

Recherche de colonies de Grand rhinolophe
(*Rhinolophus ferrumequinum*)
autour du site des fours à chaux de La Meauffe
par analyse acoustique

Martin GALLOO-BEAUVAIS - 2019



Table des matières

I. Introduction.....	3
II. Méthodologie.....	5
II.1. Disposition des points d'enregistrements.....	7
III. Présentation des résultats :.....	8
III.1. Résultats des enregistrements du soir.....	9
III.2. Résultats des enregistrements du matin.....	14
IV. Bilan des comparaisons entre les sessions et entre les nuits d'enregistrement.....	19
V. Bibliographie.....	25

I. Introduction

Le site des fours à chaux de Cavigny-La Meauffe est un site Natura 2000, intitulé « Coteaux calcaire et anciennes carrières de La Meauffe, Cavigny et Airel », et qui constitue le cinquième plus grand site d'hivernage de chiroptères de la Manche.

On y dénombre une centaine de grands rhinolophes en hiver, et en été des données anciennes – la capture par J.-F. Elder d'une femelle avec son jeune accroché et des observations de femelles avec leurs jeunes dans les fours effectuées par le Groupe Mammalogique Normand (GMN) en 2007 – laissaient à penser à une colonie proche, les femelles de Grand rhinolophe occupant des zones à proximité de leurs gîtes pendant les périodes de gestation ou de parturition. Ce constat a donné lieu à des campagnes de radio-pistage réalisées par le GMN et le Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin (PNRMCB) en 2009 et 2013, et à un stage de recherche de gîte dirigé par le PNRMCB en 2014. Le radio-pistage de 2013 a permis en suivant une femelle équipée d'une balise de localiser différents sites utilisés comme gîtes temporaires de repos nocturne ou comme gîtes diurnes, et de délimiter des terrains de chasse, mais pas de localiser une colonie de grand rhinolophe (voir Figure 1).

En 2018, le GMN a localisé une colonie de grand rhinolophe de 20 individus dans les combles d'un bâtiment privé au Hamel Bazire. Le propriétaire privé avait refusé l'accès aux membres du GMN, mais avait transmis des photos qui ont permis de dénombrer la colonie.

Les colonies de mise bas regroupant le plus souvent entre 20 et 200 individus (Arthur & Lemaire, 2009), cet effectif semble relativement faible. Les comptages hivernaux dans les fours révèlent des effectifs de plus de 100 individus (126 individus comptés en 2018) et il est à noter que le Grand rhinolophe est une espèce sédentaire qui effectue en moyenne une trentaine de kilomètres entre ses gîtes d'hiver et d'été (Arthur & Lemaire, 2009). Ces éléments amènent à émettre l'hypothèse de la présence de grands rhinolophes provenant d'une ou de plusieurs autres colonies à proximité, en gardant à l'esprit celle selon laquelle tous les individus constituant la colonie du Hamel Bazire n'auraient pas été apparents sur la photo ayant permis de les dénombrer.

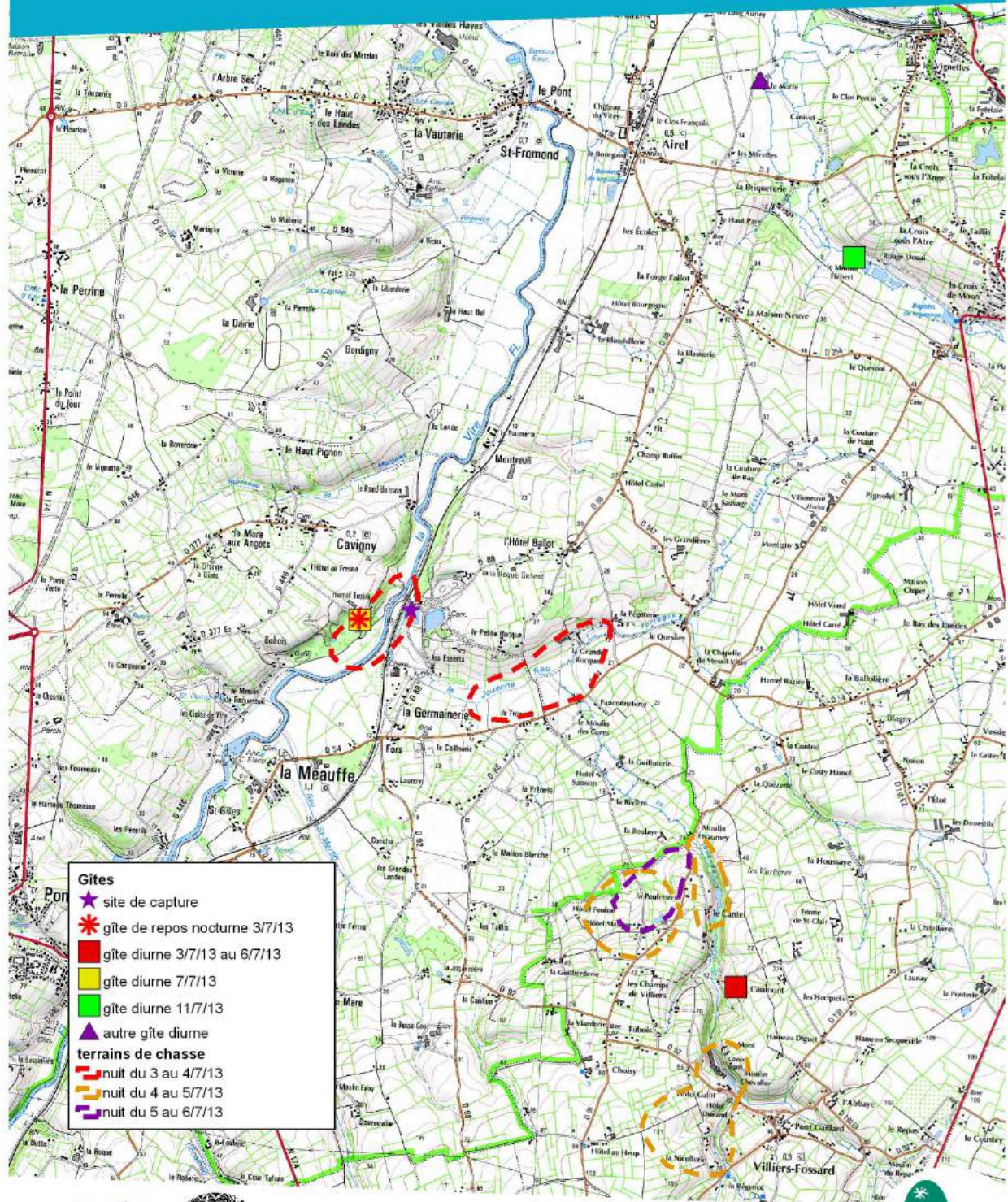
L'objectif général de cette étude était donc de tester l'hypothèse de la présence d'une autre colonie de Grand rhinolophe utilisant le site des fours à chaux de La Meauffe en plus de celle du Hamel Bazire.

Pour réaliser cette étude, il a été décidé d'employer une méthode d'enregistrement acoustique automatique, en plaçant des enregistreurs sur le terrain collectant des données la nuit destinées à être analysées par la suite. Cette méthode a été préférée au radio-pistage, ce dernier étant coûteux d'un point de vue matériel, et de plus peu approprié : une colonie de 20 grands rhinolophes ayant déjà été identifiée, rien n'assure au moment de la capture de l'individu à équiper d'une balise qu'il ne provienne pas de ladite colonie.

En 2019, le GMN a fait l'acquisition de 50 AudioMoth, enregistreurs à faible coût développés conjointement par les universités de Southampton et d'Oxford, et était disposé à en prêter 15 au Parc.

Ces suivis se sont déroulés en deux temps, en cherchant à identifier tout d'abord les routes de vol utilisées par les grands rhinolophes du Hamel Bazire pour rejoindre le site des fours à chaux de La Meauffe et ensuite à identifier des axes d'entrée de grands rhinolophes étrangers à cette colonie sur le site. Ils ont été réalisés selon trois dispositions, déterminées par interprétation cartographique et connaissance du terrain, qui correspondent aux trois sessions détaillées plus bas.

Radiopistage d'une femelle de Grand Rhinolophe du 5 au 11 juillet 2013



Les Marais du Cotentin et du Bessin - Forêt - 10 km - Juillet 2013
Sources : ParcNCR, GNM, ©IGN - BD Topo® - 2011

UNE AUTRE VIE S'INVENTE ICI



Figure 1: Localisation des gîtes diurne et nocturne ainsi que des terrains de chasse utilisés par la femelle Grand Rhinolophe équipée d'un émetteur lors de la session de radiopistage de 2013 (Cheyrey et al., 2013).

II. Méthodologie

Le Grand rhinolophe semblerait surtout actif dans les deux premières heures de la nuit et avant le retour matinal au gîte (Arthur & Lemaire, 2009) ; sur ces périodes il effectue notamment le trajet entre son gîte et ses terrains de chasse. Les enregistreurs AudioMoth ont donc été paramétrés pour enregistrer des séquences d'une heure après le coucher de soleil officiel (22h15) et d'une heure avant le lever de soleil (6h).

