



# energiter

LA FABRIQUE DES NOUVELLES ÉNERGIES



## PROJET EOLIEN DE CHARNIZAY NORD

Analyse des impacts et mesures associés à la  
Cigogne noire

Expertise 2023 sur la Cigogne noire

Tierce-Expertise liée à la Cigogne noire

---

Pétitionnaire : SAS Parc éolien de Charnizay Nord – 770 rue Alfred Nobel 34000

Montpellier

Mars 2024

L'entreprise Eurocape New Energy, partenaire de la société Parc éolien de Charnizay Nord – le pétitionnaire, a changé de nom à l'été 2023. L'entreprise prend un nouveau nom : Energiter. Ce choix est motivé par la coexistence depuis quelques années de deux entreprises, faisant suite à la scission des activités européennes et françaises du groupe Eurocape en 2018. Une note dédiée à ce sujet est présente dans le dossier.

Depuis 2018, la société Energiter, anciennement Eurocape New Energy France, développe un projet de parc éolien de 4 éoliennes sur la commune de Charnizay dans le département de l'Indre-et-Loire.

Le lancement de ce projet a été soutenu par une délibération favorable du Conseil municipal de Charnizay. Il a fait l'objet d'études techniques et environnementales ainsi que d'un travail de concertation sur une période de 4 années.

Le 19 janvier 2022, la SAS parc éolien de Charnizay Nord, a déposé un dossier de demande d'autorisation environnementale pour une installation de production d'électricité utilisant la force mécanique du vent (éolienne), correspondant à 4 éoliennes et un poste de livraison.

Au regard des éléments apportés à la DREAL, le 13 juin 2022, le dossier du projet éolien de Charnizay Nord a été considéré complet et est entré en phase de recevabilité.

Par arrêté en date du 29 juillet 2022, la préfecture a pris la décision de procéder à une enquête publique. À la suite de cette demande, les services de l'Etat et le pétitionnaire ont organisé l'enquête publique, qui s'est déroulée du 15 septembre 2022 au 15 octobre 2022.

Cette enquête publique a fait l'objet d'un avis favorable de la commission d'enquête le 15 novembre 2022, assorti des réserves suivantes :

- 1) Que soient précisées dans l'arrêté d'autorisation les modalités de maintenance et de contrôle de l'automatisme des systèmes de bridage et des consignes de blocage immédiat des pales en cas de dysfonctionnement.
- 2) En cas de consignes de débridages, que ce parc puisse en être exonéré sous réserve de l'avis des services compétents de l'Etat.
- 3) Que les pales soient pourvues de peignes permettant de réduire le bruit.

L'ensemble de ces recommandations seront suivies par le pétitionnaire.

Le 10 février 2023 il a été porté à la connaissance du pétitionnaire, un rapport d'observation de l'OFB attestant la présence d'un nid de Cigogne noire dans la forêt de Sainte Jullite. A cette même date, le préfet de l'Indre-et-Loire a pris la décision de suspendre les délais d'instruction du projet et de solliciter une tierce expertise dédiée à la Cigogne noire.

Une expertise a été conduite sur la Cigogne noire en particulier de mars à septembre 2023. Les conclusions de cette expertise ont été transmises au pétitionnaire en janvier 2023.

Par courrier du 17 octobre 2023, le pétitionnaire a envoyé au bureau de la préfecture une proposition de 3 candidats à la réalisation d'une tierce expertise.

Le 24 novembre 2023, la préfecture a fait le choix de retenir Monsieur Gérard Jadoul, comme tiers expert.

Monsieur Jadoul, a reçu le 24 janvier 2024 les conclusions de l'expertise sur la Cigogne noire. Ses conclusions ont été transmises le 19 février 2024, au pétitionnaire et aux services de la préfecture. Des questions sur cette tierce expertise ont été formulées par le pétitionnaire, le 19 mars 2024. Le Tiers-expert y a répondu le 22 mars 2024.

Ce document vise à reprendre ci-après les éléments essentiels développés dans le cadre de l'expertise et de la tierce expertise, disponibles en annexes. Le pétitionnaire invite le lecteur à lire l'ensemble des annexes afin d'avoir une vision la plus complète possible des études.

# Objectif

Dans le cadre du projet éolien de Charnizay Nord, le porteur de projet a fait appel au Bureau d'étude Calidris pour réaliser une étude comportementale sur la Cigogne noire.

