	<b>53</b>
<i>Hintergrund</i>	53
<i>Material und Methode:</i>	53
<b>Protokolle</b>	<b>54</b>
<i>Resultate und Diskussion</i>	54
<b>Bibliographie</b>	<b>55</b>
<b>Table des illustrations</b>	<b>56</b>
<b>Annexes</b>	<b>58</b>

## Résumé - Les points forts de 2016

- 35 captures de mâles en coule (30 individus différents) au moyen de hauts et de bas filets complétés par de la repasse et des leurres sur tourniquet.
- Les captures sur flaque ont fourni peu de résultats. Cette méthode est très coûteuse en temps.
- 18 émetteurs VHF et 10 balises ARGOS posés !
- La recherche au chien n'a pas permis d'obtenir les résultats souhaités.
- 4 jeunes mâles de bécasse locaux capturés volant en juin et juillet
- 998 points de localisation télémétrique de bécasse récoltés entre mai et novembre.
- Aucun oiseau équipé de VHF n'a été observé en milieu prairial de nuit avant la fin septembre.
- Mise en place des loggers télémétriques automatiques
- 72 captures nocturnes au phare sur prairie pendant le mois d'octobre !
- Au total, ce sont 101 bécasses différentes qui ont pu être capturées (98 baguées) durant la saison 2016
- 6 oiseaux équipés d'une balise ARGOS et 3 oiseaux équipés d'un émetteur VHF étaient encore présent sur le site d'étude au 31 octobre !



## Introduction

Pour rappel, il a été établi que les connaissances sur l'utilisation de l'habitat par la bécasse des bois en Suisse et sur la chronologie de sa migration sont actuellement lacunaires. Il a donc été décidé de lancer un programme de suivi télémétrique de bécasses afin de tenter de combler ce déficit (Gonseth & Bohnenstengel, 2015).

Les tests méthodologiques effectués en 2015 (Rocheteau *et al.* 2015) ont permis de démontrer la faisabilité du projet qui est donc entré dans sa phase opérationnelle en 2016. Ces tests avaient en outre permis de sélectionner les méthodes de capture retenues.

Ce rapport présente les résultats obtenus lors de la saison de terrain 2016. Ce rapide bilan est une bonne base pour définir la suite du programme de travail ainsi que les moyens humains à investir pour y parvenir.

## Objectifs

1. Capturer et suivre par télémétrie des bécasses femelles et des jeunes en période de reproduction afin de caractériser les habitats exploités par les bécasses.
2. Déterminer la période de départ en migration par le suivi d'oiseaux locaux équipés d'émetteurs VHF ou de balises ARGOS.
3. Documenter le mode de migration automnale et les sites d'hivernages des bécasses jurassiennes.

## Equipe de terrain

Durant cette saison de terrain, l'équipe a compté jusqu'à 6 personnes en simultané ce qui correspondait à 4.5 équivalents plein temps entre mai et juillet :

1. Florence Bovay: télémétrie de mi-avril à fin octobre (80%)
2. Benjamin Homberger (collaborateur de la Station ornithologique): organisation des suivis (60%)
3. Jan Naef: télémétrie de début mai à fin juillet (60%)
4. Vincent Rocheteau: coordination sur le terrain, capture et télémétrie de mi-avril à fin novembre (100%)
5. Sandrine Seidel: télémétrie de début mai à fin aout (60%)
6. Nicolas Vial (civiliste): télémétrie de début mai à fin juillet (100%)

## Site d'étude

Cette année les efforts ont été concentrés sur le Jura valdo-neuchâtelois, dans un secteur allant de Ste-Croix (VD) aux Ponts-de-Martel (NE) (*Figure 1*). Les captures en vue d'équiper des oiseaux se sont déroulées principalement dans les massifs forestiers des Jordans (La

Brévine), des Cornées (Les Bayards), de la Pouette Prise (Boveresse) ainsi qu'à proximité du Creux du Van.

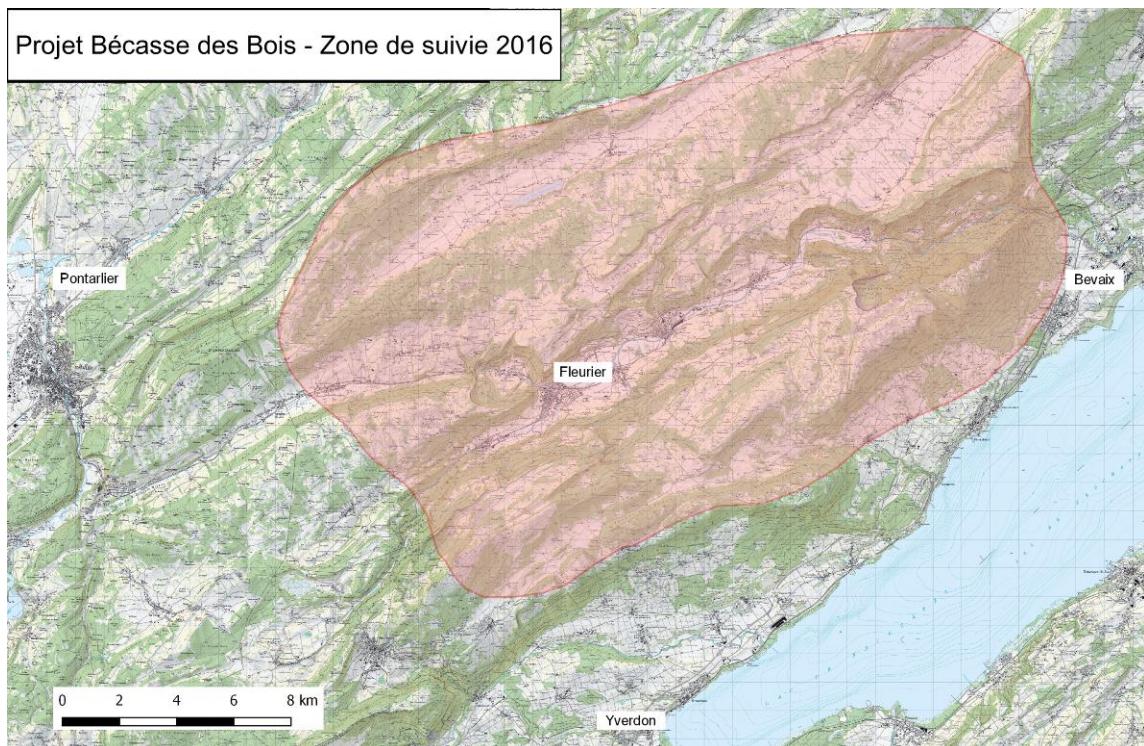


Figure 1: Zone d'étude 2016 du projet national sur la bécasse des bois.

## **Capture de la bécasse des bois au moyen de filets en période de croule**

Les méthodes de captures retenues ont été longuement décrites dans Rocheteau et al. 2015. Nous nous n'aborderons donc ici que les éléments qui diffèrent par rapport à 2015. Pour rappel, deux techniques de captures au moyen de filets sont utilisées en période de croule:

- Hauts filets : Les hauts filets sont des filets japonais hissés sur des mâts à plusieurs mètres de hauteur comme des drapeaux (Figure 1). Ils permettent de capturer aussi bien des mâles à la croule (en les attirant au moyen de leurres) que des oiseaux qui passent, comme par exemple les jeunes volants en phase d'émancipation.
- Bas filets : Les bas-filets sont des filets japonais fixés sur des perches simples à faible hauteur (<3 m). Les oiseaux sont capturés en les attirant au moyen de leurres.

## **Sites et période de capture**

Comme en 2015, nous n'avons déployé qu'une unique installation de hauts filets sur le site du Cernu (46.93936/6.74564, alt. : 1213 m). Ce site est en effet le plus favorable de la zone d'étude pour cette méthode.

Cette année, les bas filets ont été tendus dans quatre massifs forestiers différents : Les Cornées au nord des Bayards, Les Jordans – Maison Blanche (46.96089, 6.51070, alt. : 1150 m), La Baume – Pouette Prise (46.94392/6.57115, alt. : 1200 m) et le secteur de la Chaille (46.93578/6.75195, alt. : 1400 m). Les mâles de bécasse à la croule semblent avoir un ou plusieurs sites de croules bien définis. Il nous est apparu qu'ils finissent par comprendre le système de capture lorsque les mêmes sites sont visités à plusieurs reprises. Il faut donc éviter de multiplier les passages sur les mêmes sites. Au total, nous avons tenté les captures sur 18 sites de croules différents semblant drainer environ 1'200 ha de forêt. Ces derniers sont cartographiés en annexe.

La période de capture aux filets est dépendante de la croule qui, en 2016, a débuté fin mars (Jean-Lou Zimmermann, com. pers.). Les captures n'ont toutefois débuté qu'à partir du 29 avril en raison des dates d'engagement des collaborateurs. Elles se sont poursuivies jusqu'au 15 juillet il après la fin de la croule. Le dernier contact de mâle à la croule a eu lieu le 7 juillet.

Le caractère particulier du site du Cernu, lieu de passage très favorable aussi bien pour la croule que pour les jeunes tout juste volants, nous a incité à poursuivre les captures sur ce site jusqu'au 21 septembre. Sept sessions supplémentaires y ont été effectuées afin de maximiser la capture de jeunes oiseaux locaux.

## Matériel

Nous avons utilisé des filets japonais en nylon de maille 30x30 mm (Bonardi, Monte Isola, Italie) ayant les tailles suivantes selon la configuration du terrain : 6 x 2.40 m, 9 x 2.40 m ou 12 x 3.20 m.

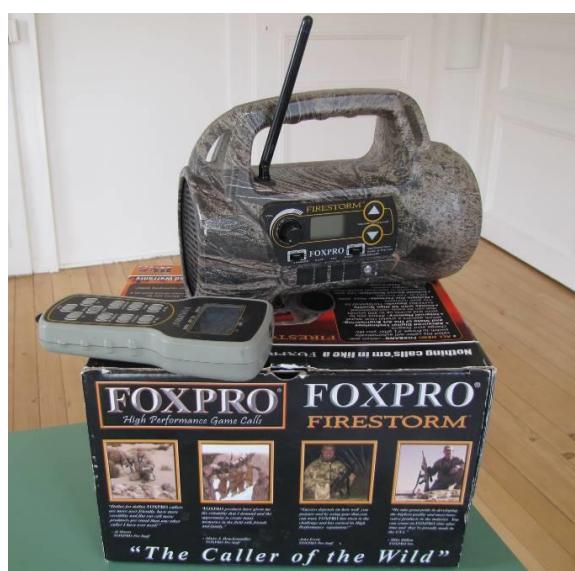
Les mats des hauts filets sont formés de tubes d'aluminium de 45 mm de diamètre pour 1.8 m de long emboités les uns dans les autres et peints en couleur camouflage. Quatre éléments ont été emboités cette année permettant une hauteur de capture de 7.2 m.

Des cannes à pêche télescopiques (Décathlon, France) peintes de couleur camouflage ont été utilisées comme perches pour les bas filets.

La méthode de la repasse a été appliquée pour attirer les bécasses mâles. Pour ce faire nous avons utilisé des hautparleurs FIRESTORM (FOXPRO Inc. Lewistown, Pennsylvania US, *Figure 2*) munis d'une télécommande permettant de déclencher la bande son à distance et il ainsi de n'attirer les oiseaux que lorsqu'ils arrivaient au-dessus du dispositif de capture. Nous avons créé nos propres bandes son à partir de cris de poursuite de bécasse mâle.

Lors des captures au moyen des hauts filets, la repasse a été complétée par l'utilisation de frisbees en tissu peint en marron et beige (*Figure 3*) afin de diriger les bécasses mâles droit dans les filets. Ce type deurre s'est avéré nettement plus efficace que les couvercles de seaux utilisés en 2015, notamment par le fait qu'ils tombent quasi sans aucun bruit dans la végétation ce qui n'est pas le cas des couvercles en plastique.

Lors des captures au moyen des bas filets, la repasse a été complétée par un tourniquet haut à corvidé (Ducatillon, France) peint en couleur camouflage sur lequel étaient fixées des blettes de bécasses en plastiques avec des ailes séchées ouvertes (*Figure 4*). Ce dispositif était activé en continu durant toute la session de capture. Les mâles leurrés se jettent dans le dispositif allant même, pour un individu, jusqu'à percer volontairement les blettes en rotation !



*Figure 3: Frisbees en tissus peints utilisés comme leurre.*

Figure 2: hautparleurs FIRESTORM utilisé pour la repasse.



Figure 4: Photographie du tourniquet haut à gauche. Zoom sur une blette de bécasse à droite.

## Mise en œuvre dans le terrain

### Hauts filets

Les mâts, sans les filets, ont été installés le 22 avril afin que les bécasses s'habituent au dispositif et passent entre les mâts durant la croule. Cette année l'écartement des mâts a été augmenté afin qu'ils se fondent au mieux dans la végétation. Ils sont restés en place jusqu'au 20 octobre. Les filets n'étaient installés sur les mâts que les soirs de capture. Quatre filets de 12 m ont été disposés en double hauteur ce qui offrait une surface de capture de 153.6 m<sup>2</sup>.

Il faut environ deux heures pour positionner correctement les trois mâts et les deux doubles lignes de filets de 12m superposés. Par contre, une fois ce travail effectué, il ne faut plus que 15 minutes à une personne seule pour hisser les deux doubles rangées de filets.

Durant la croule la repasse est placée sous les filets. Le piégeur s'installe également sous les filets pour pouvoir lancer les frisbees dans la direction de vol des mâles pour qu'en les poursuivant ces derniers se dirigent droit dans les filets. Le frisbee doit être lancé seulement lorsqu'il peut être vu par un mâle en croule. Il faut tenter de le lancer à la limite de la chandelle afin qu'il mime un oiseau qui décolle et se repose au même endroit afin de se montrer. Il est à noter que les jeunes oiseaux ne sont attirés ni par la repasse ou ni par les leurres.

### Bas-Filets

Trois filets de 12 m, voire suivant la nature du milieu environnant, deux filets de 12m et un de 9 m disposés en triangle autour de la repasse et du tourniquet forment une configuration idéale. Les bécasses sont en effet capables de descendre en piqué dans le dispositif de capture et de le quitter en montant en chandelle. Il faut donc rapprocher au maximum les filets du dispositif d'attraction.

L'installation du dispositif de capture prend entre 30 et 45 minutes pour une personne expérimentée. Il faut prévoir le même temps pour son démontage, sans compter bien entendu le temps de baguage et d'équipement des oiseaux.

## Temps de capture

La durée d'une session de capture dépend de la durée de la croule. Entre le 29 avril et le 8 juillet 2016, la durée moyenne de la croule a été de 34 minutes à partir du coucher du soleil. Durant la période de croule la plus intense entre le 15 mai et le 30 juin, sa durée moyenne fut de 37 minutes. La durée maximale que nous ayons enregistrée a été de 72 minutes.

Le dispositif de capture fut toujours fonctionnel environ 20 minutes avant la croule et la durée d'une session de capture fut toujours de 70 minutes.

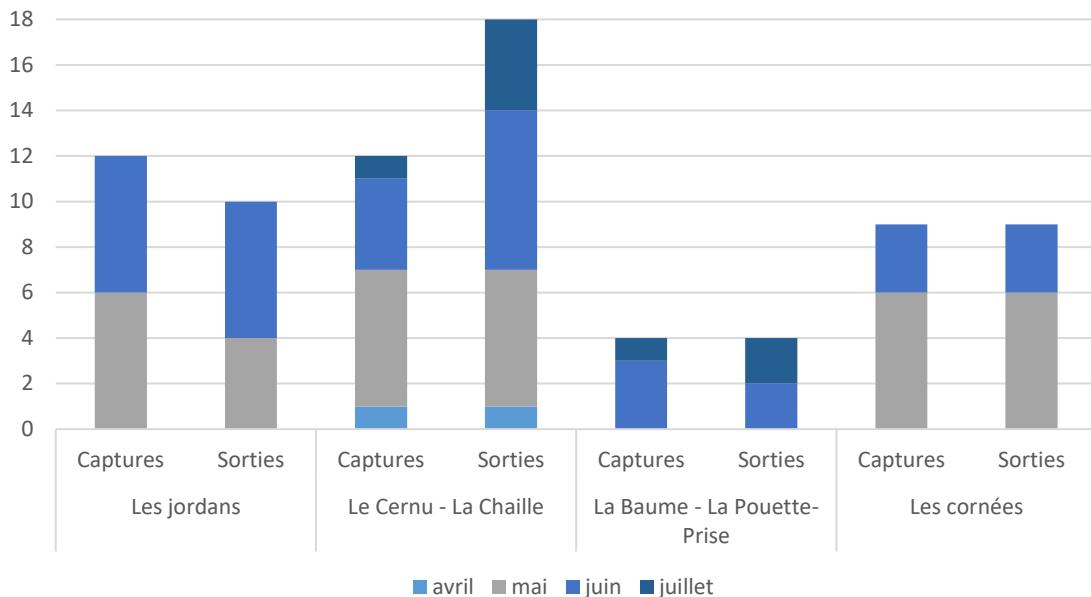
A trois reprises, les captures se sont déroulés durant la croule du matin en complément aux sessions vespérales.

## Résultats et discussion

41 sessions de capture ont été effectuées durant la croule (*Figure 5*), entre le 29 avril et le 15 juillet 2016. La repasse et les leurres ont été utilisés dans 95.1 % des cas. Seules les deux dernières soirées, les 14 et 15 juillet, se sont faites sans repasse la période de croule étant terminée.

Ces sessions nous ont permis de capturer et de baguer 30 bécasses différentes, dont trois jeunes volants (1A) (*Figure 6*). A cela s'ajoute sept contrôles d'oiseaux bagués, dont deux mâles bagués en 2015. En outre, deux de ces oiseaux ont été capturés lors des sessions de capture à l'aube. Nous avons donc eu un taux moyen de capture de 0.9 bécasse par session. En mai et juin toutes les sorties au moyen des bas filets se sont conclues par au minimum une capture. Le mois de mai a été le plus productif avec 18 captures en 16 sorties.

Il semble que le taux de renouvellement des mâles à la croule est proche de 50 %. En effet sur les 30 mâles en activité de croule qui ont été capturés, 16 avaient 2 ans et 14 avaient 2 ans ou plus. Les jeunes oiseaux ont tous été capturés au Cernu à partir du 9 juin.



Ces 37 captures correspondent à 15% des contacts relevés durant les sessions de capture, soit 6.12 contacts par soirée en moyenne. Le nombre de contacts moyen est peu élevé en raison de l'influence des captures pour la soirée considérée. En effet, le nombre de contact baisse au fur et à mesure que des oiseaux sont capturés durant la soirée ceci pour une raison évidente. Un mâle dans en pochon ne peut plus participer à la croule durant le temps de la manipulation.

L'ensemble des oiseaux capturés ont été sexés à partir de plumes. Le sexage a été effectué par le Laboratoire de Biologie de la Conservation de l'Université de Lausanne (LCB). Nous avons capturé 100 % de mâles.

La capture a peu d'influence sur le comportement des mâles en croule les jours suivants. En effet, Jean Lou Zimmermann nous a informé du contrôle photo de plusieurs de ces mâles en croule quelques jours après leur capture. Nous avons en outre recapturé certains de ces oiseaux durant la saison sur les mêmes sites. Les suivis télémétriques nous ont également confirmé ces faits.