L'espèce est relativement lucifuge, ce qui implique qu'elle ne va pas sortir en pleine lumière et donc que plus l'heure de contact sera proche des heures d'émergence ou de retour au gîte, plus l'information sera indicative de la proximité d'un gîte (Barataud, 2014). Cela implique aussi que les Grands rhinolophes, pour rejoindre le site des fours à chaux, vont emprunter les corridors boisés dans la soirée pour se maintenir à l'abri de la lumière et des prédateurs potentiels. Pour ces deux raisons, il a été décidé de placer les enregistreurs le long de ces corridors, dans le but de contacter des grands rhinolophes en transit entre la colonie du Hamel Bazire et le site des fours à chaux de La Meauffe.

La faible portée des cris d'écholocation émis par le Grand rhinolophe, de 10 mètres en milieu ouvert comme en sous-bois (Barataud, 2014), a amené l'emploi d'un nombre important d'enregistreurs pour quadriller au mieux le terrain et éviter de manquer des grands rhinolophes en déplacement, au moins au cours des deux premières sessions.

Cet étude a été menée sur la première quinzaine de juillet, période pendant laquelle les femelles de Grand rhinolophe sont en gestation ou viennent de mettre bas, les naissances ayant lieu en moyenne de la mi-juin à la mi-juillet (Arthur & Lemaire, 2009), ce qui implique que le territoire proche du gîte (dans un rayon de 1km) devient une zone vitale pour les femelles gestantes et allaitantes (Roué et Barataud, 1999). Les suivis ont été réalisés sur le site de La Meauffe pour s'éloigner des terrains les plus proches de la colonie identifiée dans le but d'augmenter les chances de contacter des individus provenant d'une autre colonie.

L'étude a été réalisée entre le 01/07/2019 et le 12/07/2019, comptant cinq nuits d'enregistrements, les deux premières sessions ayant bénéficié de deux nuits d'enregistrements (non-consécutives) dans le but de lisser les résultats et de diminuer l'impact de la météo parfois défavorable. La troisième session n'a pu bénéficier de ce traitement par manque de temps. La première nuit d'enregistrement (S1-0, non traitée) du 01/07/2019 au 02/07/2019 n'a pas fonctionné par manque de maîtrise des appareils, avec trop peu de temps pour les prendre en main, et de connaissances des logiciels de paramétrage.

Déroulé des sessions d'enregistrement :

Session	Date (nuit du)	Coucher du soleil	Lever du soleil
S1-0	01/07-02/07	22h14	06h03
S1-1	02/07-03/07	22h13	06h03
S2-1	03/07-04/07	22h13	06h04
S1-2	04/07-05/07	22h12	06h05
S2-2	10/07-11/07	22h09	06h10
S3-1	11/07-12/07	22h08	06h11

En supplément des enregistrements de terrain, il avait été prévu de visiter les gîtes temporaires identifiés par le radio-pistage, mais le stagiaire a trouvé porte close lors de la journée consacrée à ces visites.

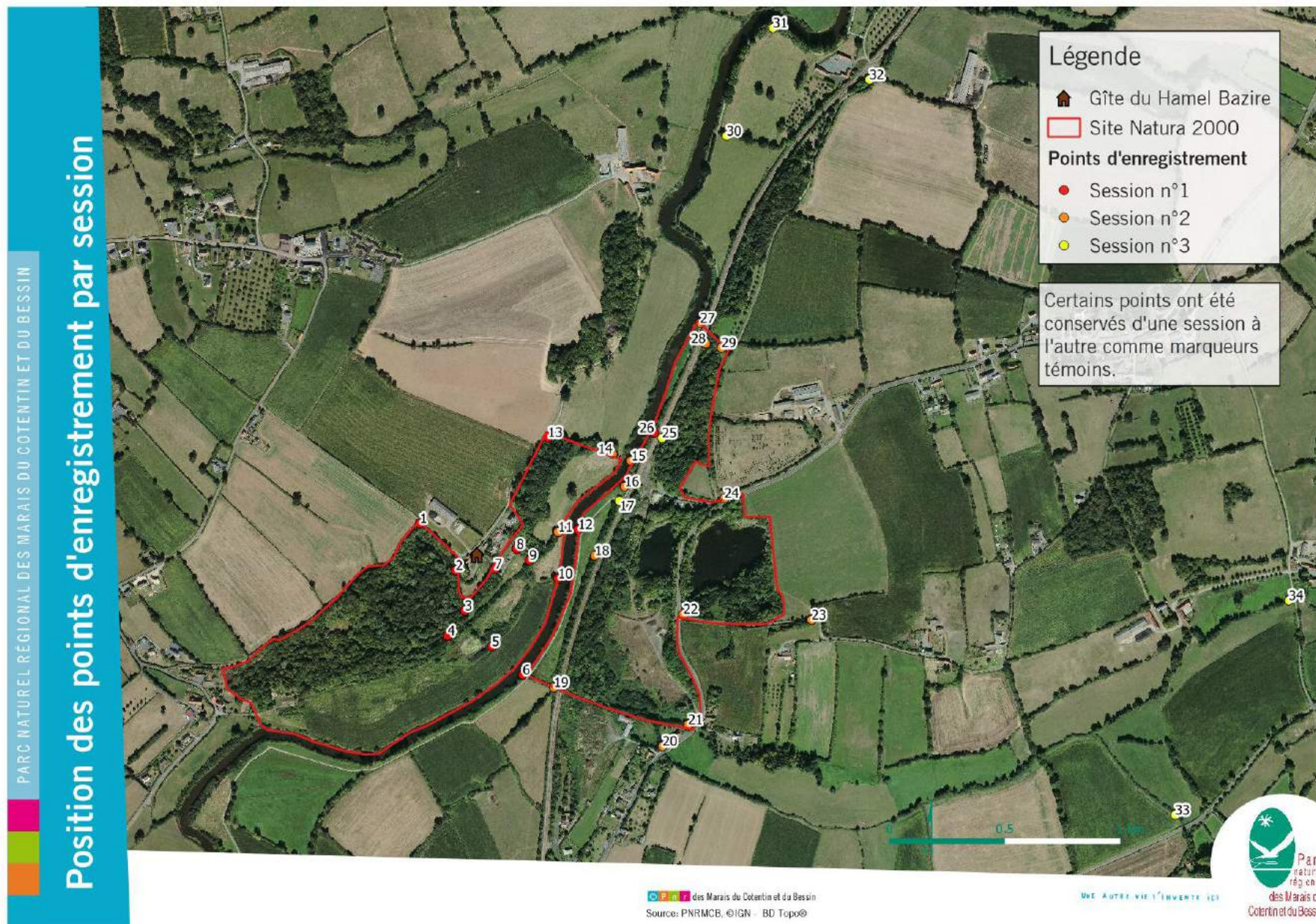


Figure 2: Carte présentant la disposition des enregistreurs lors des différentes sessions.

II.1. Disposition des points d'enregistrements

Session 1 : étude des déplacements de la colonie de grand rhinolophe du Hamel Bazire

Des contacts de Grand rhinolophe proches en temps du coucher de soleil avaient déjà été effectués lors d'enregistrements préalables au niveau du point 9 avant que ne soit découverte la colonie du Hamel Bazire.

Le but de cette première session était de déterminer les routes de vol empruntées par les grands rhinolophes du Hamel Bazire. Les enregistreurs ont donc été disposés sur les corridors, linéaires de haies, lisières de forêt, ripisylves et trouées dans le bois en dessous de la ferme du Hamel Bazire.

Les points 16 et 26 correspondent à des enregistreurs placés à l'entrée de deux ponts passant sous la voie ferrée, soupçonnés d'être empruntés par les grands rhinolophes pour rejoindre le site des fours à chaux de La Meauffe.

Session 2 : détermination des axes d'entrée de grands rhinolophes n'appartenant pas à la colonie du Hamel Bazire

La deuxième session visait à identifier d'autres entrées. Des enregistreurs ont été disposés sur les routes de vols potentielles, soit : à l'entrée du bois au nord, sur les haies connectant un réseau bocager au site à l'est, au-dessus du ruisseau de la Jouenne et d'un bief au sud, au carrefour de haies en bord de voie ferrée au sud-ouest, tout en maintenant deux points d'enregistrements (11 et 14) servant de témoins pour mesurer les arrivées de Grand rhinolophe de la colonie du Hamel Bazire.

Session 3 : tentative d'identification de routes de vol utilisées par le Grand rhinolophe à une échelle plus large

La troisième session a été réalisée en plaçant les enregistreurs à une plus grande distance du site, en s'appuyant sur les résultats du radio-pistage de 2013 qui indiquaient des gîtes temporaires et des zones de chasse dans ces directions. Les enregistreurs ont donc été disposés de manière à couvrir des routes de vol potentielles : la Jouenne et un de ses affluents au sud-est et les bords de Vire et de la voie ferrée au nord.