De manière parallèle, le porteur de deux autres projets localisés dans le même secteur (Gros Chillou et Chaiseau) a également fait appel à Calidris pour mener une étude comparable.

Ainsi, deux suivis environnementaux ont été mis en place en suivant le même protocole sur un secteur d'étude identique. Pour plus de pertinence, un accord a été passé entre les sociétés porteuses des projets, afin de mutualiser les données de ces suivis, permettant ainsi d'avoir une vision plus représentative de l'utilisation du site par la Cigogne noire.

Il est proposé de réaliser un suivi comportemental de la Cigogne noire en période de nidification et d'élevage des jeunes sur un périmètre défini autour du nid et englobant les secteurs concernés par les projets éoliens. Le protocole mis en place doit permettre de relever le maximum de trajets réalisés par les adultes nicheurs et d'identifier leurs zones d'alimentation (secteurs de gagnage).

L'objectif principal réside donc en l'obtention de l'image la plus précise des trajectoires des oiseaux afin de voir si celles-ci intersectent ou non le périmètre des projets éoliens et à quelle fréquence.

# Présentation de la Cigogne noire

La Cigogne noire est un échassier de grande taille (Longueur de 95 à 100 cm, envergure de 145 à 155 cm et poids moyen de 3 kg). Adulte, elle se caractérise par un manteau noir avec des reflets vert métallisé. Seul le ventre, le dessous de la queue et les aisselles sont blancs. Les pattes sont rouge vif, de même que le bec.

Le premier nid de cigogne noire est découvert en France en 1973. De 1990 à 2000, l'Allemagne, l'Autriche, la Slovaquie, la Pologne et la Tchéquie voient leurs populations nettement croître : plus de 100 couples ont été observés par pays, jusqu'à 230 pour l'Allemagne.

L'évolution globalement positive de la population de cigognes noires en Allemagne se poursuit à ce jour de sorte qu'environ 650 à 750 couples reproducteurs ont été recensés en 2013-2014 (Gedeon et al., 2014 ; Sudfeldt et al., 2013). Il y aurait, selon l'Office fédéral de l'environnement de l'Allemagne (bundesamt für naturschutz) environ 800 à 900 couples nicheurs aujourd'hui.

L'estimation de la population nicheuse française était de 40 à 60 couples en 2012 (Issa & Muller, 2015) et de 70 à 90 couples en 2019 (estimation LPO/ONF 2019). L'ONF note une multiplication par deux du nombre de nids en une dizaine d'années. La tendance semble ainsi être à la hausse modérée, le réseau Cigogne noire faisait état de 75 nids recensés en 2021. L'aire de répartition discontinue comprend 25 départements où la nidification est prouvée en 2021 (Réseau Cigogne noire). Elle se situe en majorité dans le quart nord-est ainsi que dans le Centre-Ouest.

L'espèce fréquente les plaines et niche dans des secteurs boisés situés à proximité de zones humides (MEEDDAT - MNHN, s. d.). Migratrice, la Cigogne noire hiverne en Afrique de l'Ouest.

En période de reproduction, elle est présente en France de fin février à mi-août (puis jusqu'à mi-octobre en passage migratoire). La phase de nidification à proprement parler s'étale généralement d'avril à la mi-juillet, de la fin février à la mi-août dans certains cas. La Cigogne noire installe généralement son nid dans de grands massifs forestiers à proximité de zones humides. La Cigogne noire est fidèle à son territoire comme le montrent les programmes de baguage et de suivi satellitaire (Jiguet & Villarubias, 2004).

Ces oiseaux vont majoritairement se nourrir dans un rayon de 10 km du nid, mais peuvent aussi se déplacer à plus de 20 km.

Au terme de la saison de reproduction, les oiseaux d'Europe de l'Est empruntent un axe sud-est, passant par les détroits du Bosphore et des Dardanelles : 7000-9000 individus par an en moyenne. Ceux d'Europe centrale et occidentale empruntent une direction sud-ouest, traversant le détroit de Gibraltar : 2000-3000 individus par an en moyenne (Janssen et al. 2004).