Les trois sessions de capture au moyen des hauts filets d'août et septembre ont été totalement infructueuses : aucune capture, aucun contact.

Signalons la capture de plusieurs espèces non cibles : deux merles noirs, une grive musicienne et une sérotine bicolore (chauves-souris). L'ensemble de ces captures ont eu lieu sur le site du Cernu.

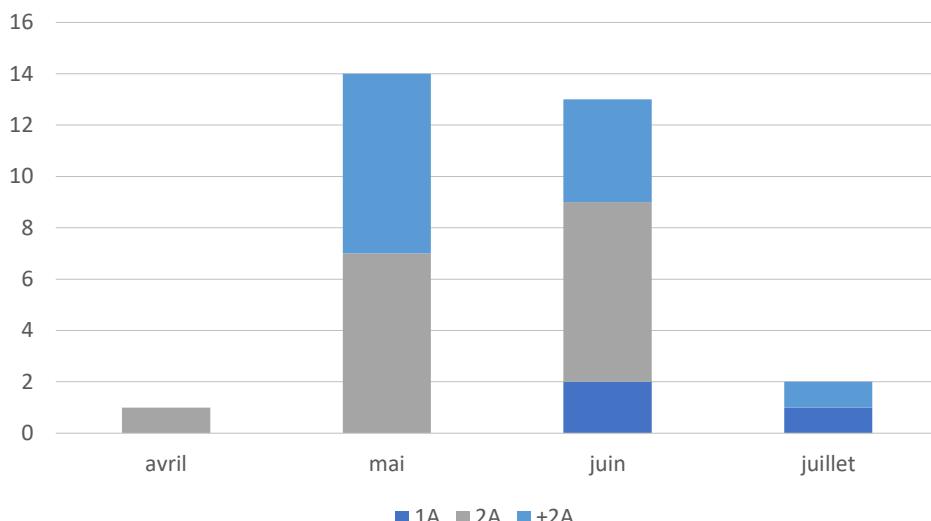


Figure 6 : Nombre de captures par classes d'âge des bécasses.

## Perspectives

Le succès de reproduction 2016 aura certainement une influence sur le nombre d'oiseaux susceptibles d'être capturés en 2017. Nous avons vu cette année que les mâles en activité de croule sont représentés par près de 50 % de 2A (des oiseaux nés en 2015). La multiplication des captures avec marquage durant la croule nous permettra certainement d'estimer des taux de recapture interannuel, des taux de survie et le nombre de mâles par secteurs. Il est donc primordial de poursuivre le marquage par baguage et par marque colorée.

Nous recommandons également de débuter la saison de capture dès fin mars ou début avril afin d'augmenter le succès de capture. En effet, les premiers mois de croule entre avril et mi-juin semblent être les plus favorables.

Nous avons constaté une certaine habituation des oiseaux à la présence des systèmes de capture. Pour garantir un taux de capture suffisant, il est donc nécessaire de revoir la distribution des points de capture. Il semble qu'un éloignement d'environ 700 m des points de capture d'environ 700 m augmente le nombre de mâles différents. Nous devrions prévoir l'échantillonnage d'une place de croule par kilomètre carré situé à plus de 1000 m d'altitude et couvert à plus de 75 % de forêt. Les sites retenus devraient être visités 1 à 3 fois durant la saison. En effet, les oiseaux ne croulent pas tous les soirs et la multiplication des soirées permettra d'augmenter le nombre de mâles capturés.

Nous avons constaté que sur le site du Cernu bon nombre d'oiseaux passent au-dessus des filets. En outre, la végétation est assez dynamique. Par conséquent, il serait souhaitable de rehausser les mâts avec un élément supplémentaire qui nous permettrait d'atteindre 9 m de haut (8.80 m avec les filets) afin de conserver la même surface de capture tout en s'affranchissant de la végétation au sol.

Il semble y avoir une activité différente le matin. Il serait donc possible de tenter plus régulièrement des captures matinales et de déterminer ainsi si cela permet de capturer d'autres individus.

Nous avons confirmé l'intérêt du site du Cernu pour la capture de jeunes en vol d'émancipation dès la fin mai jusqu'à fin juillet. Il est tout à fait envisageable d'augmenter l'intensité de capture sur ce site, si nous n'utilisons pas de manière répétée la repasse afin de ne pas déranger les mâles en activité de croule. Ceci permettrait d'équiper au moyen d'émetteurs plus légers ces jeunes justes volants afin de décrire leur utilisation de l'habitat durant leurs premières semaines de vol.

## **Observations et tentatives de capture de bécasse sur flaques d'eau**

Les bécasses fréquentent les petits points d'eau forestiers (flaques, ornières, souilles) pour se nourrir et se toileter au moment de la mue. Il est donc théoriquement possible de les capturer au filet à ce moment-là. Les tentatives effectuées en 2015 ont souligné le caractère aléatoire de ces comportements. Le temps disponible en 2016 a permis de pratiquer la capture sur flaques de manière plus soutenue.

### **Sites et période de capture**

Nous avons concentré les captures sur 9 points d'eau du massif forestier des Cornées, sur une flaqué de la Pouette Prise et sur deux points d'eau de la Montagne de Boudry, situés entre le Cernu et la Fruitière de Bevaix. Ces 12 sites sont cartographiés en annexe.

Les sessions de capture se sont déroulées entre le 16 juillet et le 28 septembre.

### **Matériel**

Nous avons utilisé les bas-filets sans aucun leurre pour ces sessions de capture.

### **Mise en œuvre dans le terrain**

La mise en œuvre dans le terrain est aisée. Avec un peu d'entraînement une personne seule entoure une flaqué avec trois filets en moins de 30 minutes. En moyenne ce sont 24 à 30 mètres de filets qui sont tendus lors d'une session de capture.

Les filets doivent être tendus à 1 mètre autour des flaques. L'élingue du bas des filets doit être à 40cm du sol et la poche du bas légèrement retournée sur cette élingue. Les oiseaux arrivent aussi bien en vol direct dans la flaqué qu'en piétant en passant sous le filet. Une fois la bécasse dans la flaqué, un léger mouvement est effectué pour la faire décoller en vol rasant. Sinon l'oiseau risque de repartir en chandelle après avoir détecté les filets.

Le dispositif de capture doit être opérationnel 30 minutes avant le coucher du soleil afin que la zone soit calme lorsqu'au coucher du soleil les oiseaux viennent aux flaques.

Nos observations montrent que les bécasses sont très ponctuelles lors de la visite de ces points d'eau. Les oiseaux se rendent sur les flaques durant 15 minutes après le coucher du soleil. Le point médian de ces visites se situe à 10 minutes après le coucher du soleil. Le système peut être démonté 30 minutes après l'heure exacte du coucher de soleil. Une soirée nécessite donc deux heures de travail. Nous n'avons pas testé la capture sur flaques au lever du jour.

### **Résultats**

Nous avons procédé à 76 sessions de captures (*Figure 8*). Nous avons installé certains soirs jusqu'à 5 dispositifs en simultanés sur différentes flaques. Seuls deux oiseaux ont été capturés durant ces soirées (*Figure 7*). Le premier était un jeune mâle de l'année et le second était un contrôle d'un mâle bagué en juin sur un site de croule. Nous avons également

observé le passage en vol de deux autres bécasses et une bécasse est venue se baigner sans que nous réussissions à la capturer.

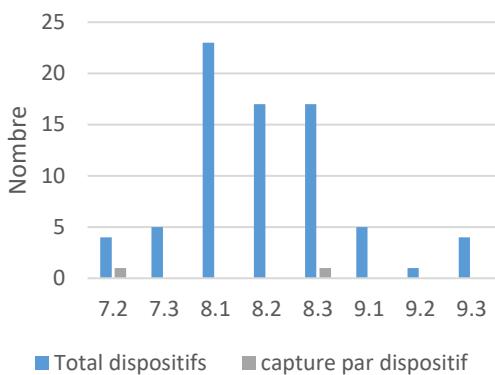


Figure 7 : Effort de capture sur flaqué par décade et nombre de captures effectives.

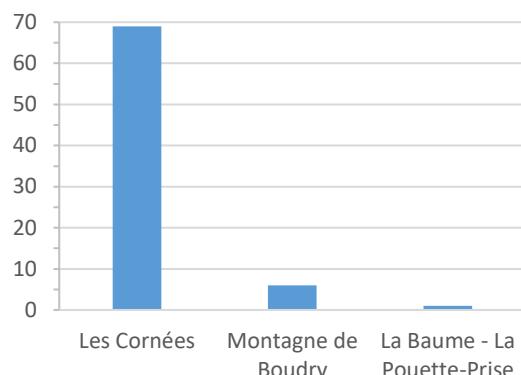


Figure 8 : Nombre de session de capture par secteur.

Tableau 1: Espèces non-cibles capturées sur les flaques

Autres espèces capturées		Nombre
Oiseaux	Rouge-gorge	15
	Gobemouche noir	3
	Merle noir	3
	Hibou moyen duc	2
	Grive musicienne	1
	Grive litorne	1
	Pinson des arbres	1
Chauves-souris	Pipistrelle commune	15
	Oreillard brun	7
	Murin à moustache	1
	Grand murin	1

Cinq indices de passage (trace de patte, de coup de bec ou plumes) ont également été trouvés entre mi-juillet et fin août. Ceux-ci furent trouvés sur des flaques d'au moins 3 m<sup>2</sup>. Ces flaques ont été régulièrement équipées de filets sans que le succès de capture augmente. Certains de ces points d'eau ont été testés tous les soirs pendant plus d'une semaine après la découverte d'indices sans résultat probant.

Comme nous l'avions déjà pressenti l'an passé, cette méthode est beaucoup trop aléatoire pour être généralisée. Par contre, elle nous a quand-même permis de capturer deux bécasses à une période où elles sont très discrètes et où leurs indices de présence sont très rares.

Par contre, nous avons eu de nombreuses captures d'espèces non-cibles que ce soit des oiseaux ou des chauves-souris (Tableau 1).

## **Perspectives**

Il s'agit là d'une méthode d'appoint à ne pas généraliser, mais qui permet quelques captures à une période où les autres méthodes ne fonctionnent pas. Il serait judicieux de focaliser ce type de recherche sur les points d'eau où l'on a cumulé les indices de présence.

## **Recherche de familles au chien d'arrêt**

Le but de ces recherches est d'obtenir des informations objectives concernant la nidification de la bécasse des bois en Suisse et de permettre la capture de femelles et de jeunes non-volants. Les premières tentatives effectuées en 2015 avaient démontré que cela était possible. Nous avons donc appliqué le protocole de l'an passé décrit ci-après.

Rappelons que ce protocole a été défini et est appliqué de manière à minimiser au maximum le dérangement des bécasses et des autres espèces présentes dans les sites visités.

Cette recherche se faisant à une période durant laquelle les lâchers de chien sont interdits, le Service de la Faune, des Forêts et de la Nature a octroyé une autorisation spéciale à chaque maître-chien participant au projet.

## **Sites et période de recherche**

Les recherches au chien se sont déroulées du 28 mai au 20 juillet 2016. Elles ont été concentrées sur les mêmes secteurs que les sites de capture au filet : Les Cornées au nord des Bayards, Chincul – Maison Blanche (46.96089, 6.51070, alt. : 1150 m), La Baume – Pouette Prise (46.94392/6.57115, alt. : 1200 m) et le secteur de la Chaille (46.93578/6.75195, alt. : 1400 m). Les parcours effectués sont cartographiés en annexe.

## **Mise en œuvre dans le terrain**

Chaque sortie d'un maître-chien et de son chien se fait en présence d'un collaborateur du projet. Le maître-chien et le collaborateur s'entendent le matin-même sur le secteur qui sera prospecté en fonction de la météo et des visites déjà effectuées. Afin d'orienter quelque peu les recherches, lorsque cela était possible nous tenions compte d'indices de présence déjà connus, telle l'observation d'un couple le mois précédent. Aucune sortie n'est effectuée par temps de pluie afin de ne pas provoquer le refroidissement des œufs ou des poussins en cas de détection d'un nid ou d'une nichée.

Le maître-chien fait quête librement son chien sur un parcours que lui-même définit. Chaque trajet est relevé en direct au moyen d'un GPS afin de ne pas prospecter deux fois la même zone et d'avoir une idée de l'effort de prospection et du rayon d'action des chiens. Chaque parcours n'est effectué qu'une seule fois, sauf en cas de découverte d'un nid ou de jeunes poussins (voir ci-après).

Dans le cas où le chien arrête un oiseau, le conducteur s'efforce :

- de garder son chien sous contrôle;
- de suivre l'envol de la bécasse en prenant toutes les informations utiles (distance de fuite, vitesse de fuite, simulation de blessure, ...);
- de contrôler la zone de l'envol en recherchant prudemment un possible nid ou des poussins blottis dans la végétation, en étant attentif aux piétinements intempestifs et aux réactions du chien ;

- de relever l'emplacement exact du nid ou de la nichée par GPS et de prendre photo du site.

En cas de découverte d'un nid, il est demandé de quitter les lieux le plus rapidement possible en laissant le moins de traces possibles. Un suivi du nid sera organisé à posteriori par les collaborateurs du projet afin de retrouver les poussins à l'âge de 15 jours (âge permettant la pose d'un émetteur VHF).

En cas de découverte de très jeunes poussins, une estimation de leur âge est effectuée puis le maître-chien quitte les lieux le plus rapidement possible en laissant le moins de traces possibles. Un second passage sera organisé à posteriori afin de retrouver les poussins à l'âge de 15 jours.

En cas de découverte de poussins d'environ 15 jours, ceux-ci sont bagués, mesurés et 50% de la nichée est équipée d'un émetteur VHF de 1.5 g collé sur une rectrice centrale (voir chapitre télémétrie).

La capture de la femelle sera tentée en plaçant la nichée dans une cage à pie durant 30 minutes. Si la femelle est capturée, elle sera baguée, mesurée et équipée d'un émetteur VHF de 8 g.

Dans tous les cas, les coordonnées et les informations relatives à la découverte seront immédiatement transmises au responsable du projet.

## Résultats

Nous avons réalisé 18 sorties entre le 28 mai et le 20 juillet, à raison de 2 à 3 sorties par semaine (*Tableau 2*). Cela fut un peu en dessous de nos prévisions, la météo ayant été pluvieuse cette année. Chaque secteur n'a été prospecté qu'une fois par semaine pour limiter le dérangement. En moyenne chaque sortie faisait 3.3 km pour un temps passé sur le terrain de 2h30. Ce sont plus de 60 km qui ont été parcourus en plus de 44 heures de prospection. La majorité de celles-ci se sont déroulées le matin entre 9h00 et 12h00. Quatre maîtres-chiens possédant des races de chiens différentes (setter Gordon, braque, épagneul breton, setter anglais) ont participé à ces recherches.

*Tableau 2: nombre de sorties avec les chiens pour chacun des massifs forestiers*

Secteur	Sorties
Les Jordans	2
Les Cornées	8
Le Cernu / La Chaille	7
La Baume – La Pouette-Prise	1
<b>Total</b>	<b>18</b>

En 2016, nous n'avons trouvé qu'une seule nichée de 4 bécasseaux justes volants avec un individu adulte. Cette observation a été faite le 20 juillet (*Figure 9*). Cinq autres bécasses de types adultes ont été levées sans aucun indice de nidification.

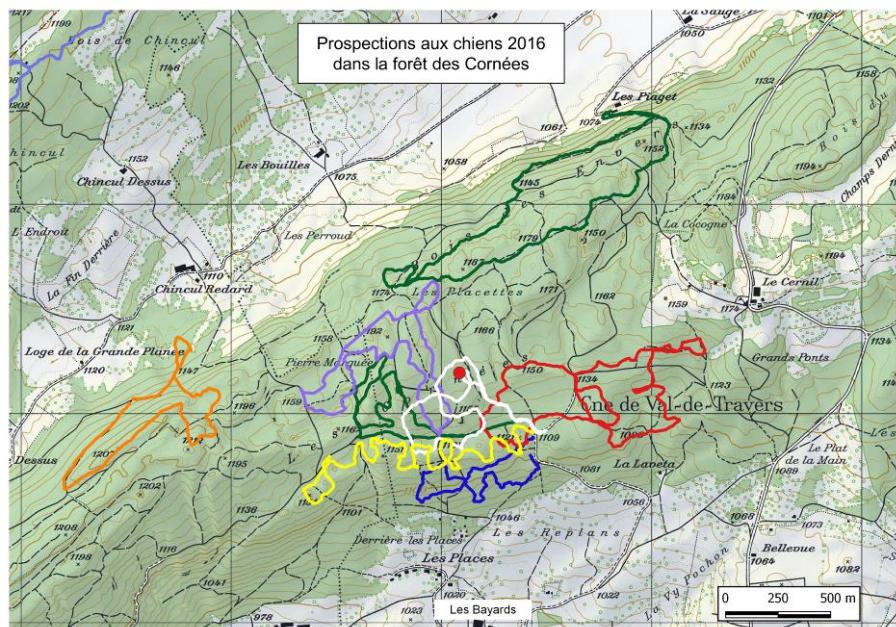


Figure 9: Exemples de parcours effectués avec les chiens dans le massif forestier des Cornées. La nichée découverte le 20 juillet est illustrée par un point rouge.

Il est important de mentionner que les chiens ont aussi trouvé une famille de quatre levreux juste nés et un faon déjà grand. Les chiens ont été correctement maîtrisés sans aucun souci pour les jeunes mammifères.

Même si nous avons essayé de nous fier à certains indices comme la levée de couples de bécasses quelques semaines précédant nos passages, nous nous sommes focalisés sur des secteurs proches de zones de croule connues. Les maigres résultats obtenus cette année comparés à ceux de 2015 soulignent la difficulté de ce type de recherche.

Afin d'améliorer notre façon de faire, nous avons rencontré les agents de l'ONCFS du département voisin du Doubs. Ceux-ci ont déjà suivi des nids et bagué des poussins. Ils nous ont indiqué que la majorité des nids trouvés dans le Doubs l'ont été lors de comptages de grand tétra ou lors de battues. Ils nous ont également signalé que quatre nids ont été trouvés en 3 ans sur le massif du Grand Taureau à la frontière franco-suisse. Ces nids furent découverts par un seul chasseur dans la même parcelle forestière sur un linéaire de moins de 500 m le long d'une route goudronnée.

Nous avons également reçu des informations du réseau Bécasse France qui effectue de longue date des recherches en Russie. Là-bas, les nids sont régulièrement trouvés le long de lisières forestières à proximité de routes, de dessertes forestières ou le long de lisières de grandes clairières forestières. Cela correspond aux indications de la littérature.

## Perspectives

Seuls des mâles sont capturés par la méthode des filets. En conséquence, il est nécessaire de poursuivre les recherches au chien qui sont les seules susceptibles de permettre d'améliorer nos connaissances sur les habitats utilisés pour la nidification et l'élevage des jeunes.