III. Présentation des résultats :

Dans les cartes, les nombres associés aux points correspondent aux minutes écoulées par rapport au coucher ou au lever du soleil. Les points n'ayant pas de nombre associé correspondent à des enregistreurs sur lesquels aucun grand rhinolophe n'a été contacté.

Il s'agit ici de proposer des hypothèses à partir des heures de contact des grands rhinolophes en rapport avec la localisation des enregistreurs.

Il semble judicieux tout d'abord de comparer les résultats de différentes nuits d'enregistrements pour limiter les incertitudes, mais aussi de limiter les comparaisons aux périodes d'enregistrement similaires, le soir d'une part et le matin de l'autre, les comportements de déplacement des grands rhinolophes n'étant pas soumis aux mêmes contraintes. Les Grands rhinolophes quittent le gîte environ 10 minutes après le coucher du soleil et le regagnent environ 30 minutes avant le lever (Arthur & Lemaire, 2009). Le départ des chiroptères du gîte résulte d'un arbitrage entre la satisfaction des besoins (faim/soif) et la dangerosité d'une sortie précoce (prédateurs diurnes et nocturnes, inconfort dû à la luminosité). Le retour au gîte semble n'être conditionné que par le retour de la luminosité, et potentiellement un changement météorologique affectant les conditions de vol.

Ceci pourrait expliquer qu'en moyenne il y ait 37 minutes d'écart entre le dernier contact et le lever du soleil contre 30 minutes entre le premier contact et le coucher.

1 ^{er} contact	Le plus proche du jour	Le plus loin du jour
Le soir	16min 24sec	54min 10sec
Le matin	20min 19sec	63min 8sec

Les enregistrements du matin ont permis de contacter en de plus nombreux points des grands rhinolophes (80 % des enregistreurs ont contacté un grand rhinolophe dans l'heure avant le lever du soleil contre 55 % dans l'heure après le coucher du soleil), ce qui indique une plus grande dispersion des individus au cours de la nuit. Les chauves-souris partant en chasse ne se déplacent pas de façon aléatoire mais se dirigent vers leurs zones d'alimentation en suivant des voies de déplacement définies. (Barataud, 2014)

L'analyse des données du matin sera aussi l'occasion de discuter des points de comparaisons significatifs par rapport aux relevés du soir.

Il est nécessaire de rappeler que pour tout contact avec un Grand rhinolophe effectué au cours de cette étude, il est possible qu'il s'agisse d'un individu provenant de la colonie du Hamel Bazire, ou bien d'un individu isolé ayant passé la journée précédente dans un gîte temporaire. Cette précision ne sera pas rappelée lors de l'analyse des résultats de chaque session.

III.1. Résultats des enregistrements du soir



S1-1 (première nuit d'enregistrement de la première session) :

La première session d'enregistrement permet de confirmer que les grands rhinolophes de la colonie du Hamel Bazire empruntent bien les routes de vols supposées sur le terrain, c'est-à-dire descendent par le bois à côté de la ferme pour ensuite rejoindre la Vire et le site des fours à chaux de La Meauffe en suivant les corridors formés par les haies.

Les contacts de grand rhinolophe au nord à hauteur des ponts sous la voie ferrée (points 16 et 26) semblent indiquer que les individus de la colonie du Hamel Bazire empruntent bien ces passages pour rejoindre le site de La Meauffe.



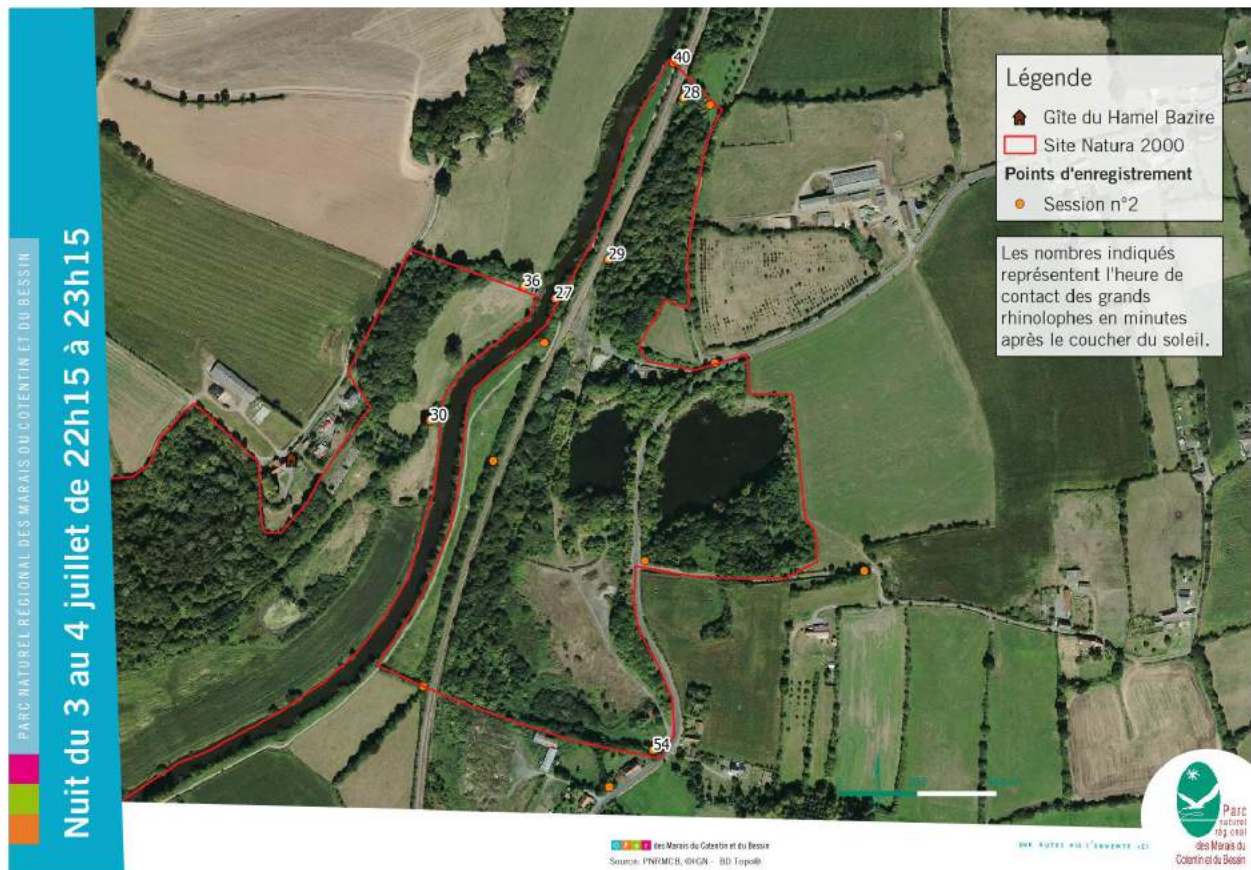
S1-2 (deuxième nuit d'enregistrement de la première session) :

Cette deuxième nuit d'enregistrement permet de confirmer les données relevées au cours de la première nuit, avec des contacts toujours aussi précoces dans le bois à proximité de la ferme du Hamel Bazire.

Les grandes parcelles à l'ouest semblent créer une forte rupture dans la continuité écologique dont pourraient profiter les chiroptères, l'absence de contact dans la première heure après le coucher du soleil au point le plus à l'ouest (point 1) confirmant cela.

Les enregistreurs placés dans les ripisylves de la Vire et les haies en bord de parcelle au sud n'ayant pas contacté de grand rhinolophe, on peut supposer qu'elles ne sont pas utilisées par les grands rhinolophes du Hamel Bazire comme route de vol pour rejoindre le site des fours à chaux de La Meauffe, ceux-ci préférant traverser la Vire dans la continuité des corridors boisés et de la ripisylve plus au nord, les contacts aux points 11 et 12 illustrant bien ce comportement de franchissement, ayant tous deux été effectués à 30 minutes après le coucher du soleil, avec seulement 20 secondes d'intervalle.

Une préférence semble aussi se dégager dans l'emprunt des ponts sous la voie ferrée évoqué pour la première nuit, les grands rhinolophes étant contactés plus précocement sous le pont le plus au nord (point 26), celui-ci étant moins exposé que le pont au sud (point 16) dont la sortie côté Jouenne a été mise en lumière par l'abattage d'arbres la couvrant précédemment.