La Cigogne noire se nourrit essentiellement de proies aquatiques. En phase d'élevage des jeunes, les adultes apportent en premier lieu au nid des poissons, puis des amphibiens, voire des reptiles, des

mammifères et des insectes. Ce régime alimentaire cible majoritairement les poissons et indique que la Cigogne noire se nourrit principalement dans des eaux peu profondes et rarement en prairie durant la saison de reproduction.

Au cours de la même étude, la fréquence moyenne de nourrissage était de 4,5 voyages alimentaires par jour sur toute la durée de l'élevage des jeunes au nid.

L'espèce est inscrite en Annexe I de la directive « oiseaux » et protégée en France.

L'analyse des populations animales (effectifs, répartition) permet de mettre en évidence les espèces en bon état de conservation et celles qui sont plus ou moins menacées. Des listes rouges sont ainsi établies à l'échelle mondiale, à l'échelle européenne et nationale ou encore régionale. Le statut de conservation d'une même espèce varie fortement selon l'échelle considérée.

**Au niveau mondial et européen, l'UICN considère que la Cigogne noire fait l'objet de préoccupation mineure (LC). C'est le statut de protection le plus favorable qu'une espèce puisse avoir sur l'échelle introduite par cet organisme.**

La situation en France est bien différente. Du fait de la faible taille du noyau de population et l'augmentation des effectifs qui bien que notable reste lente, les niveaux de listes rouges nationales sont rehaussés.

Les listes rouges nationales représentent la situation sur une part réduite de l'aire de répartition des espèces, sans préjuger de ce qui se passe ailleurs. Il en va de même pour les listes rouges régionales.

La principale source de dérangement pour cette espèce est liée à la fréquentation humaine et à la réalisation de coupes et de travaux forestiers sur les sites de nidification pouvant compromettre la réussite de la reproduction.

Les zones humides sont des milieux essentiels à l'alimentation de la Cigogne noire. Leur dégradation par le drainage et la mise en culture avec utilisation de pesticide, limite l'expansion de l'espèce en France.

En Europe, leur électrocution et le risque de collision avec les lignes électriques est également un facteur de menace.

Enfin, les conditions d'hivernage en Afrique deviennent plus difficiles avec l'assèchement des zones de nourrissage (MEEDDAT - MNHN, s. d.).

Le tiers expert note sur l'espèce en particulier :

*« Avec une espèce aux capacités d'adaptation aussi élevées que la cigogne noire, on peut aisément affirmer qu'il existe autant de stratégies de choix des zones de gagnages que de situations différentes offertes par le terrain.*

*La cigogne noire peut en effet, très habituellement, se nourrir dans des paysages anthropisés et éloignés des forêts : bords immédiats d'axes routiers fortement fréquentés, ruisseaux ou rivières au cœur même des villages ou villes, zones industrielles, paysages ouverts de régions d'élevage, piscicultures intensives, ... »*

# Méthodologie

Les suivis de l'activité des Cigognes noires par Calidris ont été menés durant la période de nidification de l'espèce durant le printemps et l'été 2023. Au total, 21 journées ont été dédiées à la détection à vue et l'observation de l'activité des oiseaux. La présente étude s'appuie donc sur des suivis de terrain réalisés sur une période s'étalant du 16 mars au 24 août 2023 pour un total de 21 jours sur site (134h40min).

Afin d'optimiser les probabilités de détection, plusieurs techniques de suivi ont en effet été mises en place en parallèle sur la durée de l'étude :

- Une veille visuelle à partir de points d'observation statiques ;
- La réalisation de transects aux alentours des projets concernés ;
- La pose de pièges photographiques ;
- Le présent projet a mis en place deux systèmes de vidéosurveillance de type « Bird Sentinel »<sup>1</sup> (nb. Le porteur des projets éoliens de Gros Chillou et de Chaiseau a procédé à l'installation d'un système comparable de type « AviaSystem »).