Il sera important en 2017 de focaliser les recherches sur les zones à forte densité de mâles à la croule ou là où nous avons déjà obtenu des données de nidification (Creux du Van). Par contre, il ne sera pas nécessaire de pénétrer dans les parcelles forestières proprement dites. La recherche le long d'ouvertures forestières (chemin, dessertes, place de dépôts de bois, clairières, bordure de pâturage) devrait suffire.

Du fait de la capture de jeunes volant le 9 juin de cette année, les sorties devraient s'étendre de mi-mai à fin juillet.

## Recherche bécasse des bois au phare

Cette méthode a été tentée sans grand succès sur une période courte en août 2015. Nous avons souhaité réitérer son utilisation pour plusieurs raisons : pour savoir si elle était applicable dans le contexte pré-migratoire et migratoire jurassien, pour tenter de définir à quel moment les bécasses locales profitent des milieux ouverts en été et pour savoir si cette méthode peut représenter un indicateur fiable du début des mouvements migratoires entre les mois de septembre et d'octobre.

## Sites et périodes de recherche

Contrairement à 2015 nous nous sommes uniquement focalisés sur les prairies de crêtes entourées de grandes surfaces forestières, ceci indépendamment des zones de croule connues.

En cours de saison, nous avons également sélectionné les secteurs utilisés par les bécasses équipées de VHF et avons donc prospecté de nombreuses prairies de crête entre La Vallée de la Brévine et Le Creux du Van afin de comprendre quels sites étaient les plus utilisés par les bécasses. Les différents parcours sont cartographiés en annexe.

Deux sorties ont été effectuées les 4 et 5 mai dans la région du Creux du Van afin de déterminer si les bécasses fréquentaient ces milieux au printemps. Les sorties ont repris à partir du 21 septembre jusqu'à l'arrivée de la neige le 5 novembre (*Tableau 3*).

Tableau 3: Nombre de sorties au phare effectuées en 2016

Zone	Sites	mois,decade						Total
		5,1	9,3	10,1	10,2	10,3	11,1	
Soliat/Laga	cret aux moines				1	1	1	3
	le soliat	1		1				2
	la chaille	1	1					2
	le lessy		1			1		2
Les Jordans	chez le brandt		1			1		2
	le pussin					2	1	3
Le Cachot	combe vullier			1			1	2
	la rocheta			2	1	1	2	6
La Baume/ Pouette Prise	les fontenettes	1	1					2
	signal des français				1	1	1	3
Butte	le signal					1		1
Nouvelle	la ronde noire				1			1
Censiere	pres cretegny			1			1	2
	Total	2	4	6	4	8	7	31

## Mise en œuvre dans le terrain

La méthodologie est décrite dans le rapport 2015 (Rocheteau *et al.* 2015). Les précisions suivantes peuvent y être apportées :

- Les prospections sont à privilégier les soirs de tempêtes ainsi que durant les périodes de lune noire.

- Elles doivent être évitées lorsque les prairies gèlent, car les oiseaux ne sortent pas.
  - En cas de brouillard, la visibilité est fortement réduite en raison de l'important halo produit par le phare. Dans ce cas les prospections doivent être limitées aux sites où les places de gagnage sont déjà connues. Il faut alors parcourir la zone en positionnant le phare proche du sol (comme des phares antibrouillard) et chercher la forme des bécasses et non plus leurs yeux.

En moyenne les transects font 2.5 km et sont réalisés en 1h environ s'il n'y a pas d'oiseau à approcher. Plusieurs secteurs différents peuvent être parcourus la même nuit.

## Résultats

Les deux sorties de mai n'ont pas permis de trouver de bécasses. Elles étaient probablement un peu tardives. Ces sorties ont été réalisées quasi au hasard, car nous ne connaissons pas de parcelles utilisées par les oiseaux à part la crête de la Chaille où nous avions capturé la seule bécasse observée au sol de nuit l'an passé.

À partir de fin septembre, deux individus équipés d'émetteurs VHF semblaient sortir de manière irrégulière sur des prairies des crêtes vaudoises. Dès ce moment-là, nous avons effectué quatre sorties sans succès.

À partir d'octobre, nous avons intensifié nos recherches à raison de deux à quatre sorties par semaine. Dès ce moment-là, au moins une bécasse fut observée par sortie, sauf lorsque le brouillard se levait ou que la température devenait négative.

72 bécasses ont pu être capturées en 25 sorties entre le 4 octobre et le 5 novembre. 66 ont nouvellement été baguées alors que les six captures supplémentaires furent des recaptures dont deux mâles bagués sur site de croule les 29 avril et 8 juillet. Le taux de capture est élevé avec 59 % des oiseaux vus (*Figure 12*). La méthode est donc tout à fait applicable en Suisse. Toutefois, la saison semble démarrer tardivement (octobre), y compris pour les bécasses locales. Une forte augmentation des contacts a été observée à partir du 17 octobre ce qui correspond certainement à des arrivages importants de bécasses migratrices.

La majorité de ces bécasses a été capturée sur des prairies naturelles extensives. Ces prairies étaient généralement rases et humide lors de nos passages. Nous avons constaté que les oiseaux sont concentrés sur certaines parcelles prospectées et non distribuées de manière régulière sur l'ensemble de la surface parcourue (*Figure 10*). Sur le site de la Rocheta par

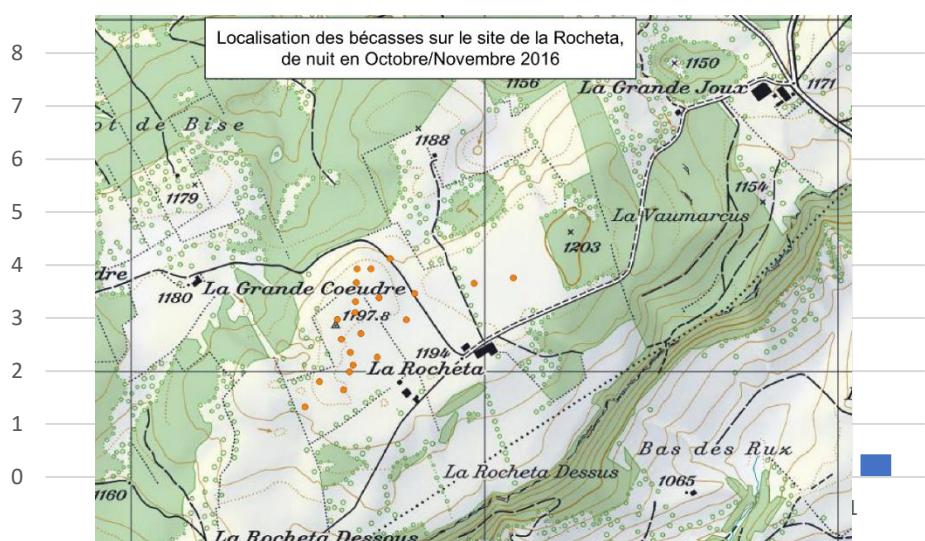


Figure 11: Age ratio des bécasses captures sur prairie 2016

exemple, où nous avons parcouru l'ensemble des prairies, la grande majorité des bécasses observée de nuit se concentrat sur quatre parcelles à proximité du point culminant de la zone. Ces quatre parcelles sont exploitées soit comme prairie de fauche avec pâture automnale, soit comme pâturage extensif.

Certains sites comme Le Crêt aux Moines (14 captures), La Rocheta (14 captures), Le Pussin (16 captures), les Prés Cretegny (9 captures) semblent très attractifs pour les bécasses.

Ces captures donnent des indications quant à l'âge ratio des bécasses fréquentant les prairies d'altitude en automne (*Figure 11*). Le taux de jeunes n'a fait qu'augmenter avec le temps pour arriver en novembre à un taux similaire à celui observé en France lors du baguage hivernal (Ferrand *et al.* 2005).

L'origine exacte de la plupart des oiseaux capturés en octobre et novembre est inconnue. Nous avons toutefois capturé trois oiseaux locaux bagués entre avril et juillet. D'autre part comme certains individus étaient au même stade de mue que des bécasses locales contrôlées, il est possible d'affirmer que ces captures au phare se sont soldées par la

*Figure 12: nombres de contacts, de captures et de contrôles par décades. Les valeurs sont pondérées par le nombre de sorties durant la décade correspondante.*

capture d'oiseaux locaux et d'oiseaux en halte migratoire.

Il est probable qu'une partie des oiseaux marqués durant ces sessions de capture automnales se retrouvent l'an prochain sur les sites de croule que l'on suit.

Ces captures ont été mises à profit pour remplacer les émetteurs VHF de deux oiseaux par des balises Argos permettant de documenter les déplacements à longue distance.

Elles ont également permis de documenter des mouvements de bécasses, soit par les contrôle de bague, soit par des tirs à la chasse à plus ou moins grandes distance (voir chapitre 6 Baguage et manipulation des bécasses).

## Perspectives

Comme un certain nombre de parcelles utilisées par les bécasses en octobre sont maintenant connues, nous envisageons de d'échantillonner ces sites avec phare au début de la saison prochaine (mars-avril) pour maximiser les captures de nuit et rassembler ainsi de nombreuses données utiles à court comme à long terme.

En octobre novembre les bécasses locales présentes dans la région sont mélangées aux bécasses en migration. Le nombre de bécasses pouvant alors sortir en milieu ouvert au cours des périodes climatiquement favorables à la nutrition facilite la découverte de zones de gagnage nocturne. Comme ces zones peuvent aussi être utilisées à d'autres périodes de l'année il serait utile de les prospecter régulièrement à l'avenir. On sait en effet que l'on peut compter sur cette technique pour recapturer des bécasses équipées de VHF qui sortent en milieu ouvert.

Les crêtes utilisées en automne étant connues, il serait intéressant de les prospecter en août et septembre par temps de pluie pour tenter la capture d'un maximum d'oiseaux locaux.

Suivant le taux de recapture de bécasses, cette méthode peut s'avérer déterminante pour explorer de nouvelles méthodes de suivi. On peut ainsi imaginer, comme pour le suivi des indices IAN par région en France, quantifier les arrivées des migratrices et déterminer les périodes de halte migratoire en Suisse. Pour cela il faudrait augmenter le nombre de suivis (1 par décade par ex.) et donc le nombre de bagueurs de bécasses.

## Baguage et manipulation des bécasses

L'ensemble des bécasses capturées dans le cadre du projet sont marquées au moyen de bagues (*Figure 13*).

### Matériel

Nous avons utilisé des bagues en aluminium taille « K » de la Centrale de baguage suisse (HELVETIA SEMPACH) ainsi que des bagues couleur en plastique.



*Figure 13: baguage d'une bécasse au moyen d'une bague en aluminium.*

### Mise en œuvre dans le terrain

Un code de baguage constitué d'une bague aluminium numérotée et de zéro à trois bagues de couleurs différentes a été établi avec l'équipe SORBUS. Ce code permet ultérieurement un contrôle photographique des oiseaux à la croule sans recapture.

L'ensemble des données de captures ont été transmises à la centrale de baguage suisse.

Plusieurs plumes ont été prélevées sur les oiseaux capturés. Ces prélèvements ont permis le sexage des oiseaux considérés comme locaux (oiseaux capturés entre le 29 avril le 19 juillet ou n'ayant pas terminé leur mue en octobre). Les prélèvements effectués sur les oiseaux capturés après le 1er octobre ainsi que les jeunes volants capturés en juillet de l'année permettront d'augmenter les données pour les analyses isotopiques.

Nous avons également relevé l'usure de la seconde rémige primaire (RP2) de chaque aile sur tous les jeunes capturés après le 1er octobre. Certains jeunes (souvent tardifs) n'ont pas les RP2 usées. Ceci pourrait être un indice permettant la distinction entre les jeunes locaux et les jeunes arrivés de migration. Nous verrons l'an prochain si nous recapturons certains de ces jeunes en période de reproduction et nous pourrons alors étudier ce critère.

*Nous avons aussi récolté des fèces pendant la croule (sur point télémétrique ou suite à la capture) en espérant pouvoir déterminer de quoi ce nourrissent les bécasses à cette période. Les*

*fèces sont beaucoup plus claires et surtout sans résidu de terre comme on peut les avoir en hiver lors du baguage au phare sur pâture.*

## Résultats

98 bécasses ont nouvellement été baguées durant la saison 2016. 37 d'entre-elles ont été sexées. Un seul oiseau a été sexé comme femelle. Il s'agit d'une jeune bécasse capturée au phare le 4 octobre.

Sept bécasses (cinq oiseaux différents) ont été contrôlées durant la croule. Deux d'entre elles avaient été baguées en 2015. Six oiseaux ont été contrôlés lors des captures au phare.

Au 10 janvier, nous avons huit tirs de bécasses à la chasse :

- K115154 : baguée le 3 mai 2016 dans le massif forestier des Cornées, tirée dans le Doubs français à 21km de son lieu de baguage après 166 jours de port de bague. Cette bécasse était également équipée d'un émetteur VHF.
- K115183 : baguée le 4 octobre 2016 à La Rocheta, tirée dans la Drôme française à 312km de son lieu de baguage après 33 jours de port de bague.
- K112979 : baguée par l'équipe de **SORBUS** en 2016, contrôlée le 23 octobre 2016 aux Verrières, tirée aux Verrières 10 jours plus tard à 2km de distance du contrôle. Cette bécasse avait été équipée d'une balise Argos lors du contrôle.
- K115195 : baguée le 20 octobre 2016 à La Ronde Noire, tirée dans le Cantal 37 jours plus tard à 400 km de son lieu de baguage.
- K118452 : baguée le 24 octobre 2016 aux Verrières, tirée aux Verrières à 1.5 km de son lieu de baguage après 35 jours de port de bague.
- K118467 : baguée le 1 novembre 2016 à la Nouvelle Censiére, tirée dans le Cantal (F) à 347 km de son lieu de baguage après 26 jours de port de bague.
- K118468 : baguée le 1 novembre 2016 à La Nouvelle Censiére, tirée dans le Doubs français à 46 km de son lieu de baguage après 14 jours de port de bague.
- K118479 : baguée le 4 novembre 2016 au Soliat, tirée dans le Doubs à 35 km de son lieu de baguage après 18 jours de port de bague.

Nous avons également trois cas de prédatation avérés :

- K74000 : baguée le 8 septembre 2015 aux Jordans par l'équipe de SORBUS, contrôlée le 15 mai 2016 dans le même massif à 700 m de là, tuée par un carnivore dans le même massif à 1 km de son lieu de baguage après environ 395 jours de port de bague. Cette bécasse avait été équipée d'un émetteur VHF lors du contrôle.

- K115159 : baguée le 17 mai 2016 au Cernu, tuée par un épervier dans le Creux du Van à 1 km de son lieu de baguage après environ 170 jours de port de bague. Cette bécasse avait été équipée d'un émetteur VHF.
- K115160 : bagué le 19 mai 2016, tuée par un prédateur inconnu à Boudry à 6 km de son lieu de baguage après environ 171 jours de port de bague.

Les retours de bagues concernent actuellement 8.2 % des oiseaux bagués cette année dans le cadre du projet. A cela s'ajoute les deux oiseaux bagués par l'équipe de SORBUS.

## Suivis télémétriques

La télémétrie (radiotracking) est un outil idéal pour documenter les déplacements à courte distance (quelques kilomètres) de la faune. Elle permet notamment le suivi d'animaux discrets, très sensibles au dérangement, ou nocturnes, telle que la bécasse des bois.

Les objectifs visés par cette méthode sont les suivants :

- Déterminer les habitats utilisés par les bécasses indigènes en période de reproduction ;
- Déterminer le départ en migration des bécasses indigènes.

## Matériel et méthode

### Émetteurs VHF

Les bécasses adultes et les jeunes volants ont été équipés d'émetteur VHF confectionnés par la Station Ornithologique Suisse. Ils ont un diamètre de 20 mm et pèsent entre 8 et 9 g liens de fixation compris (Figure 14). La durée de vie de ces émetteurs est estimée à 500 jours et la portée est de 500 m à 20 km suivant la topographie de la zone d'étude et de la position de l'oiseau dans son milieu. Ces émetteurs sont équipés de tubes plastiques souples faisant office de harnais.

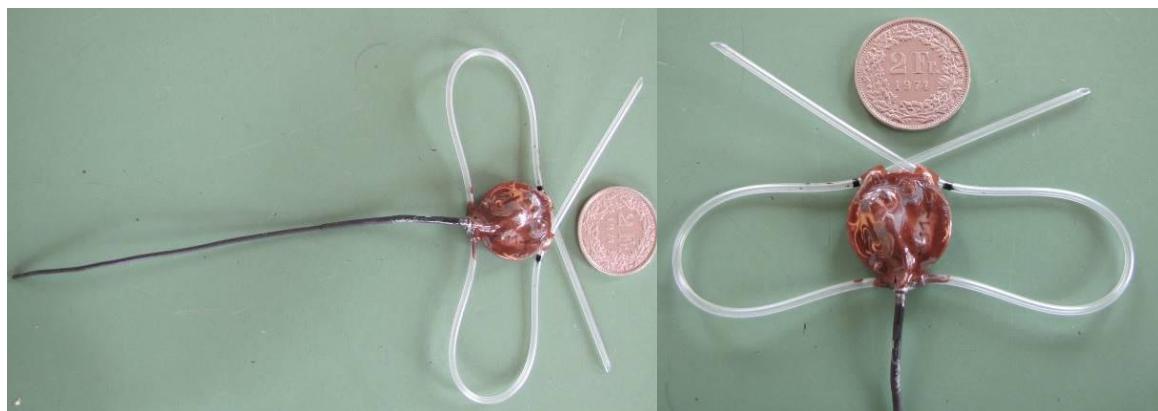


Figure 14: Émetteur VHF de 8g utilisé pour les bécasses adultes

Pour les poussins, le choix s'est porté sur des émetteurs VHF BD-2 de 1.4 g (Holohil Systems, Carp, Ontario, Canada) (Figure 15). Ils ont une durée d'émission moyenne de 9 semaines et une portée estimée entre 100 m et 10 km. Normalement, ces émetteurs sont prévus pour être collés à la colle chirurgicale sur le dos des oiseaux. Cependant ce type de fixation ne permet un suivi des poussins que sur 5 à 7 jours en raison de la croissance des plumes et de la mue de la peau (Rickenbach *et al.* 2011). Nous avons donc légèrement modifié les émetteurs en y ajoutant une canule permettant de les fixer sur le rachis d'une rectrice centrale du poussin. Cette méthode est appliquée avec succès chez la tourterelle des bois (ONCFS, comm. pers.). Il faut cependant que les poussins aient au moins 15 jours (125 g) pour que la rectrice soit assez développée. Cette méthode nous permettrait de les suivre

pendant toute la durée d'émission des émetteurs qui tombent au moment de la mue des rectrices.



Figure 15: Émetteur de 1.4 g pour poussin.

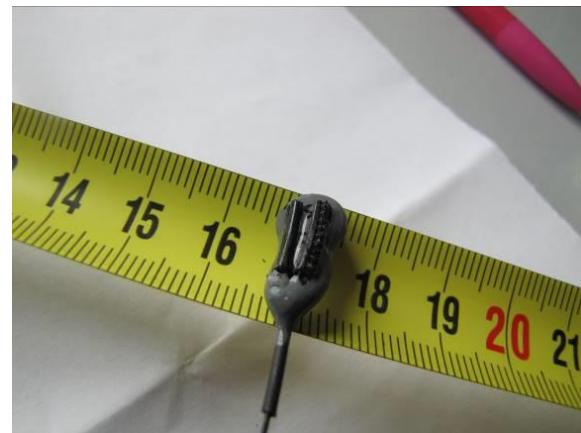


Figure 16: Émetteur modifier avec canule.