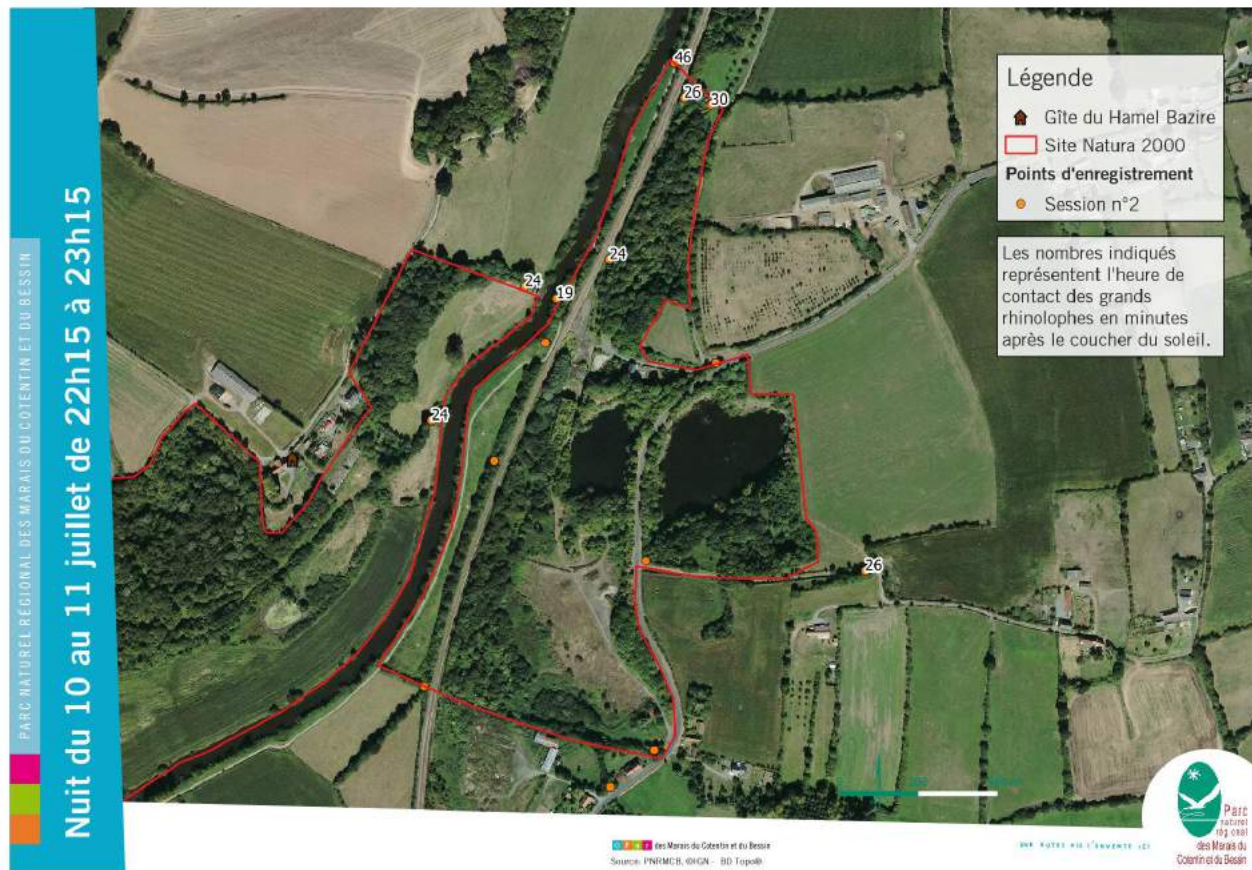


S2-1 (première nuit d'enregistrement de la deuxième session) :

On peut relever que des individus de grand rhinolophe ont été contactés aux mêmes horaires à des endroits très différents, ce qui semble indiquer des axes d'entrées distincts : le point d'entrée des grands rhinolophes du Hamel Bazire dans la continuité des linéaires de haies (point 15), et un second point (point 28) d'entrée au nord (contact à 28min après le coucher du soleil), qui pourrait suggérer la présence d'une colonie de grand rhinolophe au nord du site des fours à chaux.

Le point au sud (point 21) placé dans la ripisylve du bief de la Jouenne n'est pas réellement déterminant puisque le contact s'est fait très tardivement, l'individu contacté 54min après le coucher du soleil pourrait très bien provenir de la colonie du Hamel Bazire.

Il est à noter que cette nuit d'enregistrement du 3 au 4 juillet était une nuit chaude mais durant laquelle il y a eu de fortes rafales de vent, facteur limitant pour la sortie des chiroptères.



S2-2 (deuxième nuit d'enregistrement de la deuxième session) :

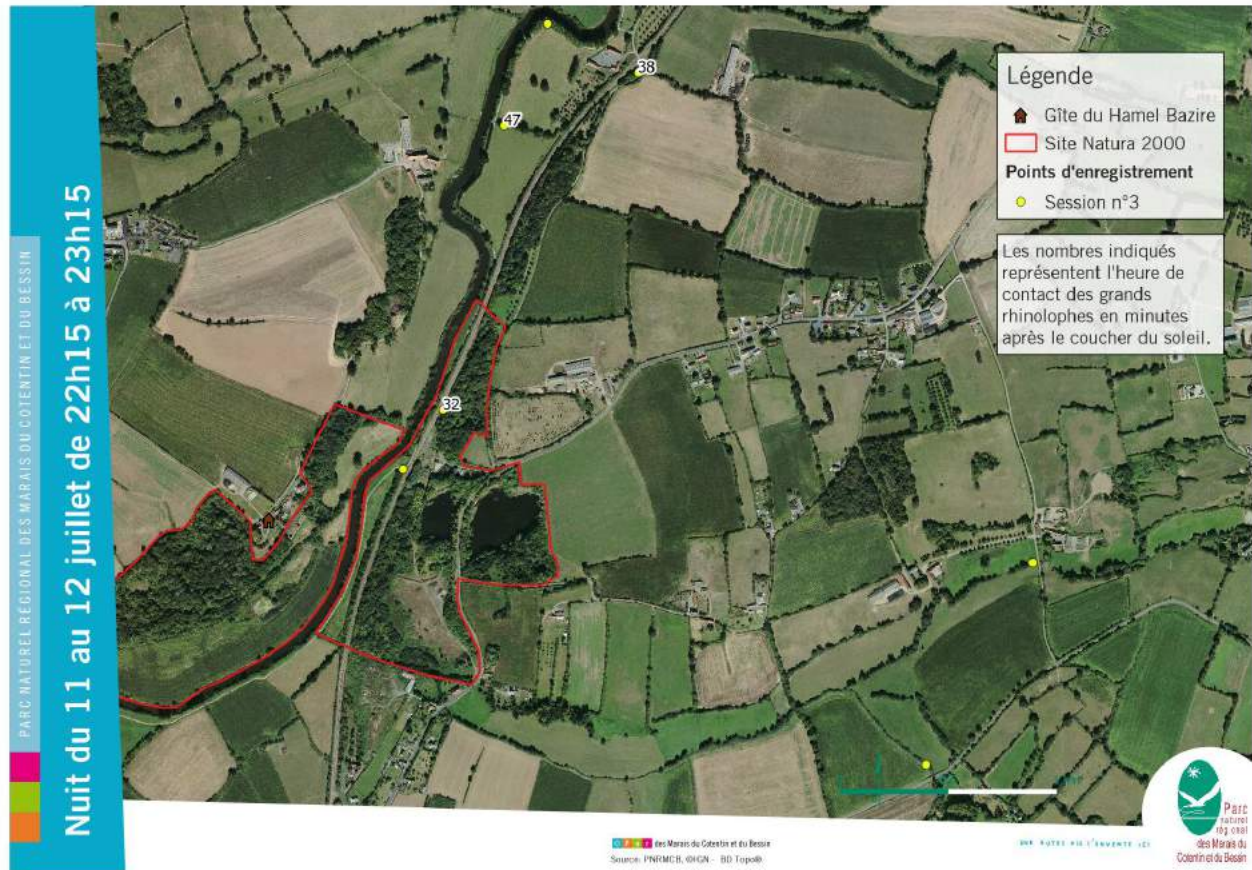
En ce qui concerne cette deuxième nuit d'enregistrement, on peut tout d'abord relever que dans la majorité des cas, les contacts ont été réalisés de manière plus précoces que la nuit précédente, avec pour cause probable la météo défavorable de la nuit précédente.

Les contacts mettent bien en évidence les accès du Hamel Bazire et du nord, les trois enregistreurs (points 11,14,25) ayant permis de contacter les grands rhinolophes 24 minute après le coucher de soleil l'ayant fait sur un pas de temps de 10 secondes et correspondant donc à plusieurs individus.

À ceux-ci s'ajoutent deux contacts précoces à 26 minutes après le coucher de soleil, un à l'est (point 23) dans une haie dense n'étant pas réellement rattachée à un réseau bocager et un au nord (point 28) dans le bois d'Airel. Ces deux contacts suggèrent des arrivées de grands rhinolophes étrangers à la colonie du Hamel Bazire et provenant donc de colonies localisées à l'est et au nord du site.

Un contact très précoce sur le site à 19 minutes après le coucher du soleil au point 15 d'un individu n'ayant pas été capté par les enregistreurs dans les corridors boisés plus proches du Hamel Bazire interroge au vu de la proximité certaine qu'il représente, mais il est possible que cette inconstance dans l'enchaînement des contacts soit due aux faibles distances de détection des cris d'écholocation du Grand rhinolophe.