Sur ce dernier sujet le Tiers-Expert estime : « *La mise en place de ce système constitue une véritable valeur ajoutée pour cette étude de Calidris. Elle permet d'approcher au mieux le survol réel des sites projetés d'installation du parc éolien de Charnizay Nord.* »

---

<sup>1</sup> Plus de détails sur ce dispositif sont présents en Annexe 1









  
 calidris  
 EXPERTISE AVIATION ET ENVIRONNEMENT

0 250 500 m  

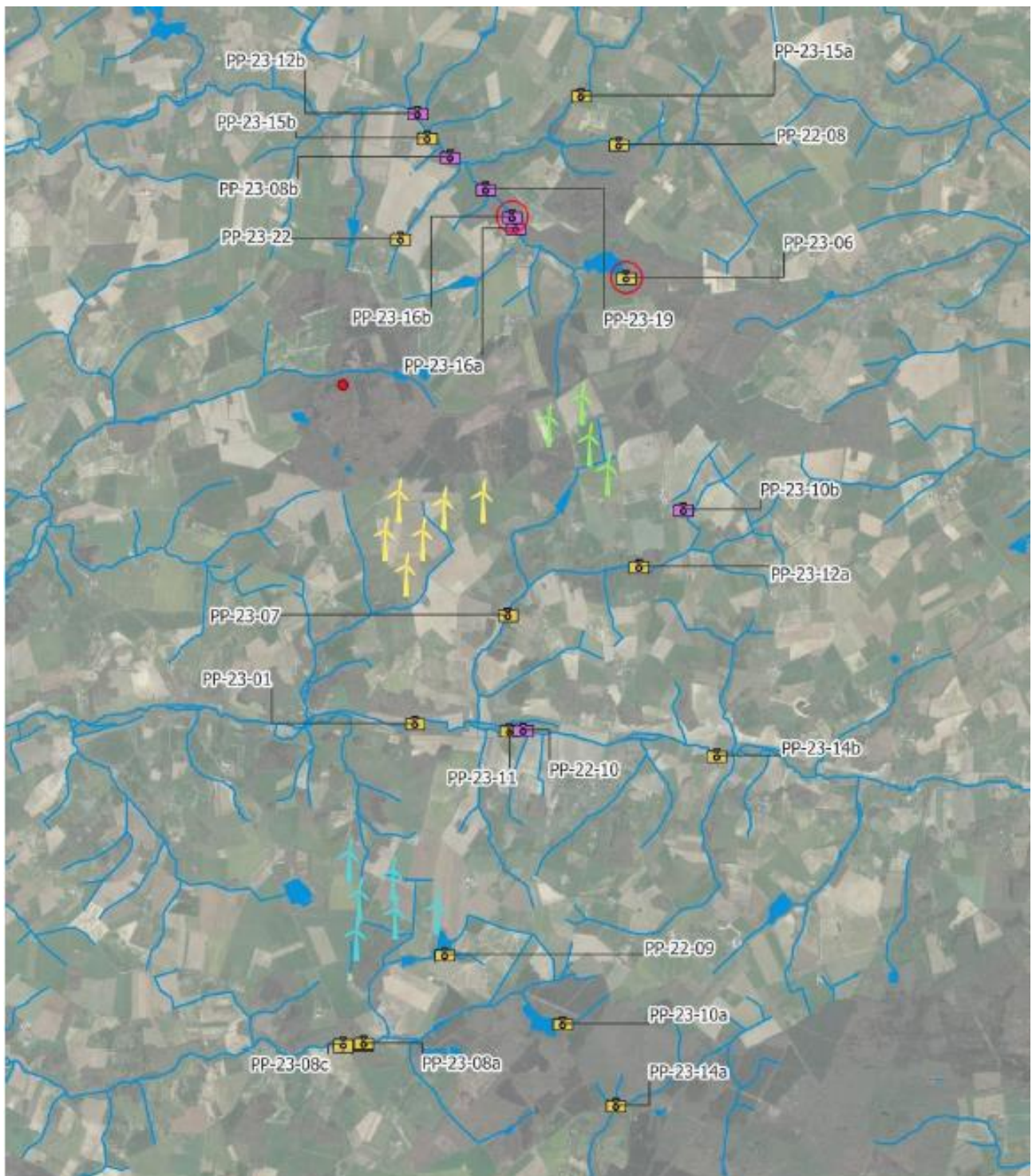

Source : Calidris - Esargues  
 Projet : SUD 301 M4 (rapide)  
 Référence : Calidris - N°1/2024



 Nid de Cigognes noires  
**Dispositifs de détection**  
 Avia System  
 Bird Sentinel  
 Distance de détection (500m)