### Pose des émetteurs VHF

Pour les adultes, les émetteurs sont fixés sur le bas du dos de la bécasse au moyen d'un harnais. Les liens du harnais sont passés sous les pattes et sont fixé à l'émetteur au moyen d'une colle à prise rapide (*Figure 18*). Une fois l'émetteur posé l'oiseau le recouvrira naturellement avec ces rémiges en repliant ses ailes, le rendant alors invisible mis à part l'antenne qui dépasse de sa queue (*Figure 19* et *Figure 20*). La bécasse ne peut pas perdre ce type d'émetteur.



Figure 17: Ajustement des liens du harnais.



Figure 18: Collage des liens.



Figure 19: Vue du dos après remise en place des plumes. Figure 20: Bécasses équipées de leur émetteur VHF.

Cinq bécasses équipées d'un émetteur VHF ont été recapturées et une a été tuée à la chasse. Une seule semblait avoir eu une gêne due à l'émetteur (zone de frottement sans plume sur le dos sous l'émetteur, mais sans aucune lésion de la peau). Toutes les autres n'avaient aucune trace de l'émetteur.

#### Récepteurs et antennes

Les suivis ont principalement été effectués au moyen de récepteurs R1000 (Communications Specialists Inc., Orange, USA) et d'antennes Yagi à trois brins (Titley Scientific, Brendale, Australie) (Figure 21).

Le comportement des oiseaux varie fortement d'un individu à l'autre. Certaines bécasses bougent peu et restent cantonnée dans quelques centaines de mètres carrés alors que d'autres se déplacent entre des massifs forestiers distants de plusieurs kilomètres. Pour permettre le suivi de ces déplacements, cinq antennes

Yagi à six ou huit brins montées sur des mâts de 6 m (Figure 22 et

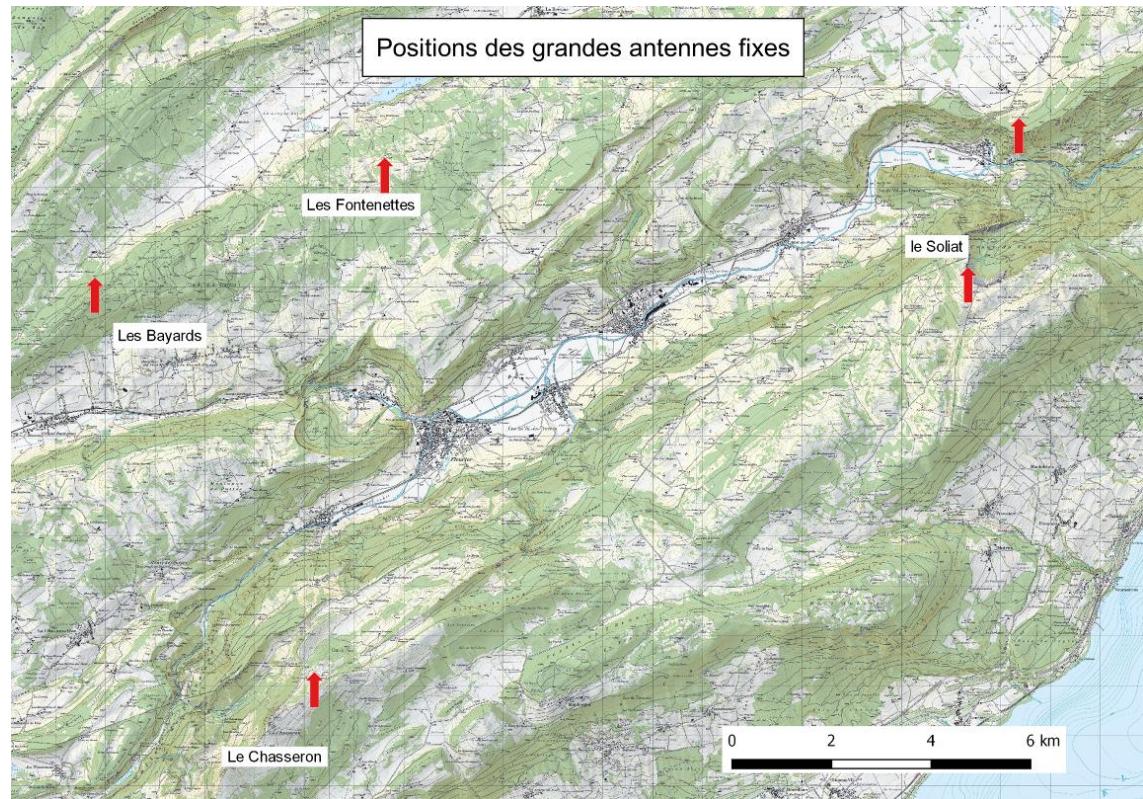


Figure 23) ont été installées sur différents points dominants afin de couvrir au mieux la zone d'étude.



Figure 21: Récepteur R1000 et il antenne Yagi utilisés pour les Figure 22: Antenne Yagi montée sur mât. suivis.

Les véhicules utilisés pour les suivis ont également été équipés d'antennes Yagi et/ou d'antennes omnidirectionnelles permettant de localiser les oiseaux lors des déplacements. Afin optimiser la recherche des oiseaux, dès juillet deux antennes omnidirectionnelles ont été fixées sur chaque voiture permettant de scanner les fréquences simultanément au moyen de deux récepteurs. Ceci diminue de moitié le temps de recherche de l'ensemble des émetteurs.

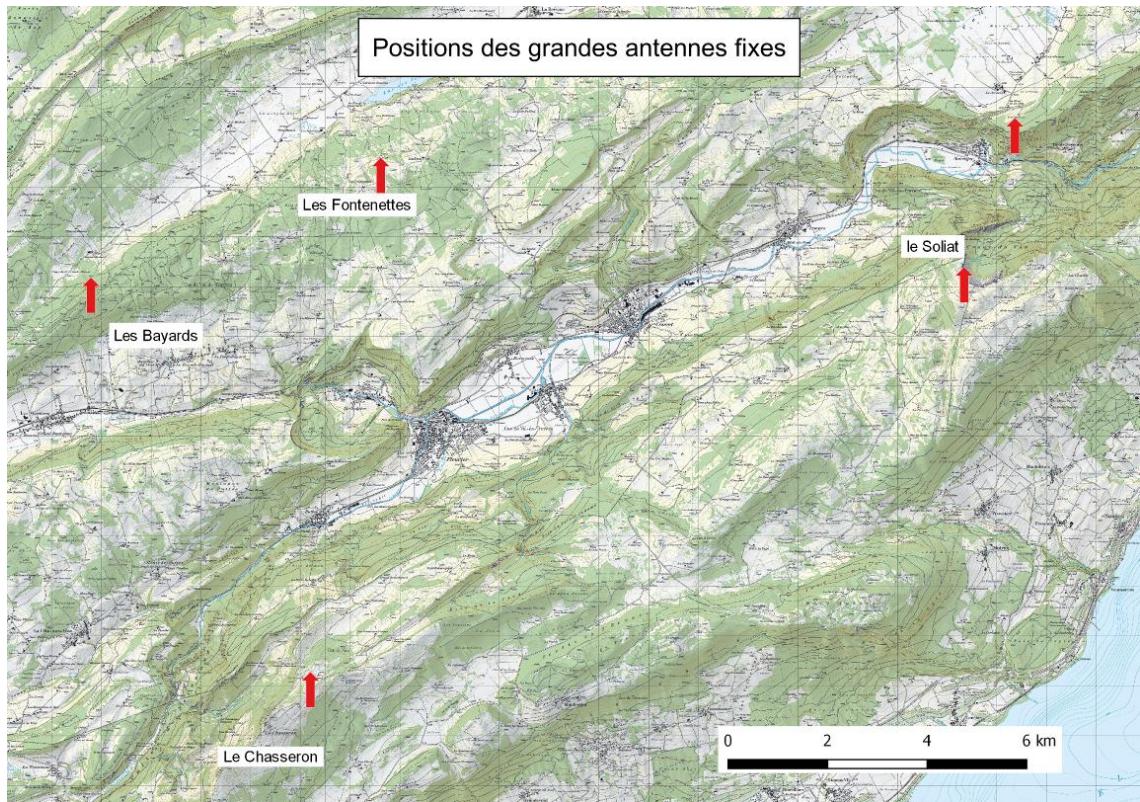


Figure 23: Localisation des cinq grandes antennes.

### Protocole

Initialement, le protocole de suivi était le suivant :

- Localisation de l'oiseau le plus précisément possible, mais sans dérangement ;
- Début d'une session de relevé télémétrique ;
- Relevé des localisations de l'oiseau toutes les 5 minutes durant une heure (jusqu'à 12 localisations par oiseau et par session).

Afin de couvrir l'ensemble du cycle d'activité des bécasses, ce protocole devait être répété deux à trois fois par semaine tout au long de la saison en changeant l'heure de début à chaque fois. Ce protocole émanait d'étude appliquée à d'autres oiseaux

Très rapidement ce protocole a montré ses limites pour plusieurs raisons :

- Temps important pour localiser les oiseaux (contraintes topographiques et d'accessibilité, déplacements des oiseaux) ;
- Fréquent dérangement des oiseaux suivis par les observateurs ;
- Faibles mouvements quotidiens des oiseaux.

En conséquence, le protocole de suivi télémétrique a été adapté pour réduire drastiquement les dérangements et pour l'adapter aux conditions de terrain

Le protocole appliqué fut le suivant :

- De mai à juillet, localisation de l'oiseau le plus précisément possible, sans dérangement, trois fois par jour en répartissant au mieux ces localisations sur les 24h (1 à 3 localisations quotidienne par oiseau).
- Pour chaque localisation, relevé sur tablette géoréférencée des paramètres suivants : identifiant individuel, date, heure, comportement, précision de la localisation (vu, 10, 25, 50, 100, 300, 500, 1000m ou présence).
- Deux à trois répétitions hebdomadaires de ce protocole (en moyenne une répétition tous les trois jours).

Dans un premier temps, ce protocole a été appliqué à onze bécasses équipées entre le 29 avril et le 20 mai afin d'évaluer sa faisabilité. Cinq oiseaux supplémentaires ont pu être équipés et suivis à partir de fin juin.

A partir du mois d'août jusqu'au départ en migration, le suivi a été réduit à une localisation quotidienne de chaque oiseau afin d'obtenir au minimum une indication de présence.

En cas de capture de poussins ou de femelles suivées le protocole initial aurait été appliqué.

## Résultats et discussion

11 mâles adultes ont été équipés entre le 29 Avril et le 20 Mai. 6 mâles, dont un juvénile, ont ensuite été équipés entre le 20 Juin et le 8 Juillet. Finalement, deux mâles adultes ont encore été équipés les 4 et 7 octobre (*Figure 24*). Malgré les dates tardives, ils ont été équipés, car ils étaient au même stade de mue que le mâle local K115151 (oiseau n°1), contrôlé le 7 octobre. Normalement, les oiseaux en cours de mue des rémiges primaires n'effectuent pas de déplacements migratoires. Nous pouvons donc considérer qu'il s'agissait d'oiseaux locaux. 15 des 18 oiseaux ont pu être suivis en moyenne 43 jours  $\pm$  32 (*Figure 29*). Les oiseaux n° 8 et 14 n'ont jamais été localisés après avoir été équipés.

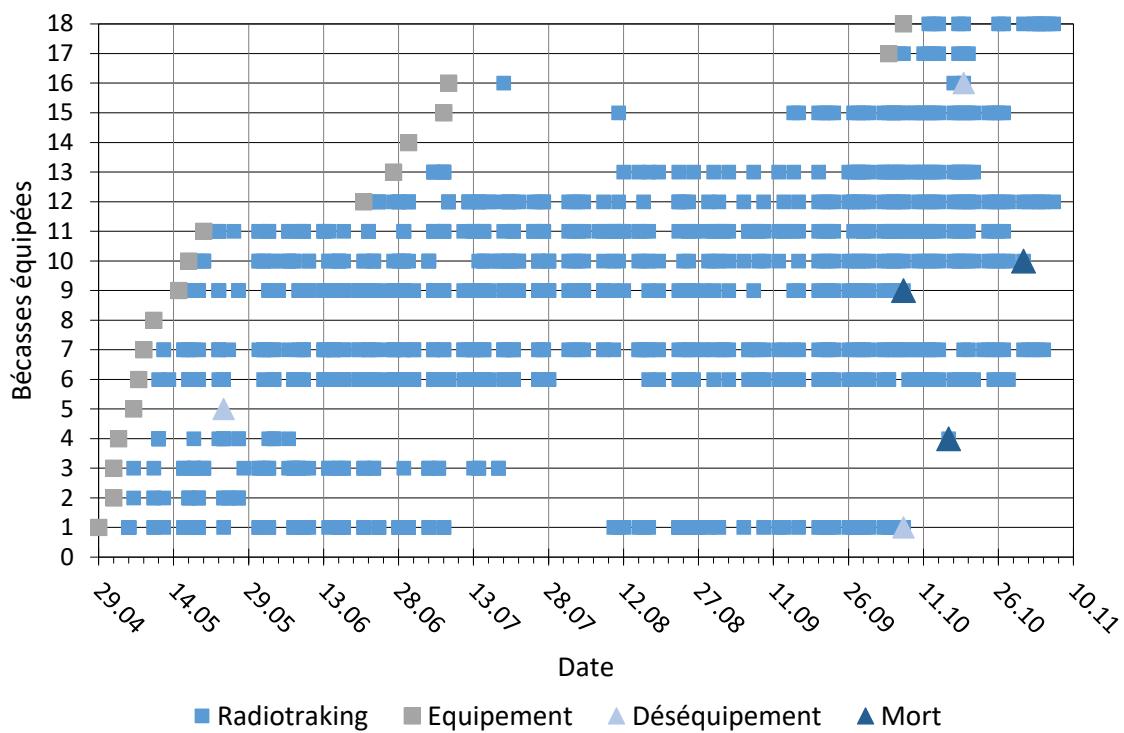


Figure 24: Calendrier des suivis télémétriques des 18 bécasses équipées (1 à 18). Les trous dans les dates de suivis (radiotracking) correspondent à des dates sans suivi pour l'oiseau concerné ou à des dates auxquelles l'oiseau n'a pas été trouvé. Jusqu'à fin juillet les oiseaux ont été généralement suivis tous les trois jours (trois localisations quotidiennes). Dès août, les oiseaux ont été pointés quotidiennement, mais un seul par jour.

Les suivis ont débuté dès l'équipement du premier oiseau le 29 avril et se sont poursuivis jusqu'au 6 Novembre, date à laquelle les premières neiges sont arrivées et que plus aucun oiseau n'a été trouvé sur la zone d'étude (Figure 24).

La Figure 24 met en évidence des absences prolongées de certains oiseaux. Elles peuvent être dues à des difficultés de localisation d'oiseaux présents dans la zone d'étude (contraintes topographiques particulières) ou à des déplacements à longue distance comme l'individu n° 4 qui s'est vraisemblablement déplacé en Franche-Comté en cours de saison (tiré à la chasse) ou l'individu n°6 qui semble avoir quitté la zone d'étude durant pratiquement 4 semaines avant de revenir à sa remise diurne habituelle. Cette baisse de détection des oiseaux a été marquée fin juillet – début août juste avant le début de la mue. Ce type de comportement a déjà été documenté par l'ONFC (<http://www.becassesmigration.fr/>) et par le GWCT (<http://www.woodcockwatch.com/>).

Les mâles de bécasses suivis ont montré de fortes variations individuelles dans l'utilisation de l'habitat, certains oiseaux se cantonnant à un seul massif forestier durant toute la saison alors que d'autres ont occupés des massifs distants de plusieurs kilomètres (Figure 25). Les bécasses semblent ne pas bouger de leur remise diurne, si elles ne sont pas dérangées. Les distances de fuites semblent être importantes dans certains cas. Durant les suivis 2016, un effet observateur a été constaté à une distance de près de 200 m.

A partir du mois d'août des relevés de nuit ont été effectués afin de déterminer quand les bécasses commencent à exploiter les prairies pour leur alimentation. D'après les résultats obtenus les oiseaux sont restés cantonnés à la forêt jusqu'à fin septembre.

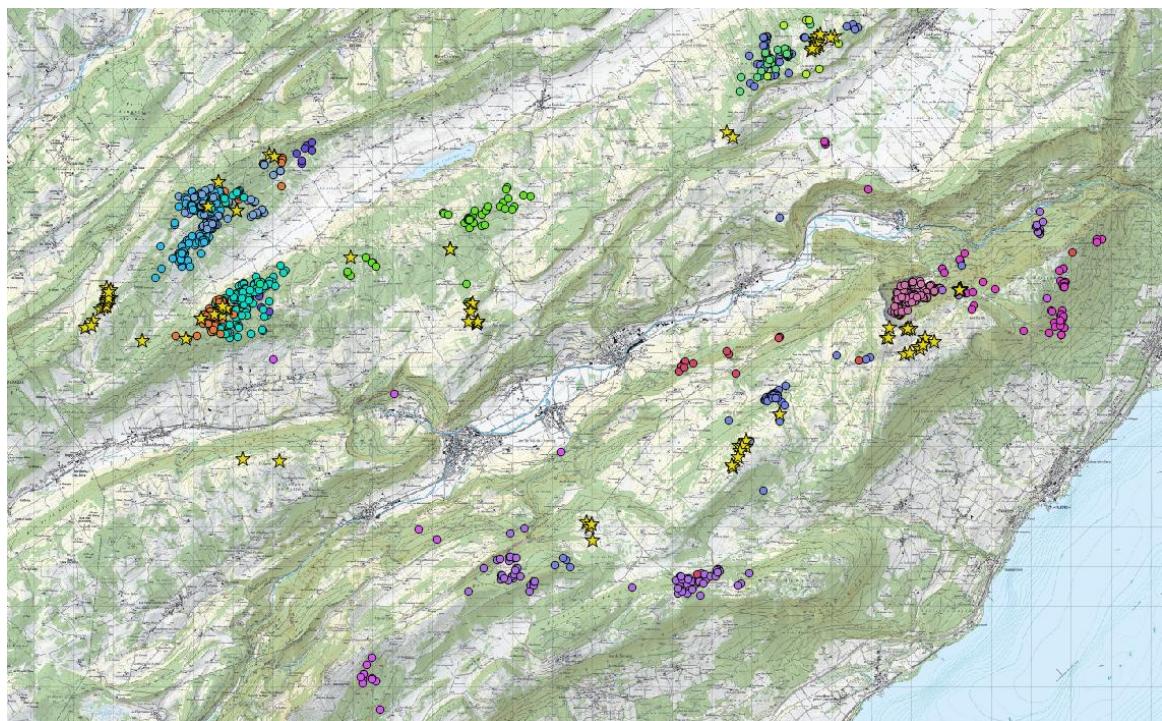


Figure 25: Distribution de l'ensemble des localisations VHF (ronds). Chaque couleur correspond à l'un des 18 oiseaux suivis. Les étoiles correspondent à l'ensemble des points de captures.