On relève aussi l'absence de contacts précoces de grands rhinolophes sur tous les enregistreurs disposés sur les haies et cours d'eau au sud du site, ce qui amène à supposer l'absence de grands rhinolophes résidents dans des gîtes à proximité dans ce secteur.



S3-1 (nuit d'enregistrement de la troisième session) :

La troisième session n'a pas permis de relever le passage de grand rhinolophe sur la Jouenne et un de ses affluents au sud-est du site des fours à chaux de La Meauffe.

Les heures de passage au nord en bord de Vire donnent une information de passage relativement tardive, même si l'enregistreur (point 32) ayant capté un grand rhinolophe à 38 minutes après le coucher du soleil pourrait confirmer l'hypothèse d'une colonie de grand rhinolophe au nord du site.

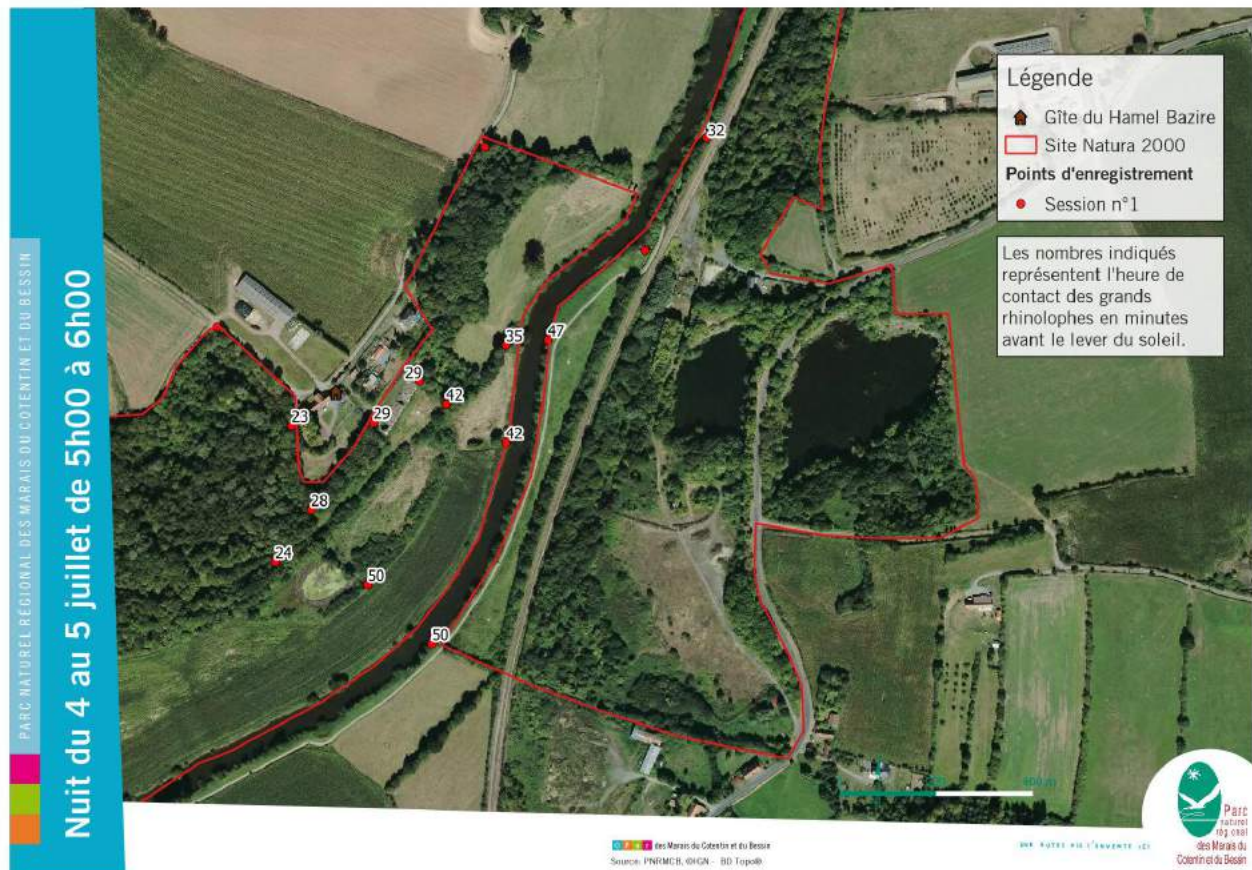
III.2. Résultats des enregistrements du matin



S1-1 (première nuit d'enregistrement de la première session)

Des grands rhinolophes ont été contactés à proximité directe de la colonie, et dans des temps similaires entre les routes de vols supposés de la colonie du Hamel Bazire et l'enregistreur le plus au nord de cette session (point 26), favorisant toujours l'hypothèse de l'accès par le nord.

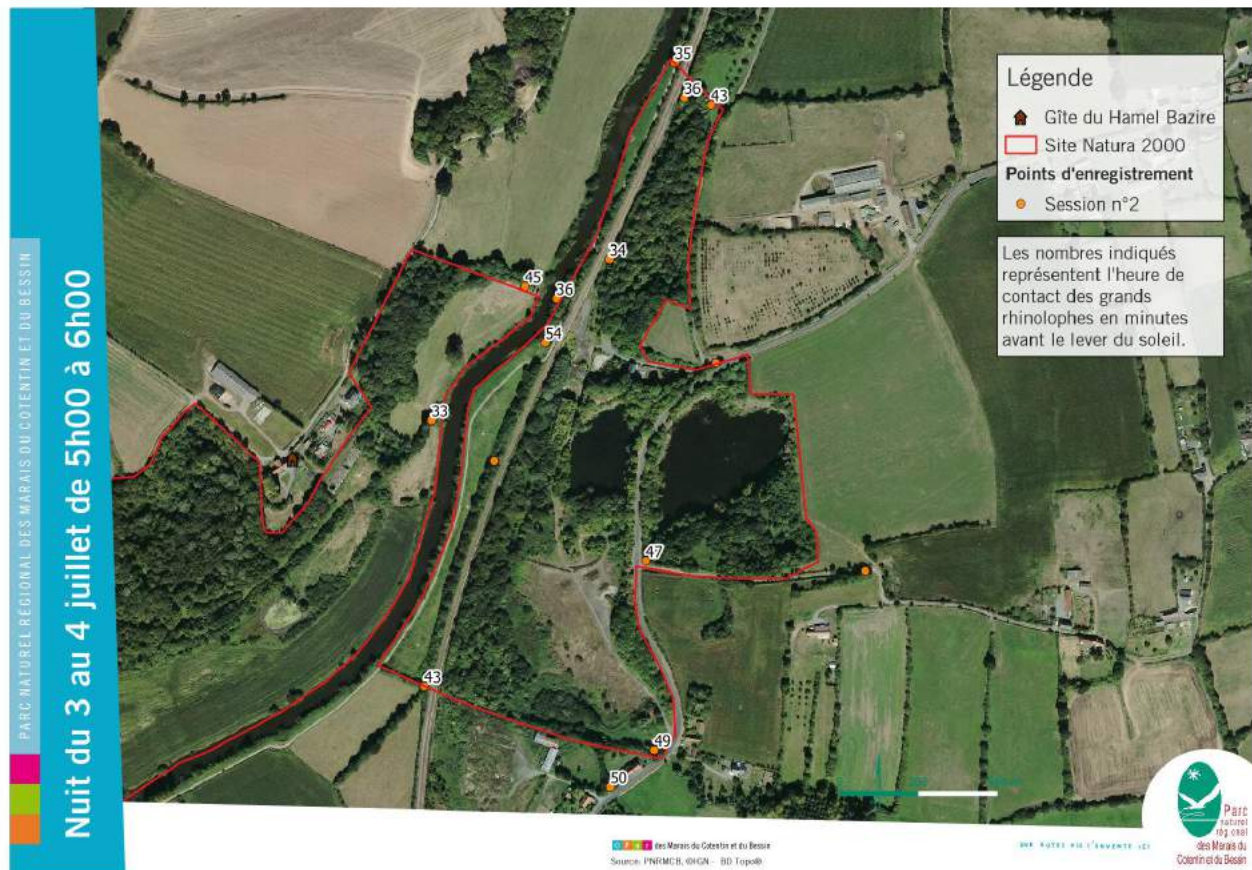
Des contacts ont aussi été effectués dans la ripisylve en bord de Vire au sud (point 6), indiquant une utilisation comme route de vol des bords de Vire par les grands rhinolophes du Hamel Bazire pour rejoindre le gîte, ou bien la dispersion de grands rhinolophes qui regagneraient un gîte au sud.



S1-2 (deuxième nuit d'enregistrement de la première session)

De même que pour la première nuit d'enregistrement, des contacts précoces dans le bois et au niveau du four à chaux à proximité de la ferme du Hamel Bazire semblent indiquer un comportement typique d'activité témoignant de la proximité du gîte, les grands rhinolophes tournent autour du gîte en fin de nuit.