**Projets éoliens**  
 Gros Chillou  
 Charnizay Nord

Carte : Localisation des dispositifs de détection automatique installés



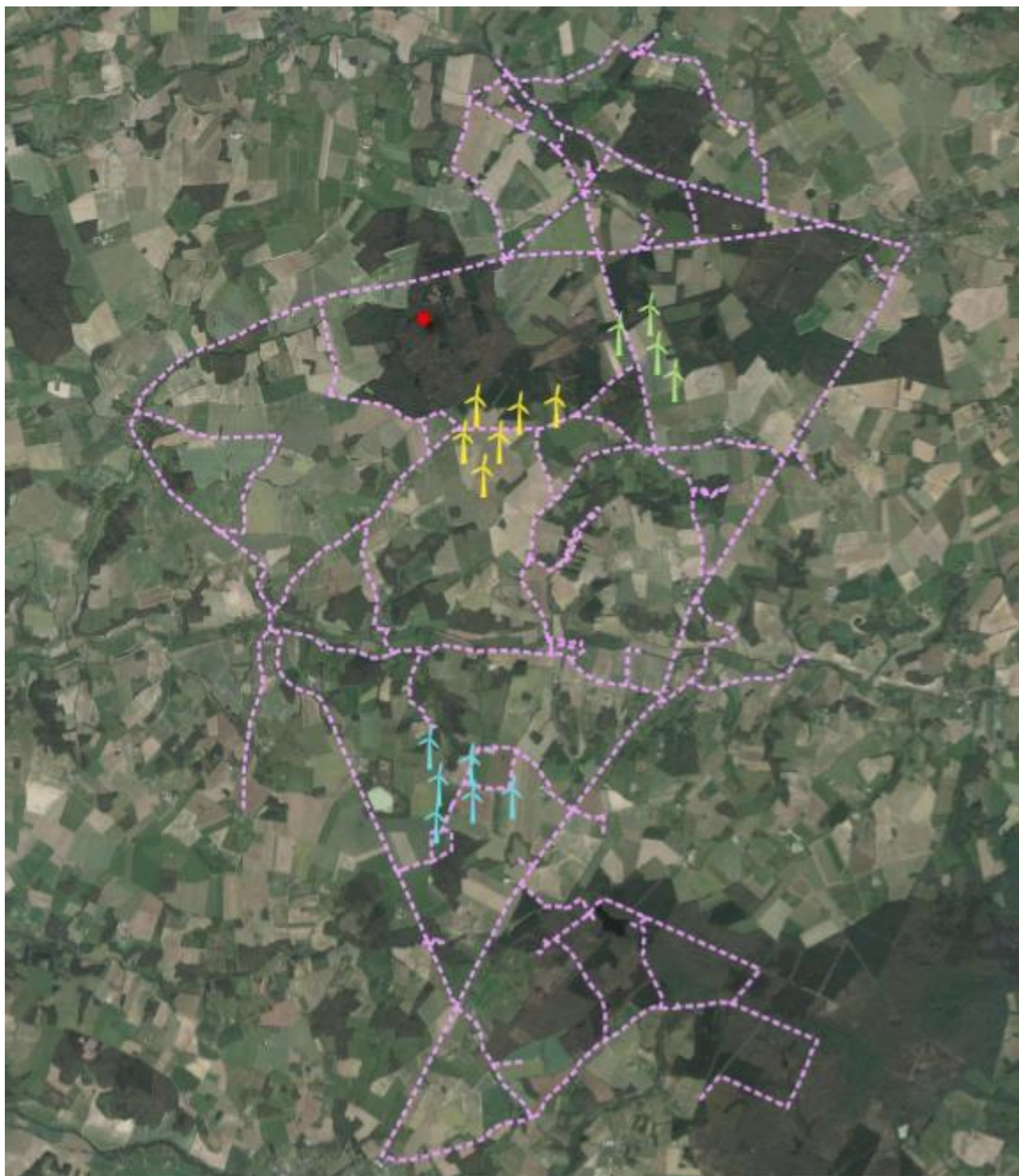
**calidris**  
 association pour la conservation  
 des oiseaux migrateurs

0 1 2 km

Source : Calidris - Loire  
 Fond : Google satellite  
 Modélisation : Calidris - 17/3/2014

- Localisation du nid de Cigogne noire
- Pièges photographiques :**
- Charmizay
- Gros Chillou / Chaiseau
- Disparu
- ↑ Projet éolien de Chaiseau
- ↑ Projet éolien de Charnizay
- ↑ Projet éolien de Chillou
- Cours d'eau
- Plans d'eau

Carte : localisation des pièges photographiques



Carte : Transects réalisés sur le site d'étude

# Etat Initial

## Efforts de prospections historiques et bibliographie

Dans le cadre du volet naturaliste de l'étude sur l'environnement initiale du dossier d'étude d'impact du projet sur son environnement, un effort particulier avait été produit sur la Cigogne noire<sup>2</sup>.