998 points de localisations ont pu être relevés au cours de la saison 2016 parmi lesquels 49.4 % ont une précision à l'hectare ou plus précise (Tableau 4 et Figure 28). 83 points concernent des relevés nocturnes (un point par bécasse). Durant les suivis nocturnes, chaque nuit une à quatre bécasses ont été localisées.

Tableau 4: Nombre de localisations par classe de précision.

Precision	Nbr radiotracking
presence	25
below 1000m	28
below 500m	58
below 300m	115
below 100m	279
below 50m	273
below 25m	151
below 10m	22
below 5m	2
seen	45
<b>Total</b>	<b>998</b>

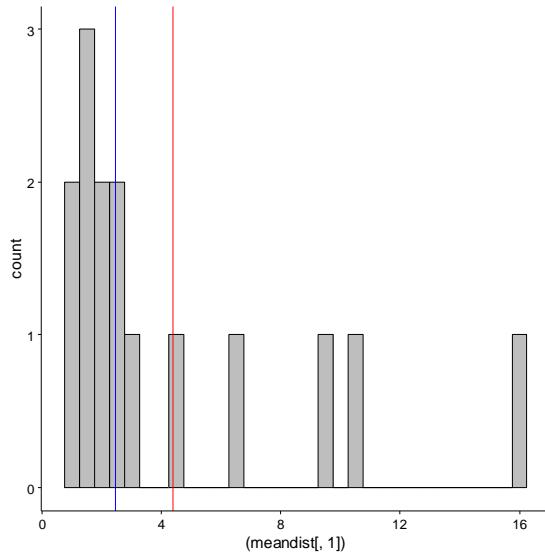


Figure 26: Distance moyenne entre le point de capture et la localisation la plus éloignée [km].

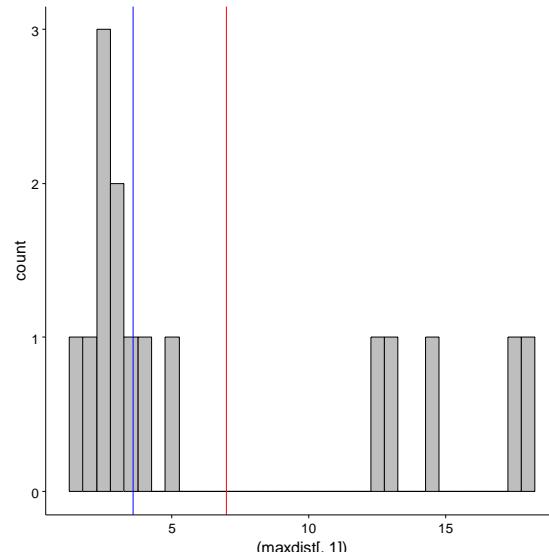


Figure 27: Distance maximale entre le point de capture et la localisation la plus éloignée [km].

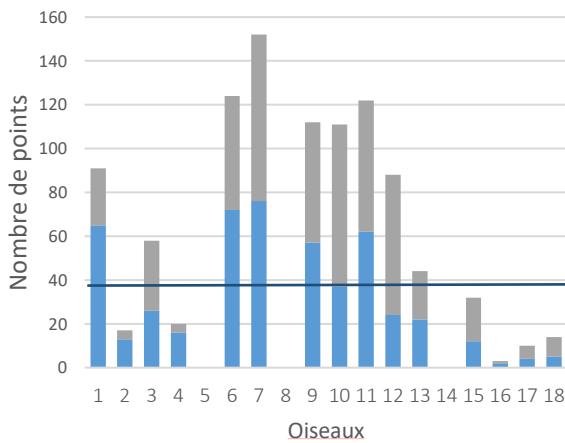


Figure 28: Nombre de points par oiseau. Bleu: points précis (< ha); Gris: points imprécis ; Ligne bleue foncée : limite du nombre de points permettant la définition d'un domaine vital individuel (38).

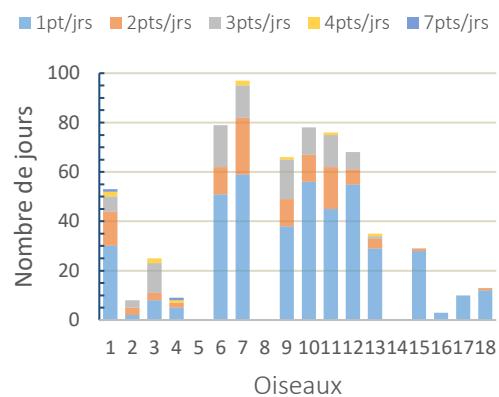


Figure 29: Nombre de jours de suivi par oiseau en fonction du nombre de localisations journalières.

Trois émetteurs ont eu des problèmes de fonctionnement. Les émetteurs n° 2 et 3 ont cessé d'émettre, respectivement après 8 et 25 jours de fonctionnement et l'émetteur n° 5 a été retiré 18 jours après la pose n'ayant jamais fonctionné correctement. Ce type de problème est connu et est normal. Cela ne porte pas préjudices aux résultats obtenus.

Les émetteurs VHF de deux oiseaux (n° 1 et 16) ont été remplacés par des balises Argos au mois d'octobre.

### Localisation des bécasses par avion

Nous avons eu l'opportunité de tester la détection par avion des bécasses équipées d'émetteurs VHF. L'avantage de l'avion est de couvrir de grandes distances en peu de temps et surtout d'être au-dessus du relief donc de détecter les bécasses équipées de plus loin.

L'objectif visé était de confirmer les absences d'oiseaux constatées depuis le sol.

### Avions et récepteurs

Deux avions différents ont été utilisés pour les deux vols effectués en 2016 :

- Piper PA-28-181 Archer III équipé d'une antenne directionnelle montée perpendiculairement à l'avion et d'un amplificateur de signal spécialement développés pour la télémétrie par Martin Scholl (*Figure 30*) ;
- Aviat A-1 Husky équipé d'une antenne directionnelle HB9CV montée dans l'axe de l'avion et de l'amplificateur du Piper. Cet avion moins bien adapté a été utilisé en remplacement du Piper qui n'était pas disponible en septembre.

L'utilisation de deux appareils différents est le résultat a été imposé par les circonstances. Le premier vol (test de la méthode) devait impérativement se faire lorsque le maximum d'oiseaux étaient encore présents dans la zone d'étude ; or l'homologation du Piper n'a eu lieu qu'en octobre.

Les deux avions utilisés sont des avions de vol à vue. Les vols ne peuvent donc pas avoir lieu par brouillard.



Figure 30: Gauche haut: avion équipé de l'antenne. Gauche bas: Zoom sur l'antenne. Droite: Tablette et récepteur utilisés pour les localisations.

Les récepteurs R1000 du projet ont été utilisés pour la détection des émetteurs lors des vols.

## Méthode

La méthode consiste à survoler par beau temps à faible altitude (entre 150 et 400 m au-dessus du sol) le secteur choisi (*Figure 31*). Dans la configuration de l'A-1 Husky, les signaux sont captés dans la direction de vol alors qu'ils sont captés de part et d'autre de l'avion dans celle du Pipper. Cela a pour corollaire une surface de détection supérieure pour le Pipper.

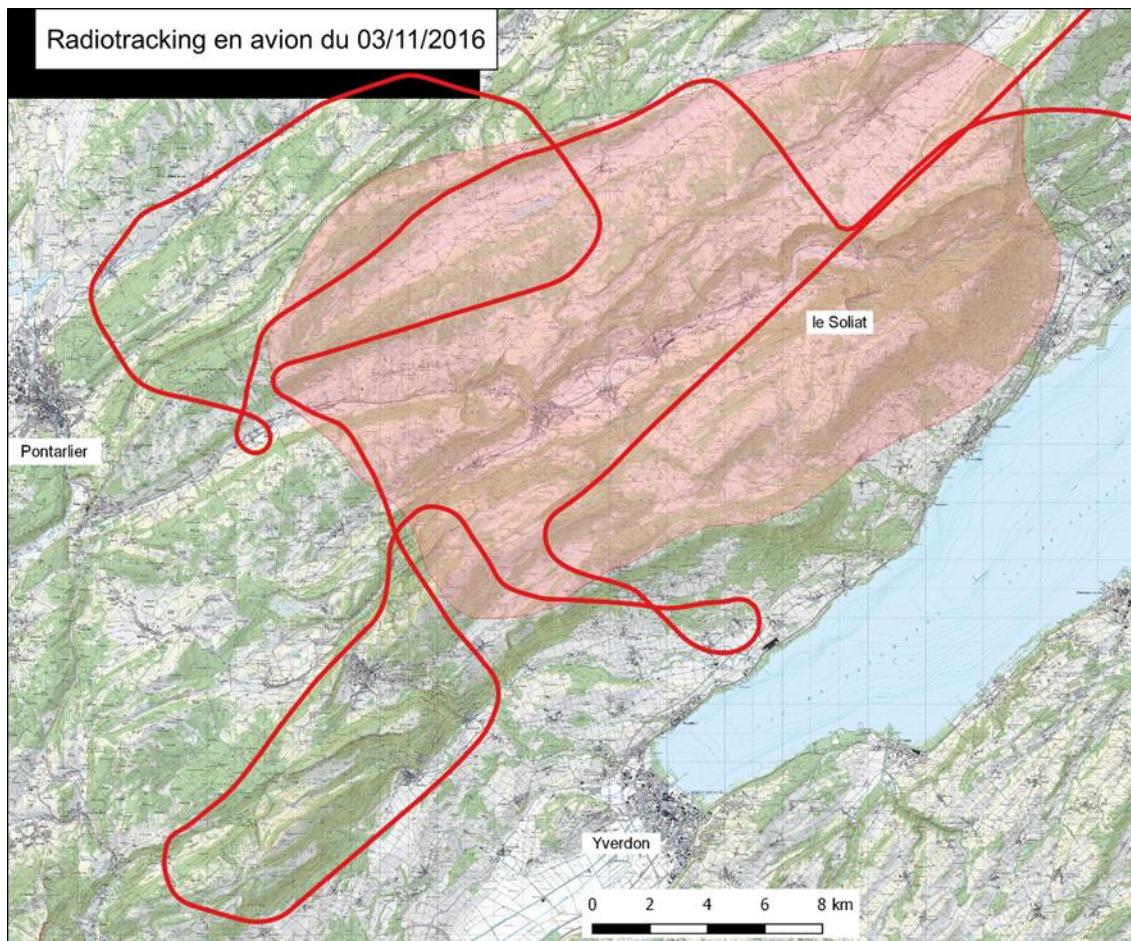


Figure 31: Exemple de parcours effectué avec l'avion.

## Résultats et discussion

Il était initialement prévu de réaliser plusieurs vols à partir du 14 septembre. Finalement, en raison des conditions météorologiques et de la disponibilité des avions seuls deux vols ont été effectués les 15 septembre et 3 novembre.

Le premier vol d'une heure et demi effectué avec l'A-1 Husky a eu lieu l'après-midi. Le vol a débuté par la recherche de trois émetteurs tests placés dans le terrain afin de contrôler leur bonne détectabilité. En effet, si ce type de recherches est pratiqué avec succès sur les lynx (KORA) ou sur les cerfs (OFEV) depuis de nombreuses années, ce n'est que rarement le cas sur des espèces de petite taille comme la bécasse des bois. La détectabilité d'émetteurs de faible puissance tels ceux utilisés dans notre cas était mal connue. Malgré une disposition de l'antenne peu adaptée, les trois émetteurs tests ont pu être détectés de manière optimale (jusqu'à 8.7 km). Ce qui a entraîné la poursuite du vol. Sept des huit oiseaux dont la présence sur site était avérée durant la semaine précédant le vol ont pu être détectés. En

outre, un oiseau dont le signal avait été perdu depuis un mois a pu être retrouvé. En une heure trois quarts, une surface estimée de 700 km<sup>2</sup> a pu être couverte.

Le second vol s'est fait très tardivement, le 3 novembre le matin, notamment en raison des brouillards persistants dans la région de Lyss d'où les avions décollaient et de problèmes techniques liés à l'avion. A cette date, trois oiseaux étaient encore présents selon les relevés au sol. Le vol a permis de détecter deux de ces oiseaux. Le lendemain seuls les oiseaux détectés par avion étaient encore présents dans la zone d'étude.

Il s'avère que cette méthode est valable pour détecter les bécasses dans un contexte jurassien. Elle est également économique, car elle permet de détecter l'ensemble des oiseaux en une heure et demie contre environ quatre à cinq heures depuis le sol.

Outre les problèmes liés à l'avion lui-même, un des facteurs limitant les plus importants est la présence de brouillards sur le plateau empêchant le décollage de l'avion. Il est donc difficile de garantir un suivi régulier des départs en migrations avec cette méthode.

Par contre, il serait intéressant d'effectuer des vols au printemps afin de retrouver les bécasses revenant sur leur site de croule. D'autre elle peut s'avérer extrêmement utile pour la recherche d'oiseaux disparaissant en cours de saison et donc pour fortement étendre la zone de suivi.

## Perspectives

L'utilisation de la télémétrie en 2016 a permis d'augmenter les connaissances sur l'utilisation du territoire par les bécasses et de documenter leur départ en migration. Cependant, il est indispensable de maintenir l'effort en 2017. Il sera important d'augmenter le nombre d'oiseaux équipés, notamment de jeunes oiseaux, afin d'améliorer les connaissances sur leur utilisation de l'habitat en période pré-migratoire.

En cas de capture de jeunes trop frêles pour la pose d'émetteur VHF de 8 g, il est envisageable de les équiper avec les mêmes émetteurs que les poussins ce qui permettrait un suivi jusqu'à l'émancipation, voir le départ en migration.

L'objectif de suivi de femelles ou de poussins reste d'actualité pour 2017.

Il serait souhaitable de modifier les émetteurs utilisés afin qu'ils aient une antenne remontante et non descendante (*Figure 32*) afin d'améliorer l'émission des signaux et d'augmenter la détectabilité des oiseaux. Sur une vidéo prise au moyen d'un piège-photographique, nous pouvons constater que l'antenne des VHF actuels frotte sur le sol ce qui ne facilite certainement pas la détection des bécasses concernées (*Figure 32*).

Il serait souhaitable d'équiper les mâts des grandes antennes d'antennes omnidirectionnelles afin de réduire le temps de recherche des oiseaux par ce moyen. Pour la même raison, il serait avantageux d'équiper les véhicules de 2 antennes omnidirectionnelles de grandes tailles afin de permettre le scannage des fréquences au moyen de deux

récepteurs (un actuellement) en plus de l'antenne directionnelle utilisé pour donner les azimutes de présence.



Figure 32: à gauche: antenne touchant le sol lors des déplacements d'une bécasse. A droite: Balise Argos dotée d'une antenne montante qui évite le frottement au sol de l'antenne.

## Suivi des oiseaux au moyen de loggers

Ab August 2016 stand die Bestimmung der Abzugszeitpunkte der Waldschnepfen in die Winterquartiere im Vordergrund. Dafür wurden VHF-Datenlogger und Fixantennen verwendet (Figure 33). Die Datenlogger registrierten kontinuierlich rund um die Uhr die Präsenz besonderter Waldschnepfen im Empfangsbereich. Drei Fixantennen wurden mit Loggern ausgestattet und konnte so weitgehend autonom Präsenzdaten sammeln. In den Monaten Juni und Juli 2016 wurden verschiedenen Tests durchgeführt, um gute Standorte und bestmögliche Konfigurationen der Logger zu evaluieren sowie eine autonome Stromversorgung über Solarpanels zu gewährleisten.

### Material und Methode:

#### Geräte und Standorte

Drei VHF-Logger zweier unterschiedlicher Hersteller wurden an erhöhten Orten im Untersuchungsgebiet installiert (Figure 34): Die Standorte wurde so gewählt, dass:

- 1) bekannte Aufenthaltsorte besonderter Schnepfen möglichst gut überwacht werden konnten
- 2) eine möglichst grosse Fläche des gesamten Untersuchungsgebiets überwacht werden konnte

Folgende Geräte kamen zum Einsatz:

- 1) 1 Logger des Typs SRX800 (Lotek Wireless Inc., Canada), installiert in Nähe Chasseron (CH1903: 531'941.8, 189'651.0) auf 1543 m. ü. M. Dieses Loggersystem wurde mit einer bidirektionalen Yagi Antennenkonfiguration betrieben.
- 2) 2 Logger des Typs R900 (Televilt, Sweden). Einer wurde im Gebiet les Cornées (527'789.2, 197'833.1) auf 1212 m. ü. M. installiert. Der zweite wurde oberhalb Noirague (CH1903: 546'370.3, 201'030.6) auf 1127 m. ü. M. installiert. Diese beiden Televilt Loggersysteme wurden mit tridirektionalen Antennenkonfigurationen betrieben.



Figure 33: Bilder einer Fixantenne nahe Chasseron mit installierten Logger und Solarpanel zur Stromversorgung (links). Der Logger mit 12V Blei-Akku, Laderegler und Kabel (rechts).

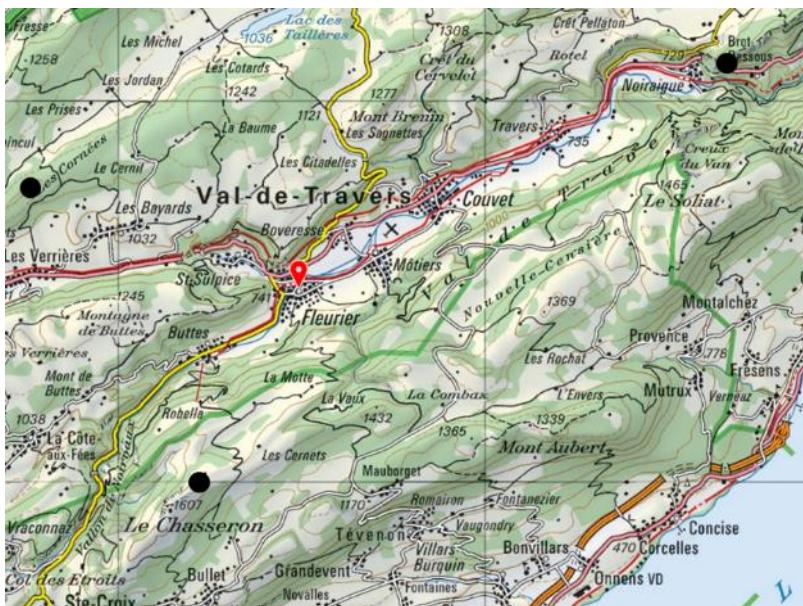


Figure 34: Standorte der drei Logger (schwarze Punkte) im Val de Travers. Die Feldwohnung befand sich in Fleurier (rote Markierung).