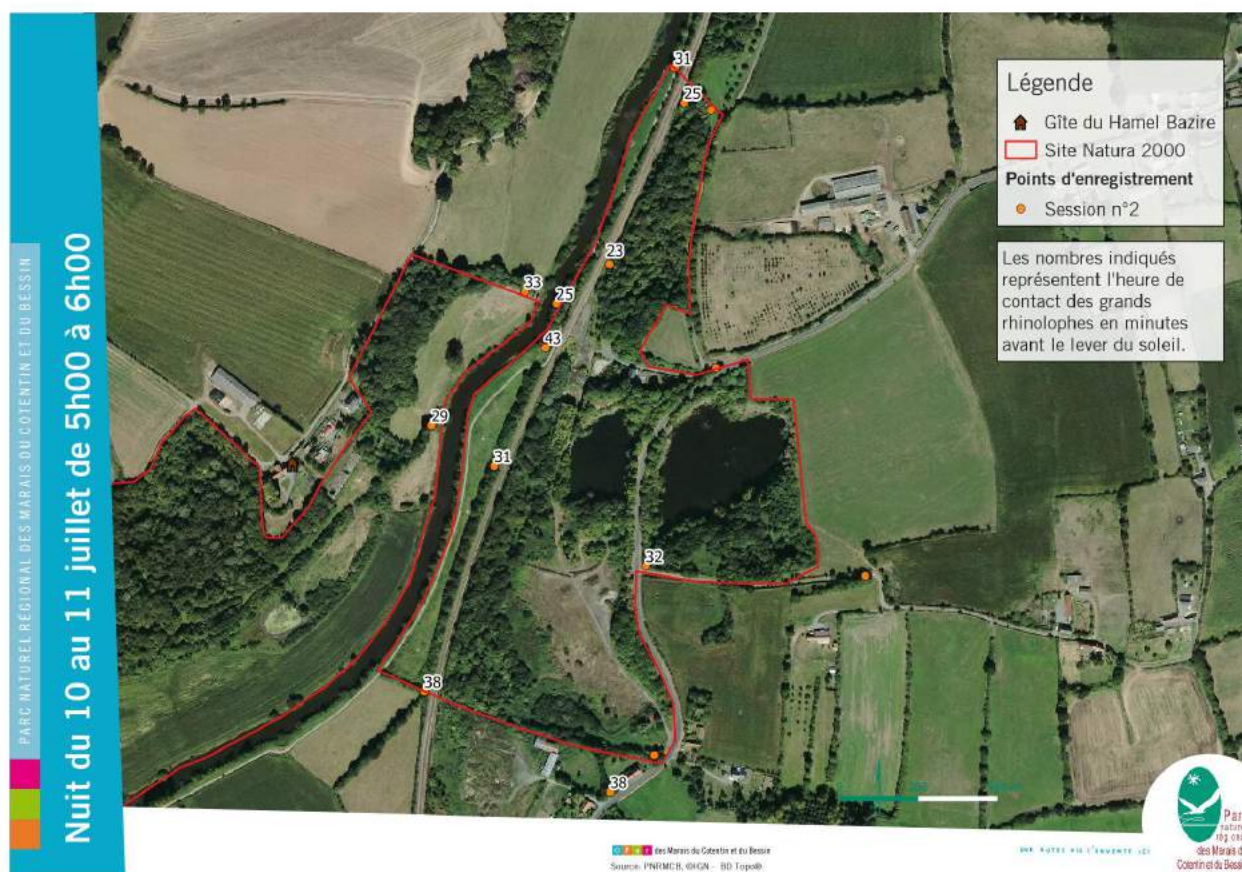
Un contact effectué dans des temps proches de ceux à proximité du gîte au nord (point 26), allant toujours dans le sens de la présence d'une colonie dans cette direction et une utilisation des bords de Vire qui tend vers les mêmes conclusions ambivalentes (l'individu de grand rhinolophe contacté provient du Hamel Bazire, il s'agit d'un mâle isolé gîtant au sud, ou bien cet individu appartient à une colonie résidant au sud du site des fours à chaux).



S2-1 (première nuit d'enregistrement de la deuxième session)

Cette session a permis de contacter des rhinolophes dans des horaires proches à la fois à des points à proximité de la colonie du Hamel Bazire et donc lui appartenant potentiellement, mais aussi au nord du bois d'Airel (point 28) conduisant sur le site des fours à chaux, ce qui va dans le sens d'un déplacement à ce niveau d'individus de grand rhinolophe en direction d'une autre colonie.

Des contacts ont été réalisés dans les linéaires de haies en bordure du site au sud et à l'est (points 19 et 22), ainsi que sur la Jouenne et son bief (points 20 et 21), ce qui pour ces deux enregistreurs confirme l'utilisation de ce corridor écologique par les grands rhinolophes (seul passage abrité traversant de grandes parcelles ouvertes et connectant le site avec un réseau bocager plus dense). Ces contacts peuvent être interprétés de manière similaire à ceux établis au cours de la première session d'enregistrement, pouvant indiquer des individus se rapprochant de la colonie du Hamel Bazire ou au contraire des individus quittant le site précocement pour rejoindre des colonies éloignées.



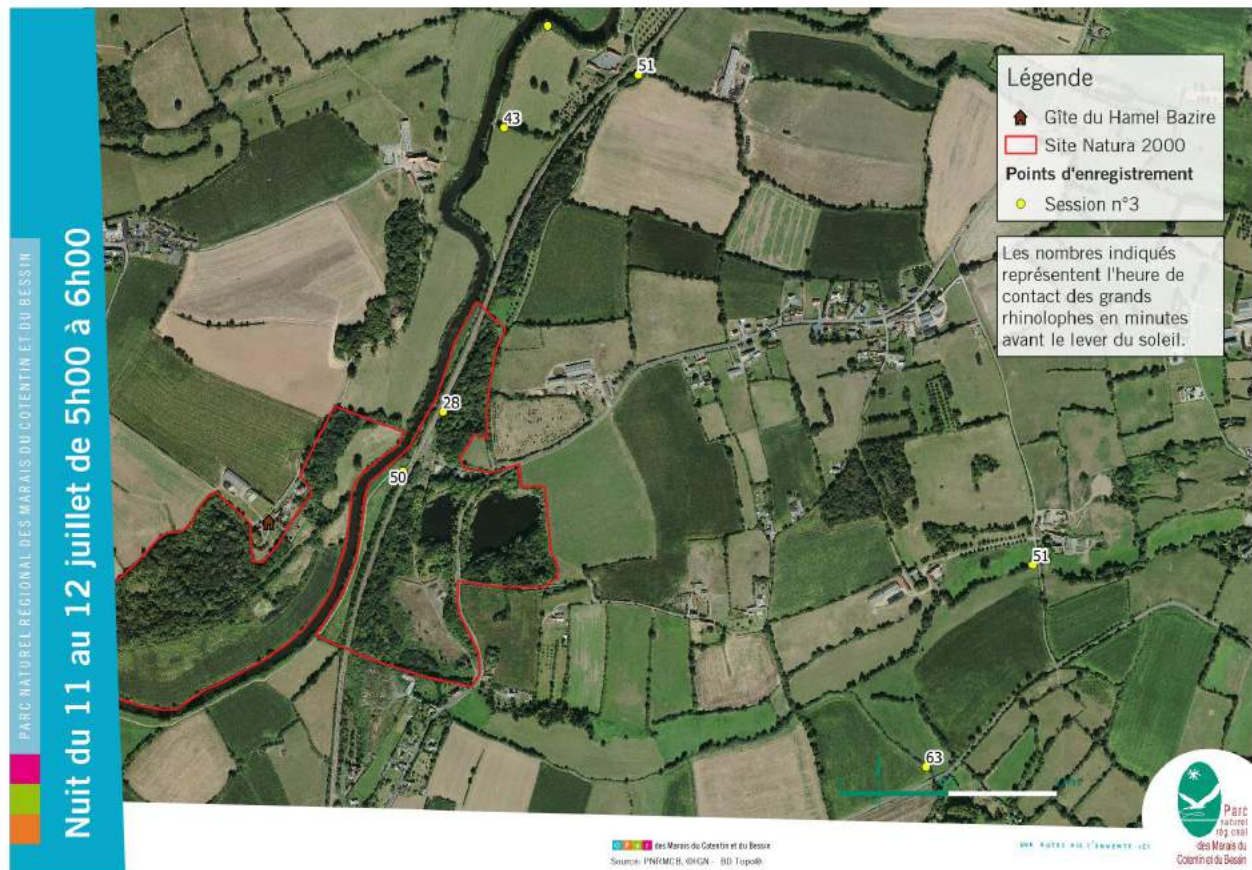
Session 2-2 (deuxième nuit d'enregistrement de la deuxième session)

Similaire à la précédente nuit d'enregistrement, des contacts ont été établis (points 11 et 27) qui semblent indiquer des individus de grand rhinolophe venant de la colonie du Hamel Bazire à l'ouest mais aussi d'une colonie potentielle au nord (point 28).