La bibliographie entre 2012 et 2020 fait état de 6 observations en période de reproduction dans le secteur de Charnizay au Grand Pressigny. Aucun nid n'avait été identifié sur le secteur. Sur ce point l'étude concluait : « *Il n'en n'est pas moins que, s'agissant d'une espèce particulièrement discrète, des potentialités de nidification au sein de massifs forestiers du bois de Preuilley et la forêt de St Jullite subsistent.* »

Sur l'ensemble du secteur sud du bois de Sainte Jullite, trois études ont été diligentées entre 2018 et 2019 :

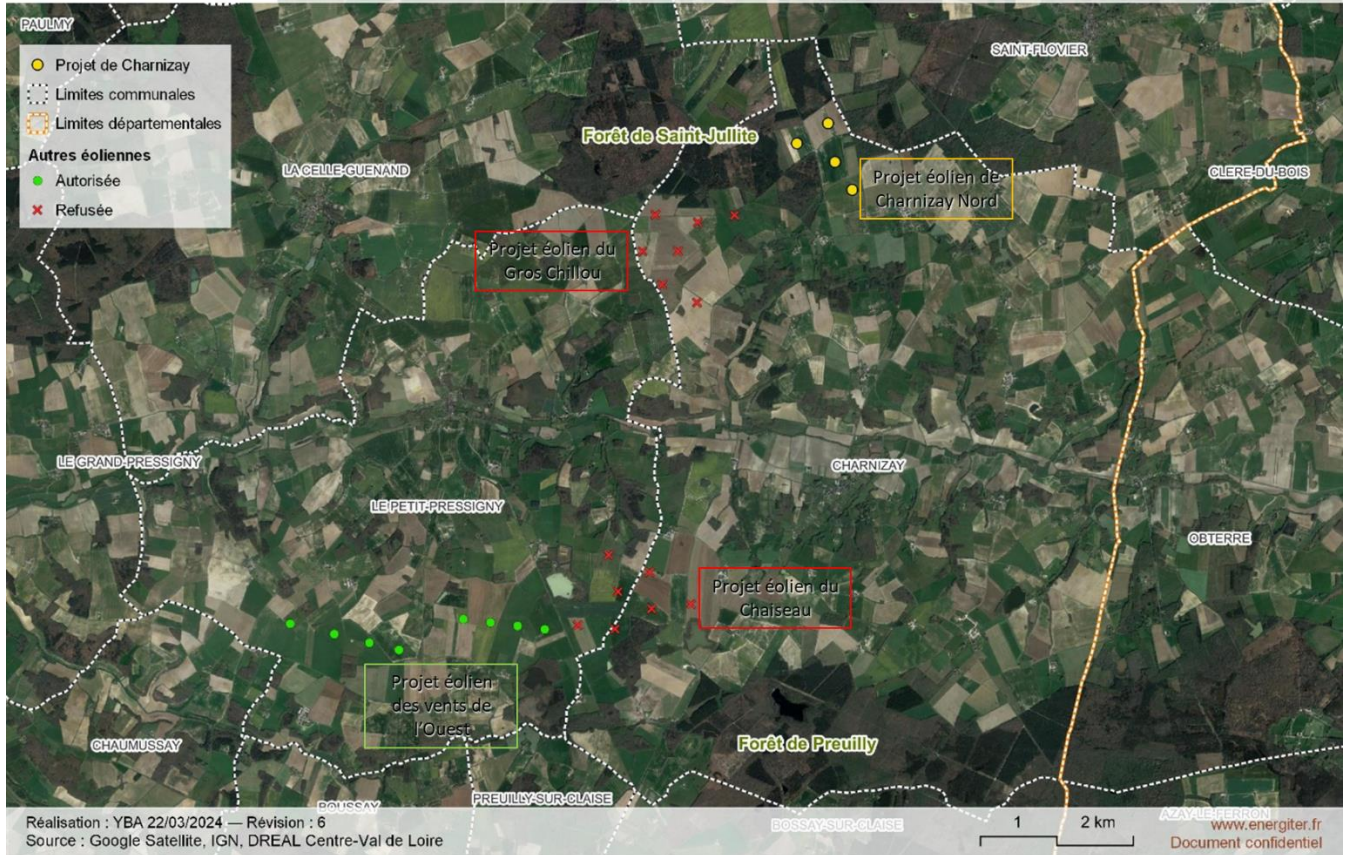
- le projet de parc éolien des Vents de l'Ouest (développeur : Windvision, bureau d'étude naturaliste : Ecosphère, 2019 – MRAe AVIS n°2019-2672 en date du 20 décembre 2019) sur la commune du Petit Pressigny ; aucun nid ou indice de nidification de la Cigogne noire avéré – 20 passages dédiés à l'avifaune – 2018 (cf. figure ci-après) ;
- le projet du Chaiseau (développeur : WindFees & ecoJoule construct, bureau d'étude naturaliste : Calidris, 2021 – MRAe Avis n°2021-2957 du 20 décembre 2021) sur la commune du Petit Pressigny ; aucune mention de nid ou d'indice de nidification de la Cigogne noire avéré – 22 passages dédiés à l'avifaune – 2018-2019 ;
- le projet du Gros Chillou (développeur : WindFees & ecoJoule construct, bureau d'étude naturaliste : Ater environnement, 2021 – MRAe Avis n°2022-3563 du 18 mars 2022) sur la commune de Charnizay ; aucune mention de nid ou d'indice de nidification de la Cigogne noire avéré (résumé non technique)