### Konfiguration der Logger

Ein VHF Sender kann anhand der drei Merkmale Frequenz, Pulslänge und Pulsintervall identifiziert werden. Auf den Loggern können Filter für diese drei Merkmale gesetzt werden, um "echte" Signale von Störsignalen (Artefakten) zu trennen. Die beiden Loggermodelle bieten unterschiedliche Filtereinstellungen, die für jede Frequenz und jeden Standort individuell angepasst werden müssen. Diese individuellen Einstellungen werden hier nicht weiter erläutert. Folgende Grundeinstellungen waren für die 3 Logger identisch:

- 1) Scanzeit: Die Logger starteten mit dem Suchen der Frequenz des Vogels No. 1, blieben jeweils 1 Minute auf der Frequenz bevor sie mit Vogel No. 2 weiterfuhren. Ein gesamter Suchlauf dauerte somit ca. 20 Minuten
- 2) Pulslängenfilter: Die verwendeten VHF Sender hatten Pulslängen zwischen 15-20 Millisekunden (ms). Signale mit Pulslängen unter 7ms wurden nicht aufgezeichnet, um die Menge an Artefakten einzuschränken.

### Datenanalyse

Die Logger zeichnen für jede Frequenz Datum, Uhrzeit und Pulsintervall auf. Dabei werden immer auch Artefakte aufgezeichnet, die von Störquellen (z.B. Viehhütezäune) in der Umgebung stammen (*Figure 35*). Je nach Menge der Artefakte, können "echte" Signale, die von den besiedelten Waldschneepfen stammen durch Artefakte überdeckt werden. Deshalb ist es bei der Aufbereitung der Rohdaten wichtig, möglichst viele Artefakte zu erkennen und raus zu filtern bevor die Daten interpretiert werden (*Figure 35*). Das Bereinigen und Interpretieren der Daten funktioniert am einfachsten, wenn für jede Frequenz die registrierten Daten über die Zeit dargestellt werden (*Figure 35*).

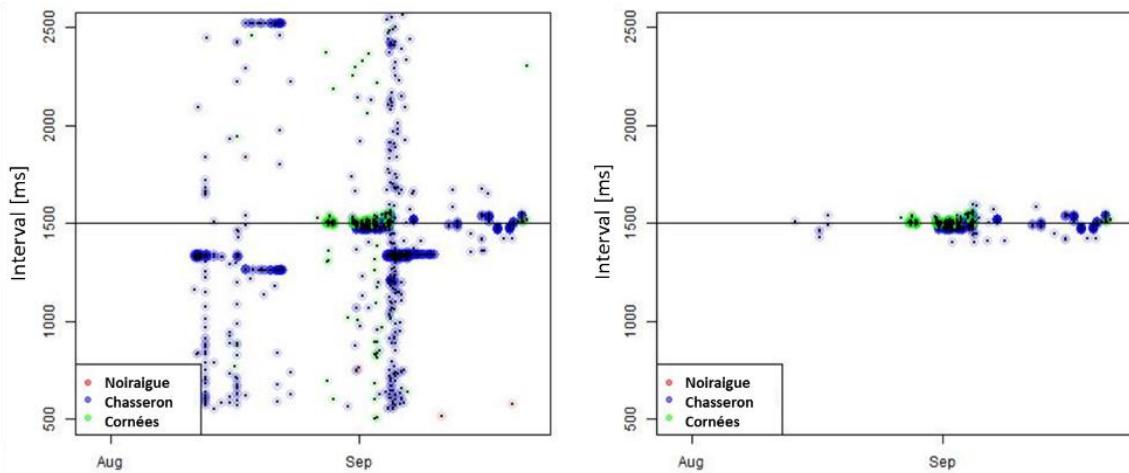


Figure 35: Rohdaten (links) und bereinigte Präsenzdaten (rechts) für die Waldschnepe n°1 (K115151) im Zeitraum August/September 2016, wie sie durch die Logger an den drei Standorten festgehalten wurden. Auf der Y-Achse werden die Pulsintervalle in Millisekunden.

### Protokolle

Die Logger arbeiteten weitgehend autonom. Sie wurden maximal 2 Mal wöchentlich besucht, um die seit dem letzten Besuch gespeicherten Daten zu transferieren. Bei diesen Besuchen wurde routinemässig die Funktionalität der Systeme überprüft. Batteriespannung

wurde gemessen sowie die Verkabelung und Verpackung der Logger überprüft. Zurück in der Feldwohnung wurden die Loggerdaten zur weiteren Verwendung gespeichert.

## Resultate und Diskussion

In der Betriebsphase der Logger zwischen August und November 2016, konnten 11 der insgesamt 18 besenderten Waldschnepfen regelmässig per Handtelemetrie festgestellt werden (Figure 24). Von diesen 11 Vögeln konnten 7 ebenfalls zweifelsfrei mit den Loggern festgestellt werden (Figure 36).

Die Abzugszeitpunkte, wie sie mit der Handtelemetrie bestimmt wurden, konnten mit den Loggern weitgehend bestätigt werden. Der Aufwand für den Unterhalt der Logger ist gering, da die Systeme autonom im Feld arbeiten. Jedoch musste viel Zeit in die Konfiguration und Feinjustierung der Systeme investiert werden. Dieser Konfigurationsaufwand sollte in der Feldsaison 2017 tiefer sein, da bereits viel Erfahrung gesammelt werden konnte. Die Empfangsleistung der Logger ist stark von der Topografie und dem Bewegungsraum der Fokustiere abhängig. Bei der Waldschnepfe die die meiste Zeit auf dem Waldboden aktiv ist, wird das Signal oft durch Bäume, Felsen... abgeschirmt, was die Empfangsleistung durch die Logger über weite Distanzen stark beeinträchtigen kann. Andererseits waren die Waldschnepfen während der Betriebsphase der Logger im 2016 relativ stationär und konnten so effizient von erfahrenen Feldmitarbeitern lokalisiert werden. Die Logger eignen sich somit als ergänzende Methode zur Handtelemetrie, um die Präsenz der Waldschnepfen festzustellen. Auf die Lokalisierung durch erfahrene Feldmitarbeiter sollte aber keinesfalls verzichtet werden, da diese unter den gegebenen Umständen (Topografie des Geländes, Biologie der Art) verlässlicher und effizienter arbeiten können. Allenfalls könnten die Standorte der Logger im 2017 spezifischer an die Aufenthaltsorte der Waldschnepfen angepasst werden, um die Schnepfen in ihren bekannten Aufenthaltsorten verlässlicher zu überwachen.

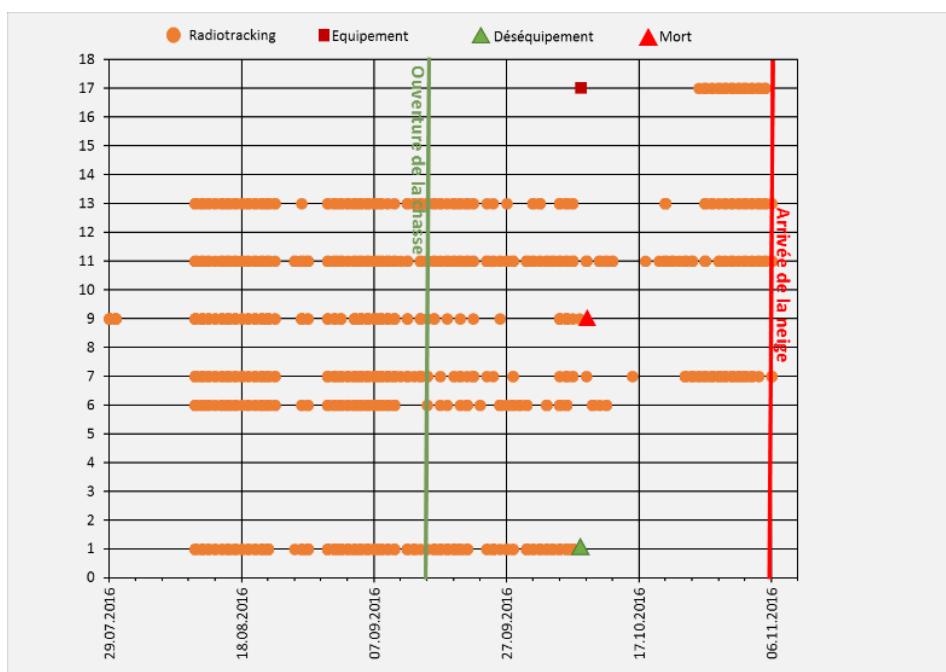


Figure 36: Resultat der Erfassung der Präsenz der besenderten Waldschnepfen durch die Logger zwischen August und November 2016.

## Suivis Argos

Le suivi de la migration des oiseaux peut se faire de différentes manières (radar, géolocalisateur, GPS, ...) en fonction des espèces et buts choisis. L'utilisation de balises Argos est adaptée au suivi d'oiseaux migrant à moyenne ou longue distance pour autant que l'espèce soit suffisamment grande pour pouvoir être équipée de ce système. Ce qui est le cas de la bécasse des bois. En effet, le système Argos permet de localiser par satellite une balise où qu'elle soit sur le globe. Cette méthode est appliquée avec succès depuis 2012 en Angleterre et depuis 2015 en France.

## Matériel et méthode

### Balises

Les balises utilisées dans ce projet sont les balises PTT-100 9.5g (Microwave Telemetry, Inc, Columbia, USA, *Figure 37*) munies de panneaux solaires. Elles sont paramétrées pour émettre durant sept heures et se recharger durant 45 heures. Cela permet dans les meilleures conditions une ou plusieurs localisations tous les deux jours. Les balises ont été peintes dans une couleur neutre.



Figure 37: Balise Argos utilisée pour l'équipement de bécasses.

### Technique de pose

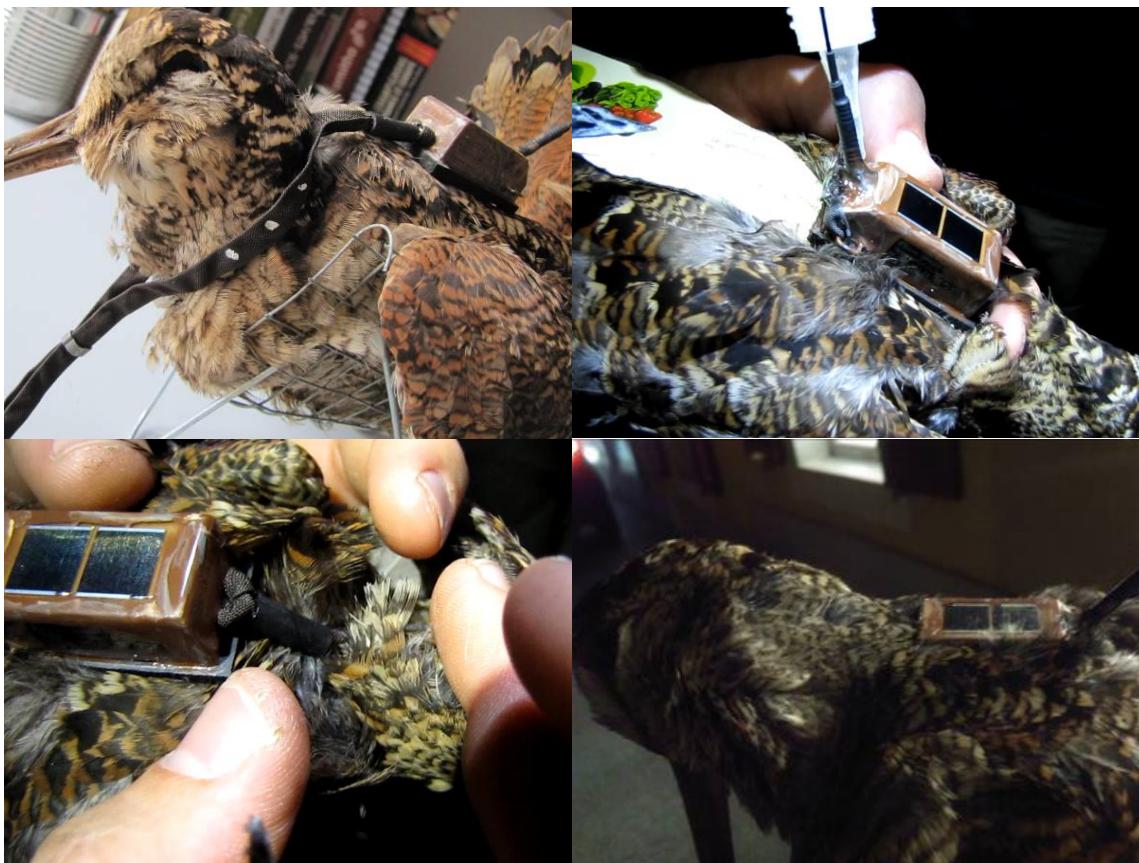
La balise est fixée sur le dos de la bécasse comme un sac à dos. La bécasse garde donc la balise à vie. Elle est fixée au moyen de lanières de téflon (55cm par balise). Un œillet à l'avant de la balise permet de fixer deux brins de téflon qui serviront de bretelles. Ces brins sont passés dans un tube de caoutchouc de 1.5 cm de long servant de buttée entre le cou de la bécasse et la balise, et surtout permettant de placer correctement la balise sur le dos de l'oiseau. (*Figure 38* en haut à gauche).

Une fois les brins passés autour du cou, ils sont passés dans une bague en acier qui permettant de fixer la longueur adéquate des brins autour du cou (*Figure 38* en haut à gauche). Pour faciliter cet ajustement des repères blancs sont faits sur le téflon au moyen d'un marqueur. Le tour de cou moyen d'une bécasse est de 6 cm. Cette bague acier permet également d'éviter que la bécasse se coince le bec sous les bretelles lors de son toilettage.

Ensuite, chaque brin de téflon est passé sous une des ailes de la bécasse et passé dans l'œillet latéral de la balise prévu à cet effet. Les deux brins sont ensuite rassemblés derrière la balise où ils sont passés dans une nouvelle bague acier permettant de fixer la longueur des bretelles. Enfin, les brins et la bague acier sont collés à la balise (*Figure 38 en haut à droite*). La colle utilisée est à base de cyanoacrylate. Un accélérateur de séchage peut être utilisé. Il faut faire très attention au plumage de l'oiseau, mais aussi au panneau solaire, lors de cette phase.

Comme les bécasses ont de fortes fluctuations de masse corporelle (240 g à la croule à 330 g en hivernage), les brins doivent être assez serrés pour limiter les mouvements de la balise lorsque que la bécasse est maigre tout en lui permettant de s'engraisser correctement pour assurer sa migration et sont hivernage. Cette manipulation est la plus délicate car elle se joue au millimètre près. Il est à noter que la bécasse va, en se toilettant, replacer toutes les plumes restées coincées sous le téflon lors de la pose de la balise.

Avant sa manipulation l'oiseau est muni d'un casque en étain utilisé pour les appellants de chasse au pigeon ramier afin de le calmer. Ce casque empêche l'oiseau de voir les mouvements autour de lui et limite son éblouissement par les lampes frontales (*Figure 39*)



*Figure 38: Pose d'une balise sur une bécasse naturalisée. Ajustement des brins de téflon autour du cou (en haut à gauche). Collage des brins de téflon sur la balise (en haut à droite). Contrôle de la bonne position de la butée plastique et des brins autour du cou (en bas à gauche). Balise en place sur le dos de la bécasse (en bas à droite).*



Figure 39: Casque en étain posé sur la tête des bécasses lors des manipulations.

La Figure 38 en bas à droite montre une bécasse tirée à la chasse 10 jours après avoir été équipée. La balise s'enfonce dans le plumage après que l'oiseau se soit correctement toiletté. Le chasseur ne s'est aperçu de rien jusqu'à l'avoir dans la main. Aucune lésion ni de perte de poids significative n'a été constaté pour ce seul oiseau que nous avons pu vérifier.

## Résultats

Durant la saison 2016, dix oiseaux (huit mâles adultes et deux jeunes mâles de l'année) ont pu être équipés d'une balise Argos, conformément aux attentes (). La première série de cinq balises a été posée durant la croule entre le 9 juin et le 28 juin. Puis deux balises ont été posées sur des oiseaux capturés sur flaque durant la période pré-migratoire. Les trois dernières ont été posées en octobre sur des oiseaux capturés de nuit au phare. Il s'est agi de deux mâles adultes précédemment suivis par VHF et d'un jeune mâle de l'année encore en mue le 24 octobre.

La première balise a été posée le 9 juin sur un mâle 2A capturé sur le site du Cernu. Lors de la pose, il s'est avéré que la méthode employée en France et en Angleterre n'était pas optimale les rémiges risquant de couvrir le panneau solaire, et donc la recharge de la balise. Il a ainsi été décidé de la poser au niveau du dos et non sur le croupion.

Cette balise a malheureusement cessé d'émettre après 24 jours et n'a fourni des localisations qu'à six reprises. Plusieurs raisons peuvent l'expliquer : la balise était mal fixée et est tombée ; mort de l'oiseau. Les données transmises par la balise ne permettent pas de le dire.

Les quatre balises suivantes ont été posées sur des mâles adultes en période de croule dans les massifs forestiers des Jordans (2), des Cornées (1) et de la Pouette Prise (1) ; sur un jeune mâle local de l'année capturé sur flaque le 20 juillet et sur un mâle bagué durant la croule et repris plus tard. Ces balises ont fonctionné de manière optimale jusqu'à fin août. Visiblement, les batteries ont pu se recharger suffisamment malgré le fait que les oiseaux se tenaient continuellement en forêt. Durant cette période le schéma de déplacements de ces oiseaux a été similaire à celui observé pour les oiseaux équipés d'émetteurs VHF (

Figure 41).

A partir de septembre, les intervalles entre les localisations ont augmenté pour la plupart des oiseaux (). Ceci est dû au comportement forestier des bécasses, à la diminution de durée du jour et aux brouillards automnaux qui empêchent une recharge suffisante des batteries. Ce phénomène a déjà été documenté par l'ONCFS et le GWCT. Par chance, cela a eu peu d'effet négatif sur le suivi des départs en migration. Un seul oiseau est parti en migration sans que l'on ne sache quand, car sa balise a cessé d'émettre entre le 14 septembre et le 6 décembre, date à laquelle il était déjà arrivé dans son lieu d'hivernage.

Huit des dix oiseaux étaient présents sur leur site estival lors de l'ouverture de la chasse le 15 septembre. Le dernier oiseau équipé a été tiré à la chasse le 3 novembre, à 2 km de son lieu capture. La balise a pu être récupérée intacte grâce à la collaboration exemplaire du chasseur. Deux oiseaux sont vraisemblablement morts durant cette période sans que la cause de la mort ait pu être déterminée. Les balises de deux oiseaux ont cessé d'émettre entre le 14 septembre et le 17 octobre. Un de ces oiseaux est parti en migration alors que le destin de l'autre est inconnu. Il était vivant lors de la dernière émission de sa balise. Les quatre autres oiseaux sont partis en migration, leurs dates de départ sont connues au jour près. Pour ces quatre individus, les départs se sont échelonnés entre le 1er novembre et le 15 décembre !

Trois oiseaux se sont rendus en péninsule ibérique alors que deux autres ont rejoint des quartiers d'hiver situés dans le sud de la France (*Figure 43*).

Les faits le plus marquants sont :

- Le cabotage d'un mâle adulte partit en migration le 25 novembre. Aux premières neiges, il est descendu au pied du Jura neuchâtelois où il est resté une dizaine de jours. Puis, il a fait une étape dans le canton de Vaud avant de rejoindre ses quartiers d'hiver.
- Le comportement du jeune mâle équipé en juillet est totalement atypique. Il a fait deux excursions (une en octobre et une en novembre) dans des secteurs de plus basse altitude avant de revenir dans la vallée de la Brévine où il est resté jusqu'au 15 décembre !