Des contacts sur les linéaires de haies en bordure du site de La Meauffe (point 19) et au-dessus de la Jouenne (point 20) peuvent être interprétés comme pour la nuit d'enregistrement précédente, même si les temps auxquels ces contacts ont été réalisés (au plus loin du lever du soleil, 38 minutes), si l'on prend en considération la tendance qu'on les rhinolophes à rentrer plus tôt au gîte à l'approche du jour, feraient pencher l'interprétation vers des rhinolophes résidents à proximité du site et donc probablement dans la colonie du Hamel Bazire.

Des contacts très tardifs (à 23 et 25 minutes du lever du soleil, respectivement aux points 25 et 28) dans le bois d'Airel, qui pourraient correspondre à un individu provenant d'une colonie au nord ou à un individu de la colonie du Hamel Bazire prenant plus de temps pour rentrer au gîte.

À noter aussi, les contacts ont été de manière générale effectués sur les mêmes enregistreurs qu'au cours de la première nuit d'enregistrement, mais aussi de manière plus tardive par rapport au jour. Cela peut se justifier par de meilleures conditions météorologiques, ladite nuit précédente ayant été très ventée.



S3-1 (première nuit d'enregistrement de la troisième session)

Les contacts effectués au cours de cette nuit présentent un écart important avec le lever du soleil. Pour ceux à proximité du site des fours à chaux et au nord sur les bords de la Vire, ils n'apportent pas de réelle information quant à la localisation d'une potentielle colonie de grand rhinolophe. Cependant, on peut relever deux contacts de grand rhinolophe sur la Jouenne et un cours d'eau affluent à 51 et 63 minutes du lever du soleil, qui pourraient correspondre soit à des individus rejoignant le site des fours à chaux de La Meauffe ou à des individus s'en éloignant vers l'est, rejoignant un réseau bocager plus dense et pouvant indiquer des gîtes de grands rhinolophe dans ces directions, comme pouvaient l'indiquer les résultats de la campagne de radio-pistage de 2013 qui avait permis d'y localiser des gîtes temporaires. Ce constat confirme l'existence d'un lien entre le site des fours à chaux de La Meauffe et le bocage à l'est, en présentant des échanges d'individus de Grand rhinolophe entre ces deux espaces.

IV. Bilan des comparaisons entre les sessions et entre les nuits d'enregistrement

En parallèle des sessions d'enregistrements réalisées à l'aide des quinze enregistreurs AudioMoth, des enregistrements en points fixes ont été réalisés avec un enregistreur SM4 installé à différents points sur le site Natura 2000 dans son ensemble.

Les enregistrements à l'aide du SM4 ont été réalisés sur les périodes estivales entre 2016 et 2019, les données correspondantes sont donc indicatives des premiers et derniers passages de grand rhinolophe, mais n'ayant pas été collectées à la même date, ces données peuvent être influencées par un contexte différent du contexte actuel, autant physique (abattage d'une haie proche du four à chaux du Hamel Bazire en 2019) que météorologique.

Il s'agit maintenant de résumer les différentes hypothèses qui émanent de la présentation des résultats, appuyées par les données de contact de grands rhinolophes qui sont présentées dans le tableau qui suit (Tableau 1).

Première hypothèse : La colonie du Hamel Bazire emprunte les corridors boisés, linéaires de haies et ripisylves pour rejoindre le site des fours à chaux de La Meauffe

Même si les données collectées n'ont pas permis de réellement identifier une route de vol favorisée par les grands rhinolophes du Hamel Bazire pour rejoindre le site des fours à chaux de La Meauffe, des contacts au cours des deux premières sessions d'enregistrements ainsi que des individus contactés à l'aide du SM4, dans des heures proches du coucher et du lever du soleil, ont permis de confirmer l'usage des linéaires de haies et des ripisylves (Figure 3) comme guides des déplacements. Cela a permis de dégager un axe d'entrée sur le site propre à la colonie, et a donc ouvert la réflexion aux hypothèses qui suivent.



Figure 3: Croquis présentant l'itinéraire supposé des grands rhinolophes du Hamel Bazire pour rejoindre le site des fours à chaux.

Deuxième hypothèse : Il existe une colonie au nord du site des fours à chaux de La Meauffe

Des contacts précoces effectués lors de la deuxième session vont dans le sens d'une entrée par le bois d'Airel au nord du site de grands rhinolophes qui auraient leur gîte plus au nord. Des contacts tardifs le matin vont dans le même sens, les grands rhinolophes pouvant rester plus longtemps dans le bois d'Airel pour rejoindre ensuite leur colonie. Ces contacts dans le bois sont distingués de contacts de grands rhinolophes venant du Hamel Bazire au vu des temps associés à des contacts à proximité de la colonie, qui sont similaires.

Troisième hypothèse : Il existe une colonie à l'est du site des fours à chaux de La Meauffe

L'hypothèse d'une connexion entre le site des fours à chaux de La Meauffe et le réseau bocager à l'est est appuyée par des contacts de grands rhinolophes sur des enregistreurs placés dans cette direction pour les sessions 2 et 3, sur les haies connectant directement de potentielles routes de vol entre elle et sur la Jouenne qui forme un corridor écologique favorisant aussi cette connexion. Le bocage à l'est et un vallon formé par la Jouenne avaient déjà été identifiés comme des terrains de chasse de grand rhinolophe par le radio-pistage de 2013, qui localisait aussi un gîte diurne à proximité du vallon.

Quatrième hypothèse : Il existe une colonie au sud du site des fours à chaux de La Meauffe

Des contacts dans les bords de la Vire et dans les haies au sud du site des fours à chaux de La Meauffe, relativement tardifs le soir et précoces le matin, amènent à penser qu'il y a une connexion avec une potentielle colonie située dans cette direction. Un contact réalisé avec le SM4 à 21 minutes du coucher du soleil dans le bois bordant la clairière au sud du site pourrait appuyer cette hypothèse, mais l'enregistreur ayant été installée dans la ripisylve de la Jouenne, il n'est pas possible de savoir si le grand rhinolophe contacté venait bien du sud ou s'il avait suivi la Jouenne depuis l'est.

D'autres données ne correspondant pas à ces hypothèses et qui sont trop ponctuelles pour en amener de nouvelles méritent cependant notre attention.

Des contacts ont été établis avec l'enregistreur SM4 au sud-ouest du site de Cavigny, au niveau d'une mare dans le bois à proximité du four à chaux le plus au sud du site. Un contact le soir à 12 minutes après le coucher du soleil indique une très grande proximité du gîte de l'individu contacté, potentiellement les combles d'une habitation ou la ruine d'église à proximité dans le hameau de Bahais, ou bien le four à chaux à proximité. Un contact relativement tardif le matin sur le même point à 25 minutes du lever de soleil, qui est lui moins déterminant et pourrait correspondre à un individu de la colonie du Hamel Bazire tout comme à un individu partant vers l'ouest, mais qui maintient cette idée d'un axe d'entrée dans cette direction.

Le contact réalisé au point 23 dans la soirée de la deuxième nuit d'enregistrement de la deuxième session (S2-2), à 26 minutes du coucher du soleil, questionne quant à l'origine de l'individu contacté. Malgré la capacité qu'ont les Grands rhinolophes de traverser plusieurs centaines de mètres sans végétation en volant au ras du sol très rapidement (Arthur & Lemaire, 2009), un contact aussi précoce indique que l'individu se déplaçait alors que la nuit n'était pas encore tombée, et était donc contraint de suivre les linéaires de haies, aussi fines soient-elles.