Les balises ont apporté des informations importantes qui ont notamment permis de confirmer des comportements observés ou soupçonnés lors des suivis télémétriques. Il est indispensable de poursuivre dans cette voie en 2017.

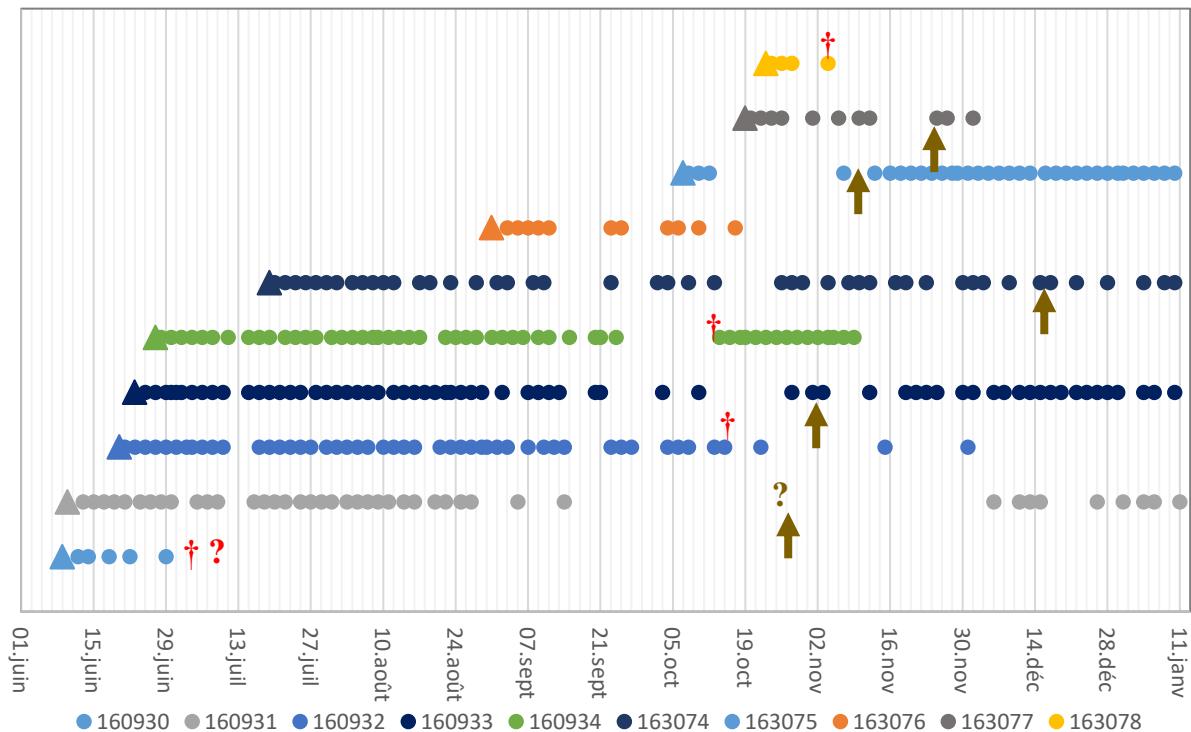


Figure 40: Calendrier des suivis des 10 balises Argos. Les triangles indiquent les dates de pose des balises. Les croix rouges signalent les dates de mort effective ou supposée des oiseaux. Les flèches brunes indiquent les départs en migration.

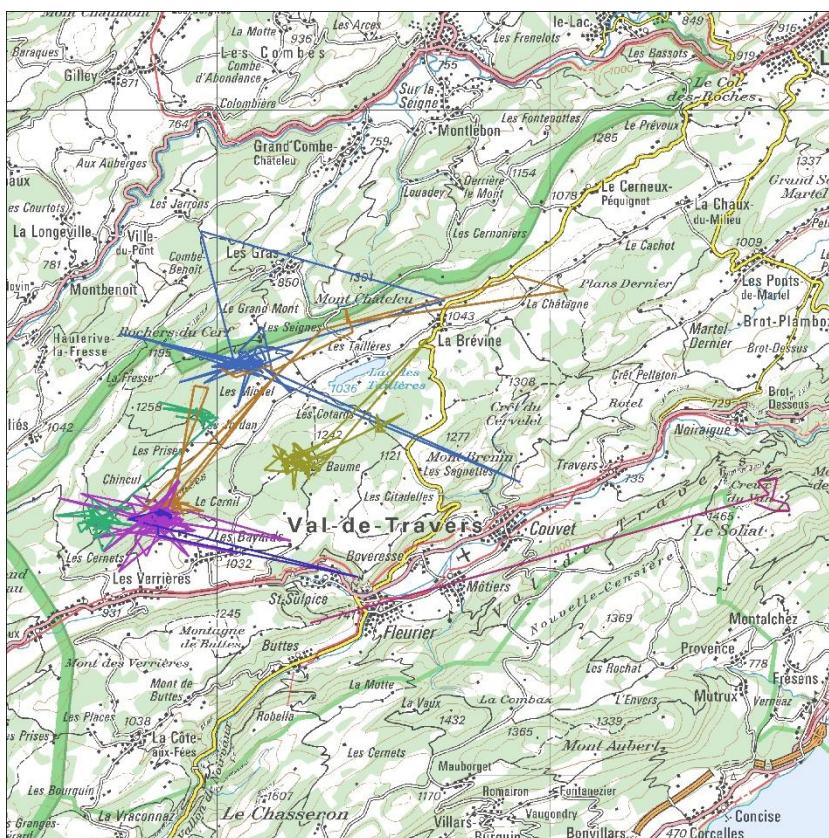


Figure 41: Traces des balises Argos posées entre juin et août. Période 9 juin à 13 septembre. Chaque couleur correspond à un

oiseau.

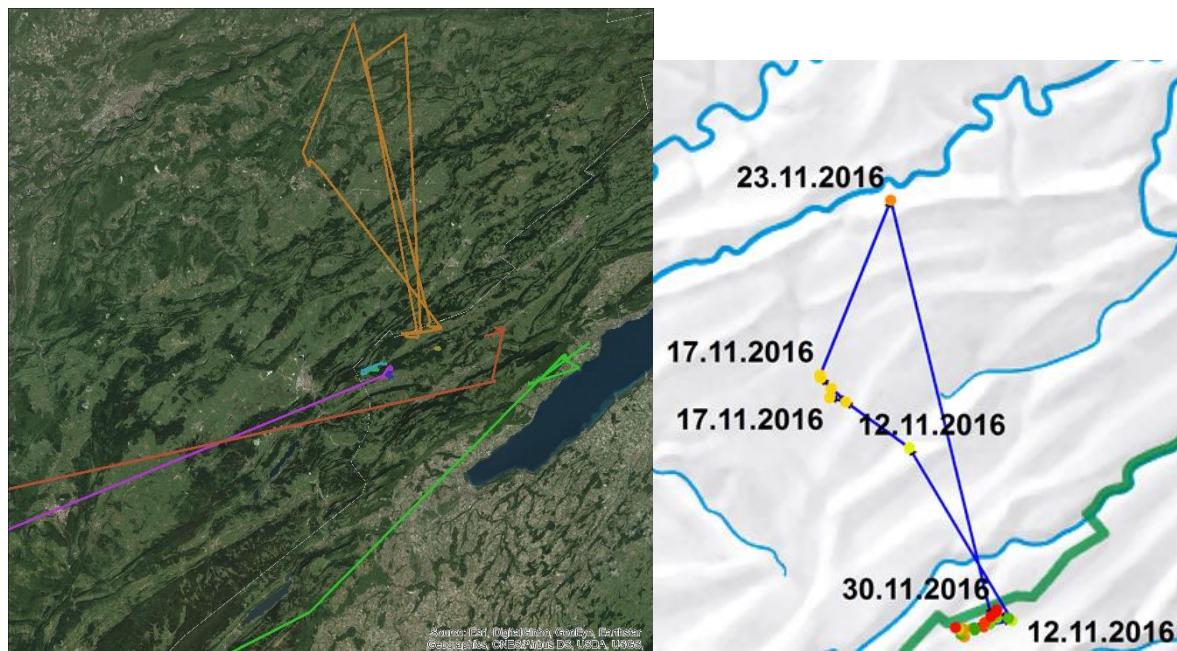


Figure 42: Traces des balises Argos. Période 15 septembre au 14 décembre. Chaque couleur correspond à un oiseau. A droite, zoom sur le comportement de la jeune bécasse lors de son excursion de novembre.

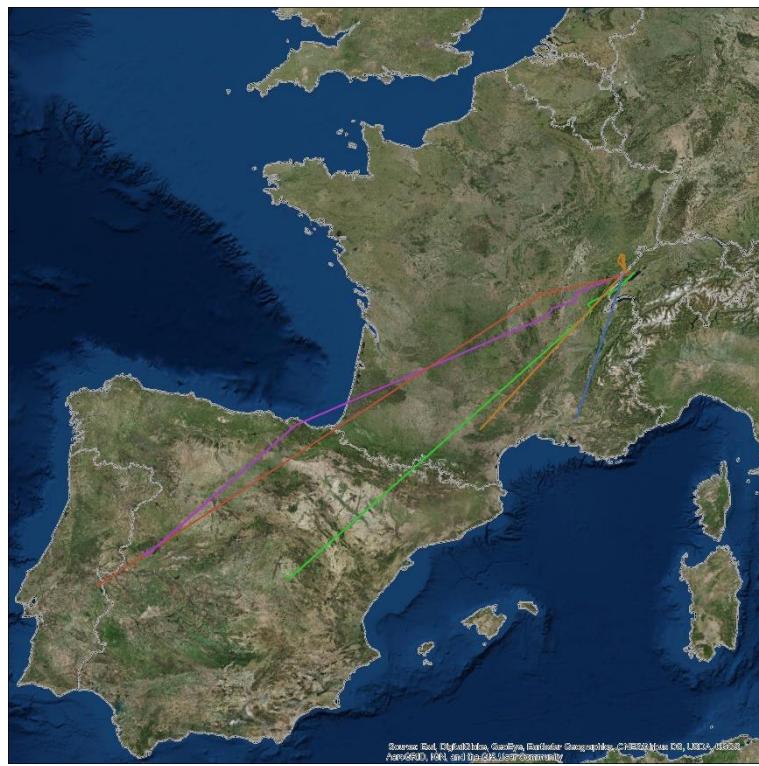


Figure 43: Traces des balises Argos entre le 9 juin 2016 et le 11 janvier 2017. Chaque couleur correspond à un oiseau

## Journal de vie des oiseaux équipés

Afin de mieux comprendre le suivi des oiseaux équipés en 2016 nous avons fait un bilan de suivi par bécasse équipée :

**Bécasse K115151 :** mâle « crouleur » 2A capturé le 29 avril 2016 sur le site du Cernu ; a été équipé de l'émetteur VHF n°1. Il a été contrôlé à la croule sur le même site le 4 mai, aucune gêne liée à l'émetteur n'a été constatée à cette date-là.

En mai, il a utilisé plusieurs remises diurnes distantes l'une de l'autre jusqu'à 15.5 km : la Combe de Vaux (VD), la Nouvelle Censièrre (VD), le Creux du Van (NE), et le Cachot (NE).

Entre juin et début juillet, il s'est cantonné quasi exclusivement au Cachot. A noter que le 9 juin, il était en journée au Cachot et le soir-même en croule au Cernu (contact télémétrique). Le lendemain matin, il était de retour au Cachot. Ces deux sites sont espacés de plus de 7 km avec deux vallées à franchir.

En juillet, il a disparu durant 15 jours. Puis, il est réapparu au Cachot où il s'est cantonné jusqu'au 20 août. Ensuite, il retourna à la Nouvelle Censièrre dans la remise déjà utilisée en mai. Il y resta jusqu'à début octobre. Dès le mois de septembre, il a commencé à se rendre occasionnellement de nuit en prairie. Ce qu'il a fait plus régulièrement en octobre.

Le 7 octobre, il est capturé en pleine forme de nuit au phare sur le site de La Nouvelle Censièrre. Le choix fut fait de remplacer son émetteur VHF par une balise Argos (*Figure 44*). Suite à la manipulation, il retourne quelques jours sur le site du Cachot avant de revenir à la Nouvelle Censièrre.

Le 7 novembre, il est localisé pour la dernière fois en Suisse. Le 13 novembre, il est localisé entre Roanne et Moulin en France. Le 16 novembre, il était au Portugal à 1'400 km de son lieu de résidence estival. Le 10 janvier 2017, il était toujours sur son lieu d'hivernage portugais.

Il s'agit d'un des oiseaux dont le suivi est un des plus complets.



Figure 44: K115151 le soir du changement de matériel. Aa noter cette moyenne couverture blanche nouvellement muée.

**Bécasse K115152 :** mâle « crouleur » 2A capturé le 2 mai au Cernu ; a été équipé de l'émetteur VHF n°2.

Est contrôlé visuellement à la fruitière de Bevaix en présence d'une autre bécasse le 6 mai, quatre jours après avoir été équipé. Puis jusqu'à mi-mai, il fait de nombreux déplacements le long du Val-de-Travers.

A la mi-mai, il est cantonné durant dix jours à la Grande Joux sur le versant sud du Chasseron où il a, à nouveau, été contrôlé en païron.

Ensuite, il ne fut plus détecté, son émetteur ayant cessé de fonctionner suite à une défaillance technique.

**Bécasse K115153 :** mâle crouleur 2A capturé le 2 mai au Cernu ; a été équipé de l'émetteur VHF n °3.

En mai et juin, ce mâle a utilisé plusieurs sites de remises diurnes, distants jusqu'à 7.3 km, entre la Côte de Gorgier et le Bois des Lattes. Il a été contrôlé visuellement en couple à la Combe du Laga quatre jours après avoir été équipé.

Il a été recapturé le 9 juin sur le site de croule du Cernu. Il coursait un juvénile tout juste volant.

En juillet, il était cantonné uniquement du côté de la Fruitière de Bevaix. Ensuite, il ne fut plus détecté, son émetteur ayant cessé de fonctionner suite à une défaillance technique.

**Bécasse K115154 :** mâle crouleur 2A capturé le 3 mai dans le massif forestier des Cornées ; a été équipé de l'émetteur VHF n °4

Début mai, il s'est déplacé à la Maison Blanche. Puis, il est revenu quelques jours dans le massif des Cornées avant de disparaître.

Il a été tiré le 16 octobre à Fournets-Luisants dans le Doubs, à 21km au nord de son lieu de baguage.

**Bécasse K115155** : mâle crouleur 2A capturé le 6 mai dans le massif forestier des Cornées ; a été équipé de l'émetteur VHF n °5.

N'a jamais été détecté. Le 24 mai, il est contrôlé par capture dans le même secteur et son émetteur est retiré.

**Bécasse K73999**: mâle crouleur 3A capturé le 6 mai dans le massif forestier de la Maison ; a été équipé de l'émetteur VHF n°6. A été bagué le 3 septembre 2015 aux Jordans comme mâle 2A par Jean-Lou Zimmermann.

Il a été suivi dans le même massif forestier jusqu'au 13 juin. Le 14 juin son émetteur est retrouvé au sol, les attaches ayant lâché. Le soir même il est capturé à la Maison blanche. Il avait une zone de peau nue, mais aucune lésion. Ce soir-là, il a été équipé d'un nouvel émetteur.

Le 29 juin, il a, à nouveau, été contrôlé aux Jordans. Aucun problème dû à l'émetteur ne fut constaté.

Il a disparu entre le 28 juillet et le 17 août. Après cette date, il ne quittera plus le massif des Jordans jusqu'au 28 octobre, date de sa dernière localisation avant son départ en migration.

Il n'est jamais sorti de forêt lors des suivis nocturnes.

**Bécasse K115156** : mâle crouleur +2A capturé le 8 mai dans le massif forestier des Cornées ; a été équipé de l'émetteur VHF n°7.

Mis à part quatre déplacements épisodiques dans le massif des Jordans, il a passé la saison dans les forêts des Cornées. Il n'est jamais sorti de forêt lors des suivis nocturnes.

Il a été détecté pour la dernière fois le 4 novembre.

**Bécasse K115157** : mâle crouleur +2A capturé le 10 mai dans le massif forestier des Cornées ; a été équipé de l'émetteur VHF n°8.

Il n'a jamais été détecté de toute la saison.

**Bécasse K74000** : mâle crouleur 2A capturé le 15 mai aux Jordans ; a été équipé de l'émetteur VHF n°6. A été bagué comme jeune le 8 septembre 2015 dans le même massif forestier.

Il a passé l'entier de la saison dans le massif des Jordans. Il n'est jamais sorti de forêt lors des suivis nocturnes. Il est détecté pour la dernière fois le 7 octobre. Il a été tué par un carnivore.

**Bécasse K115159** : mâle crouleur +2A capturé le 17 mai au Cernu ; a été équipé de l'émetteur VHF n °10.

Il a passé l'ensemble de la saison dans le Creux du Van. Son émetteur ainsi que sa bague et quelques plumes ont été retrouvés intacts sur une souche le 31 octobre. Les restes

découverts suggèrent une prédation par un épervier. La mort datait d'une quinzaine de jours.

**Bécasse K115162** : mâle crouleur 2A capturé le 20 mai aux Jordans ; a été équipé de l'émetteur VHF n °11.

Mis à part quatre déplacements épisodiques dans le massif des Jordans, il a passé la saison dans les forêts des Cornées. Il n'est jamais sorti de forêt lors des suivis nocturnes.

Il a été détecté pour la dernière fois le 27 octobre.

**Bécasse K115166**: mâle crouleur +2A capturé le 7 juin dans le massif des Cornées.

Il a été contrôlé sur flaqué le 31 août dans le même massif et il a été équipé de la balise Argos 163076.

Jusqu'au 17 octobre, date de sa dernière localisation, il est resté dans le même massif forestier et il a fait quelques sorties nocturnes en prairie. Il était encore vivant lors de sa dernière localisation.

**Bécasse K115168** : mâle crouleur 2A capturé le 9 juin au Cernu ; a été équipé de la balise Argos 160930.

Il a été localisé dans le secteur du Creux du Van du 12 juin au 22 juin. Ensuite, il n'a plus été localisé précisément. Le dernier signal obtenu datait du 2 juillet.

**Bécasse K115169** : mâle crouleur 2A capturé le 10 juin aux Jordans ; a été équipé de la balise Argos 160931.

Il s'est cantonné dans le secteur de Maison Blanche du 12 juin au 14 septembre. Puis, il a disparu. Il est probable que la batterie de la balise était trop faible pour permettre des émissions de signaux.

Il est réapparu le 6 décembre au nord-est de Cavaillon (F) à 350 km de son lieu de capture. Le 11 janvier, il était toujours cantonné dans cette région.

**Bécasse K115173** : mâle crouleur +2A capturé le 20 juin aux Jordans ; a été équipé de la balise Argos 160932.

Du 22 juin au 10 juillet, il était cantonné dans le massif forestier des Jordans. Puis, il s'est déplacé du 15 juillet au 15 octobre plus à l'ouest dans le secteur de Combasson. Ensuite, les signaux obtenus ont indiqué que l'oiseau est mort ou à perdu sa balise. Celle-ci a encore émis dans le terrain jusqu'au 18 décembre.