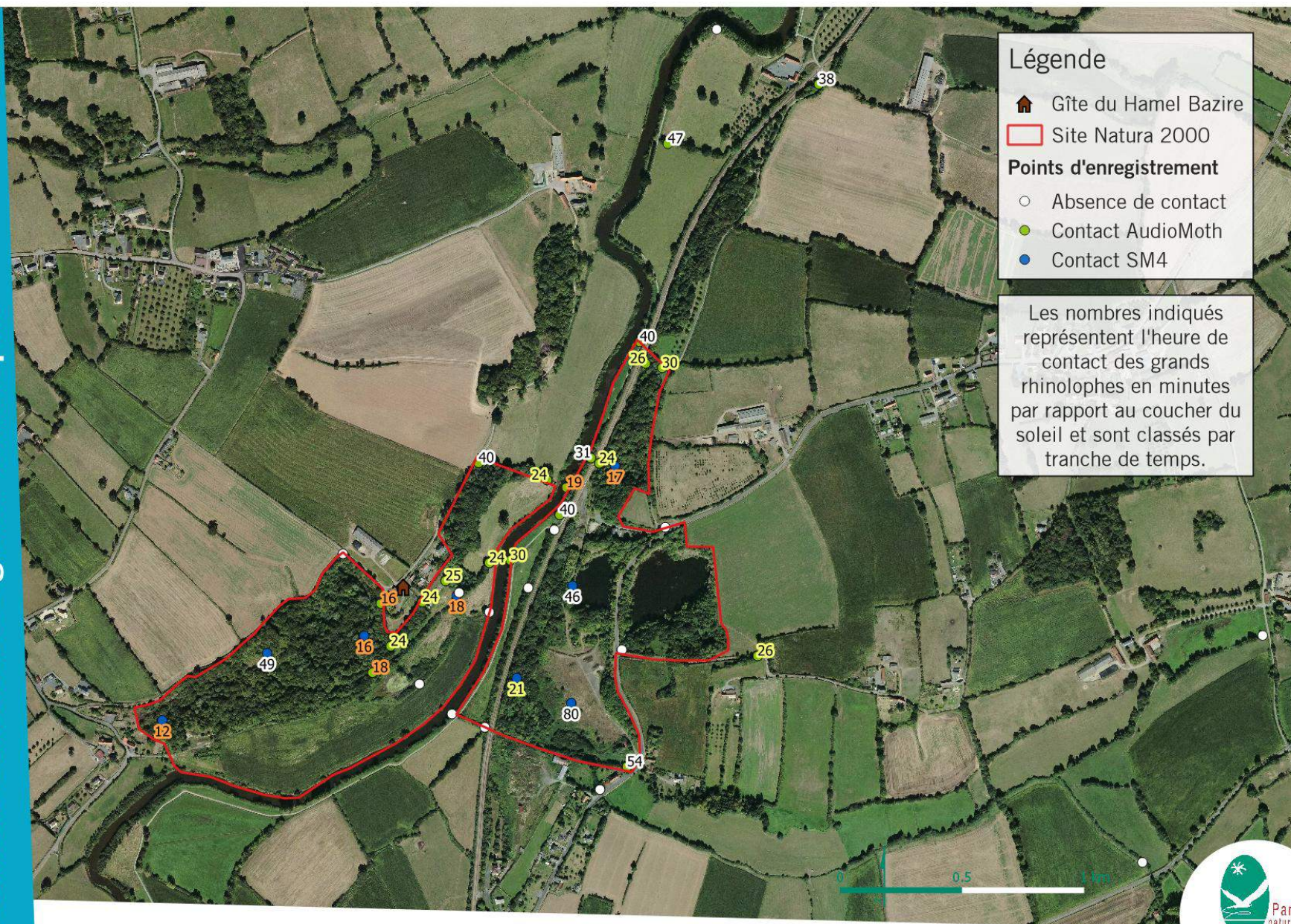
Sur les pages suivantes, le tableau résume les contacts qui corroborent les hypothèses. Les sessions y sont indiquées sous la forme : S1-1 (première nuit d'enregistrement de la première session). Pour la localisation des points, se référer à la carte présentant la disposition des points d'enregistrement (Figure 2).

Les cartes qui suivent rassemblent les données des premiers et derniers contacts, les plus proches respectivement du coucher et du lever du soleil, établis à la fois avec les AudioMoth et le SM4 avec des individus de grand rhinolophe.

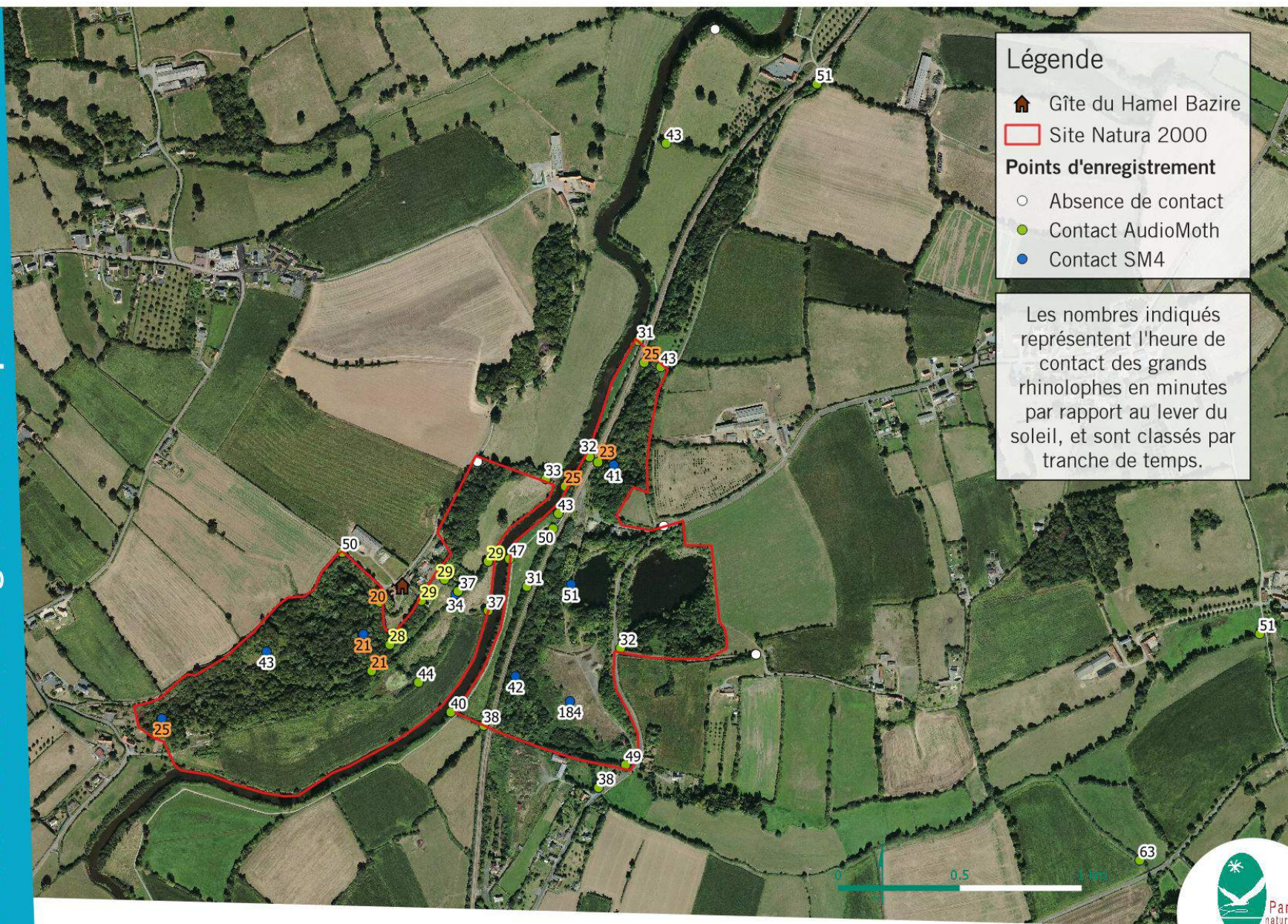
Hypothèse	Période	Session	Point	Différence par rapport au jour (en minutes)
Connexion Cavigny-La Meauffe	Soir	S1-1	8	25
			11	28
		S2-1	8	27
			11	30
			12	30
			26	31
		S2-2	11	24
			14	24
			15	19
		Contact au SM4		18
	Matin	S1-2	7	29
			8	29
		2-2	11	29
			15	25
Colonie au nord	Soir	S2-1	28	28
		S2-2	25	24
			28	26
		S3-1	32	38
	Matin	S1-1	26	36
		S1-2	26	32
		S2-1	28	36
		S2-2	25	23
			28	25
		Contact au SM4		17
Colonie à l'est	Soir	S2-1	21	54
		S2-2	23	26
	Matin	S2-1	20	50
			21	49
		S2-2	20	38
			22	32
		S3-1	33	63
			34	51
Colonie au sud	Soir	Contact au SM4		21
	Matin	S1-1	5	44
			6	40
		S2-1	6	43

Tableau 1: Présentation des contacts appuyant les différentes hypothèses

Premiers contacts de grand rhinolophe



Derniers contacts de grand rhinolophe



V. Bibliographie

Bibliographie des ouvrages cités dans cette étude

Arthur L., Lemaire M., 2009. - *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénopé) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Le Rhinolophe : revue internationale de chiroptérologie (1999) Vol. Spec. 2. 136p.

Barataud m. 2014. - *Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse*. 2^e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

Annexe 1

Des petits rhinolophes ont été contactés à des horaires relativement proches du coucher de soleil, ce qui pourrait signifier la présence d'une colonie de petit rhinolophe à proximité, sur laquelle ni le Parc ni le GMN n'a d'information. Ces contacts correspondent à ceux établis avec des petits rhinolophes et déterminés lors de la phase d'analyse des enregistrements. Ils constituent des données annexes de la recherche de contact de grand rhinolophe, c'est-à-dire que n'ont été identifiés que les petits rhinolophes contactés avant les grands rhinolophes, ou présents sur les séquences d'enregistrement d'une heure suivant ou précédent le coucher ou le lever du soleil respectivement, dans le cas où aucun grand rhinolophe n'aurait été contacté.

Période	Session	Point	Différence par rapport au jour (en minutes)
Soir	S1-1	10	51
		8	20
	S1-2	10	55
		8	18
		9	49
	S2-1	24	41
		21	36
	S2-2	19	26
		22	34
		21	55
	S3-1	33	51
Matin	S1-2	10	42
	S2-1	16	46
	S2-2	29	61
		23	47
		21	59

Tableau 2: Contacts de Petit rhinolophe