**Bécasse K115174** : mâle 1A capturé le 21 juin au Cernu ; a été équipé de l'émetteur VHF n °12.

Il s'est cantonné dans les Gorges de l'Areuse jusqu'à début juillet, à 2.5 km de son lieu de capture au sud du Champs du Moulin.

En juillet, il s'est déplacé à la Combe de la Vaux (VD) à 14 km au sud-ouest du Creux du Van. Il y est resté jusqu'en août. Puis, il a passé les mois de septembre et d'octobre au sud du Pré à la Sage à 5 km à l'est de la Combe de la Vaux. A mi-octobre, il s'est déplacé au Creux du Van durant 24h avant de revenir au Pré à la Sage.

Il a été détecté pour la dernière fois le 6 novembre sur ce site qui commençait à être touché par la neige.

**Bécasse K115175** : mâle crouleur 2A capturé le 23 juin dans le massif des Cornées ; a été équipé de la balise Argos 160933.

Du 23 juin au 1 novembre, il était cantonné dans le massif forestier des Cornées. Il a entrepris sa migration entre le 1er et le 3 novembre. Le soir du 3 novembre, il a fait un déplacement entre Poligny (F) et Roanne (F), plus de 160 km en deux heures.

Le 12 novembre, il était au Pays Basque et il a rejoint son site d'hivernage en Espagne, à plus de 1'200 km de son lieu d'estivage, entre le 12 novembre et le 19 novembre. Le 11 janvier, il était toujours cantonné dans cette région.

**Bécasse K115176** : mâle crouleur 2A capturé le 27 juin à la Pouette Prise ; a été équipé de la balise Argos 160934.

Du 27 juin au 24 août, il s'est cantonné dans le massif de la Baume. Puis, il s'est déplacé à l'est dans le secteur des Bans où il s'est cantonné jusqu'à mi-octobre. Dès le 15 octobre, les signaux obtenus indiquent que l'oiseau est probablement mort ou à perdu sa balise. Celle-ci a encore émis dans le terrain jusqu'au 22 décembre.

**Bécasse K115177** : mâle crouleur 2A capturé le 27 juin à la Pouette Prise ; a été équipé de l'émetteur VHF n°13.

Durant les premiers jours de juillet, il était au Bois de la Baume à 2 km à l'ouest du lieu de capture. Puis il a disparu durant un mois.

De mi-août à la dernière détection le 21 octobre, il se trouvait à l'est des Bans soit 1.5km au nord-est de son lieu de capture.

A partir de fin septembre, il semble être sorti de nuit en prairie au nord des Bans. Durant la même période, il a aussi fréquenté de nuit à deux reprises un bosquet forestier. Il s'est également nourri de nuit dans un pâturage naturel au sud de la Glacière de Monlési.

**Bécasse K115178** : mâle crouleur +2A capturé le 30 juin au Bois de la Baume ; a été équipé de l'émetteur VHF n°14.

Il n'a jamais été retrouvé.

**Bécasse K115179** : mâle crouleur +2A capturé le 7 juillet à la Pouette Prise ; a été équipé de l'émetteur VHF n°15.

Il n'a jamais été détecté entre le soir de sa capture et le 11 où il a été découvert au Cachot à 9 km au nord-est de son lieu de capture. Il a passé tout son temps sur ce site jusqu'au 27 octobre, date de la dernière détection. Le soir du 5 octobre, il s'était déplacé en forêt de 4 km vers le nord-est (nord des Ponts-de-Martel). Le lendemain matin il était de retour au Cachot.

**Bécasse K115180:** mâle +2A capturé le 8 juillet au Cernu ; a été équipé de l'émetteur VHF n°16.

Il ne sera jamais contacté avant mi-octobre où il fut détecté à deux reprises en prairie au sud du Creux du Van.

A été recapturé au phare au Crêt au Moine le 19 octobre. Il fut décidé de remplacer son émetteur par une balise Argos (163077).

Du 19 octobre au 25 novembre, il a parcouru le pied de la Montagne de Boudry entre Boudry et Saint-Aubin.

Le 27 novembre, il a parcouru 78 km entre la combe de Châtel au nord de Montricher, où il devait avoir passé la journée, et la vallée de Nantua (F).

Le 2 décembre, il était sur son lieu d'hivernage en Espagne. Depuis, sa balise n'émet plus.

A noter qu'il a été filmé le 19 juillet par un piège-photographique d'une naturaliste bénévole surveillant une souille à sanglier du côté de la fruitière de Bevaix.

**Bécasse K115182 :** mâle 1A capturé sur une flaqué le 19 juillet dans la forêt des Cornée ; a été équipé de la balise Argos 163074.

Du 20 juillet au 12 août, il se cantonne principalement dans le massif des Cornées avec cependant un déplacement dans le massif des Jordans le 24 juillet. Le 17 août, il s'est déplacé à l'est vers L'Ecenaz. Puis le 19 août, il s'est à nouveau déplacé à l'est dans le secteur des marais de la Châtagne avant de revenir entre Maison Blanche et L'Harmont.

Le 13 octobre, il s'est déplacé au nord de Lanans (F) à 40 km de la vallée de la Brévine. Le 26 octobre, il était de retour au nord de l'Harmont. Il est resté dans le secteur jusqu'au 10 novembre. Du 12 au 17 novembre sa balise a émis depuis Valdahon (F), à 27 km au nord de son lieu de capture.

Du 19 au 23 novembre, il s'est cantonné au sud de Baume-les-Dames, à 46 km de son lieu de capture. Du 30 novembre au 15 décembre, il était à nouveau dans le secteur de L'Harmont.

Le 17 décembre, il était à l'ouest de St-Etienne (F). Le 22 décembre, il avait rejoint son site d'hivernage dans le Tarn (F) à 500 km de son lieu de capture. Le 10 janvier, il y était toujours.

**Bécasse K115185:** mâle 1A capturé au phare le 4 octobre à la Rocheta ; a été équipé de l'émetteur VHF n°17. Nous l'avons équipé du fait de sa mue active des rémiges primaires (RP2 et RP3).

Il est resté sur la zone de la Rocheta jusqu'à la dernière détection le 20 octobre.

**Bécasse K115186**: jeune mâle capturé au phare le 7 octobre au Pré Cretegny ; a été équipé de l'émetteur VHF n°18. Nous l'avons équipé du fait de sa mue active des rémiges primaires (RP2 et RP3).

Il s'est cantonné au sud du Pré à la Sage jusqu'à mi-octobre. Puis, il s'est déplacé au sud de Travers où il a été contacté jusqu'au 6 novembre, date de la dernière détection.

**Bécasse K112979** : mâle 1A capturé au phare le 23 octobre au Pussin ; a été équipé de la balise Argos 163078. Nous l'avons équipé, car il a été bagué au Jordan plutôt dans la saison par l'équipe de Sorbus.

Du 23 au 26 octobre, il s'est cantonné dans le massif des Divois. Puis, il s'est déplacé à l'est vers Chincul le 28 octobre.

Il a été repris à la chasse le 3 novembre vers Combasson, à 2km à l'est du lieu de pose de l'Argos.

## Habitataufnahmen

### Hintergrund

Um Fördermassnahmen für die Waldschnepfe zu formulieren, ist es wichtig, deren Lebensraumansprüche zu kennen. Die Radiotelemetrie erlaubt es, die Raumnutzung zu bestimmen und genutzte Lebensräume können anschliessend mit Kontrollpunkten verglichen werden, um Lebensraumpräferenzen zu evaluieren. Für die Feldsaison 2016 wurden Protokolle für die Lebensraumerhebung ausgearbeitet und an einigen Neststandorten getestet.

### Material und Methode:

Ausgangspunkte für die Lebensraumbeschreibungen waren Orte, wo Nester gefunden wurden. An diesen Orten sicherer Präsenz wurde der Lebensraum beschrieben (Präsenzquadrate) und verglichen mit jeweils zwei Orten wahrscheinlicher Absenz (Absenzquadrate). Abbildung 1 zeigt ein Schema der Lebensraumaufnahme. Die Lebensraumaufnahmen wurden in den folgenden Schritten durchgeführt:

- 1) **Aufsuchen des exakten Punkts, wo das Nest gefunden wurde.** Dies ist der Ausgangspunkt für den Lebensraumbeschrieb.
- 2) **Aufnahme der Lebensraumvariablen innerhalb eines Präsenzquadrats von 50 m<sup>2</sup>** um den exakten Punkt herum. Die Lebensraumvariablen wurden auf zwei räumlichen Skalen erhoben:
  - a) **innerhalb der gesamten 50 m<sup>2</sup> Fläche** wurden Daten zur Geländeexposition und zu Baum- und Strauchschicht über >50 cm gesammelt
  - b) **innerhalb von fünf 1 m<sup>2</sup> Quadraten** wurden Daten zur Bodendeckung und zur Bodenbeschaffenheit gesammelt.
- 3) **Definieren zweier Absenzquadrate.** Ein Absenzquadrat wurden jeweils in 200 m Distanz Richtung Osten und eines in 100 m Distanz Richtung Westen gelegt (*Figure 45*).
- 4) **Aufnahme der Lebensraumvariablen innerhalb der zwei Absenzquadrate** analog zu Schritt 2.

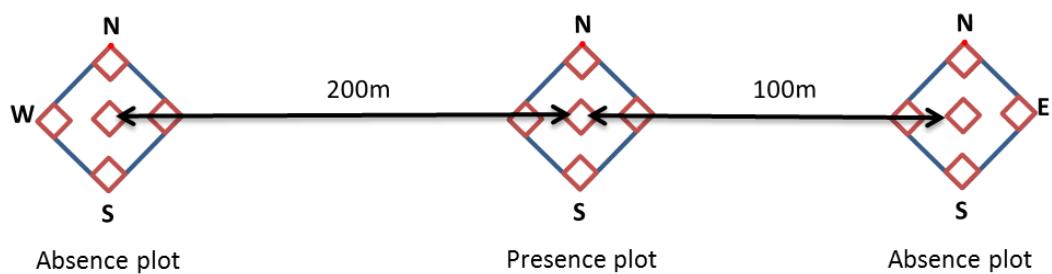


Figure 45: Schematische Darstellung des Präsenzquadrats (Mitte) und der beiden Absenzquadrate (links und rechts). Die blaue Umrandung zeigt jeweils die gesamte 50m<sup>2</sup> Erhebungsfläche. In Rot sind die fünf 1m<sup>2</sup> Quadrate dargestellt.

### Protokolle

Die Präsenz- und Absenzquadrate wurden anhand der untenstehenden Variablen beschrieben:

#### Protocol: habitat sampling

Variable	Description
Exposition	Facing of hillside (N, NE, E, S, SE, S, W, NW, SW)
total N trees	Number of trees with circumference >50cm or diameter > 16 cm
N shrubs	Number of shrubs (height > 50; circumference < 50cm or diameter < 16cm)
Horizontal deadwood?	Are there pieces of laying deadwood and branches of diameter > 5cm or circumference > 15cm
Vertical deadwood?	Are there pieces of standing deadwood and branches of diameter > 5cm or circumference > 15cm
Herb cover	% of ground vegetation (height >5cm < 50cm)
Soil pH	measure pH using soil Kelways meter
Soil humidity %	measure soil humidity using Kelways meter
Soil density	measure soil density using penetrometer

### Resultate und Diskussion

In der Feldsaison 2016 wurden testweise 4 Neststandorte aus früheren Jahren mit dieser Methode erhoben, was noch keine Analyse und Interpretation der Daten zulässt. Die Methode konnte jedoch erfolgreich getestet und verfeinert werden. Diese kleinräumige Methode eignet sich besonders für Neststandorte oder wenn der genaue Aufenthaltsort eines Individuums bekannt ist. Oft sind die Lokalisierungen per Telemetrie zu ungenau oder die Individuen zu mobil. In diesen Fällen macht eine solch kleinräumige Lebensraumerhebung wenig Sinn. Wie die Lebensraumaufnahme im 2017 erfolgen soll, muss noch entschieden werden. Klar scheint, dass gerade Lebensraumvariablen wie Bodenbeschaffenheit, Bodendeckung und niedere Vegetation wichtig sind und bei der Lebensraumbeschreibung speziell im Fokus stehen sollten.

## Bibliographie

Gonseth, Y. & Bohnenstengel, T. (2015). Projet Bécasse des Bois : Rapport de la phase préparatoire (juin 2014 à avril 2015). Rapport 10 pp.

Rickenbach, O., Grüebler, M. U., Schaub, M., Koller, A., Naef-Daenzer, B., & Schifferli, L. (2011). Exclusion of ground predators improves Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chick survival. *Ibis*, 153(3), 531-542.

Rocheteau, V., Gremaud, J., Rime, Y., Gonseth, Y. & Bohnenstengel T. (2015). Projet Bécasse des Bois : Rapport des tests méthodologiques (juin à août 2015). Rapport 45 pp.

Ferrand, Y., Gossman, F., Bastat, C., Guénézan, T. (2005). Le Réseau national ONCFS/FNC « Bécasse des Bois ». Faune sauvage 268 :1-8

## Table des illustrations

Figure 1: Zone d'étude 2016 du projet national sur la bécasse des bois.	2
Figure 2: hautparleurs FIRESTORM utilisé pour la repasse.	5
Figure 3: Frisbees en tissus peints utilisés comme leurres.	4
Figure 4: Photographie du tourniquet haut à gauche. Zoom sur une blette de bécasse à droite.	5
Figure 5: Nombre de sessions de capture et nombre de captures par secteur prospecté.	7
Figure 6 : Nombre de captures par classes d'âge des bécasses.	8
Figure 7 : Effort de capture sur flaque par décade et nombre de captures effectives.	11
Figure 8 : Nombre de session de capture par secteur.	11
Figure 9: Exemples de parcours effectuées avec les chiens dans le massif forestier des Cornées. La nichée découverte le 20 juillet est illustrée par un point rouge.	15
Figure 10: carte des observations cumulées sur le site de la Rocheta.	18
Figure 11: Age ratio des bécasses captures sur prairie 2016	18
Figure 12: nombres de contacts, de captures et de contrôles par décades. Les valeurs sont pondérées par le nombre de sorties durant la décade correspondante.	19
Figure 13: baguage d'une bécasse au moyen d'une bague en aluminium.	21
Figure 14: Émetteur VHF de 8g utilisé pour les bécasses adultes	24
Figure 15: Émetteur de 1.4 g pour poussin.	25
Figure 16: Émetteur modifier avec canule.	25
Figure 17: Ajustement des liens du harnais.	25
Figure 18: Collage des liens.	25
Figure 19: Vue du dos après remise en place des plumes.	26
Figure 20: Bécasses équipées de leur émetteur VHF.	26
Figure 21: Récepteur R1000 et il antenne Yagi utilisés pour les suivis.	27
Figure 22: Antenne Yagi montée sur mât.	27
Figure 23: Localisation des cinq grandes antennes.	28
Figure 24: Calendrier des suivis télémétriques des 18 bécasses équipées (1 à 18). Les trous dans les dates de suivis (radiotracking) correspondent à des dates sans suivi pour l'oiseau concerné ou à des dates auxquelles l'oiseau n'a pas été trouvé. Jusqu'à fin juillet les oiseaux ont été généralement suivis tous les trois jours (trois localisations quotidiennes). Dès août, les oiseaux ont été pointés quotidiennement, mais un seul par jour.	30
Figure 25: Distribution de l'ensemble des localisations VHF (ronds). Chaque couleur correspond à l'un des 18 oiseaux suivis. Les étoiles correspondent à l'ensembles des points de captures.	31
Figure 26: Distance moyenne entre le point de capture et la localisation la plus éloignée [km].	32
Figure 27: Distance maximale entre le point de capture et la localisation la plus éloignée [km].	32
Figure 28: Nombre de points par oiseau. Bleu: points précis (< ha); Gris: points imprécis ; Ligne bleue foncée : limite du nombre de points permettant la définition d'un domaine vital individuel (38).	32
Figure 29: Nombre de jours de suivi par oiseau en fonction du nombre de localisations journalières.	32
Figure 30: Gauche haut: avion équipé de l'antenne. Gauche bas: Zoom sur l'antenne. Droite: Tablette et récepteur utilisés pour les localisations.	33
Figure 31: Exemple de parcours effectué avec l'avion.	34
Figure 32:à gauche: antenne touchant le sol lors des déplacements d'une bécasse. A droite: Balise Argos dotée d'une antenne montante qui évite le frottement au sol de l'antenne.	36
Figure 33: Bilder einer Fixantenne nahe Chasseron mit installierten Logger und Solarpanel zur Stromversorgung (links). Der Logger mit 12V Blei-Akku, Laderegler und Kabel (rechts).	37
Figure 34: Standorte der drei Logger (schwarze Punkte) im Val de Travers. Die Feldwohnung befand sich in Fleurier (rouge Markierung).	37
Figure 35: Rohdaten (links) und bereinigte Präsenzdaten (rechts) für die Waldschneepfe n°1 (K115151) im Zeitraum August/September 2016, wie sie durch die Logger an den drei Standorten festgehalten wurden. Auf der Y-Achse werden die Pulsintervalle in Millisekunden.	38
Figure 36: Resultate der Erfassung der Präsenz der besenderten Waldschneepfen durch die Logger zwischen August und November 2016.	39

<i>Figure 37: Balise Argos utilisée pour l'équipement de bécasses.</i>	40
<i>Figure 38: Pose d'une balise sur une bécasse naturalisée. Ajustement des brins de téflon autour du cou (en haut à gauche). Collage des brins de téflon sur la balise (en haut à droite). Contrôle de la bonne position de la butée plastique et des brins autour du cou (en bas à gauche). Balise en place sur le dos de la bécasse (en bas à droite).</i>	41
<i>Figure 39: Casque en étain posé sur la tête des bécasses lors des manipulations.</i>	42
<i>Figure 40: Calendrier des suivis des 10 balises Argos. Les triangles indiquent les dates de pose des balises. Les croix rouges signalent les dates de mort effective ou supposée des oiseaux. Les flèches brunes indiquent les départs en migration.</i>	44
<i>Figure 41: Traces des balises Argos posées entre juin et août. Période 9 juin à 13 septembre. Chaque couleur correspond à un oiseau.</i>	44
<i>Figure 42: Traces des balises Argos. Période 15 septembre au 14 décembre. Chaque couleur correspond à un oiseau. A droite, zoom sur le comportement de la jeune bécasse lors de son excursion de novembre.</i>	45
<i>Figure 43: Traces des balises Argos entre le 9 juin 2016 et le 11 janvier 2017. Chaque couleur correspond à un oiseau</i>	45
<i>Figure 44: K115151 le soir du changement de matériel. Aa noter cette moyenne couverture blanche nouvellement muée.</i>	47
<i>Figure 45: Schematische Darstellung des Präsenzquadrats (Mitte) und der beiden Absenzquadranten (links und rechts). Die blaue Umrandung zeigt jeweils die gesamte 50m<sup>2</sup> Erhebungsfläche. In Rot sind die fünf 1m<sup>2</sup> Quadrate dargestellt.</i>	54

## Annexes