Dans le cadre du projet éolien de Charnizay Nord, une attention particulière à la Cigogne noire a été apportée lors des prospections de terrain. 22 passages dédiés à l'avifaune entre 2019-2020 ont été réalisés. Ces prospections n'ont pas permis d'observer cette espèce ni même des indices de nidification.

L'ensemble des sorties faites par 3 équipes différentes de naturalistes (bureaux d'études) pour quatre projets différents sur une période de 2018 à 2020 n'ont pas relevé la présence de nid ou d'indices de présence de la Cigogne noire en période de nidification.

---

<sup>2</sup> Confer page 71 de l'Etude d'impact sur l'environnement (pièce n°5)



## Evaluation spécifique sur la Cigogne noire sur l'année 2023

### Résultats liés aux sorties sur le terrain et pièges photo

En additionnant les données des transects et des points d'observation, ce sont 20 contacts de Cigogne noire qui ont été comptabilisés au cours des 21 journées de suivi dédiées à cette étude.

La figure qui suit présente le nombre d'observations de Cigogne noire rapporté au nombre de suivis par mois. Il évite ainsi le biais lié au nombre inégal de suivis en fonction de la période de l'année.

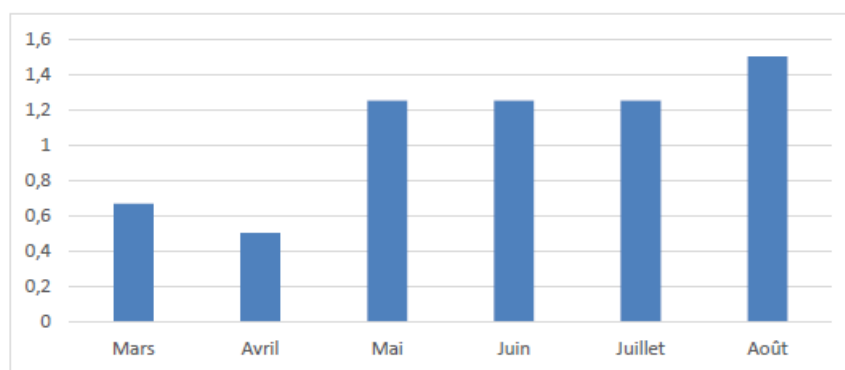


Figure 1 : Taux d'observations de Cigogne noire par l'équipe d'ornithologues sur le terrain par mois

Le nombre d'occurrences augmente à partir du mois de mai, ce qui peut s'expliquer par des voyages plus fréquents des adultes entre zones de gagnage et nid afin de nourrir les poussins, mais également de s'alimenter.

La quasi-totalité des observations recueillies porte sur des individus en vol, que ce soit lors de leur départ ou de leur retour au site de nidification. La carte présentée à la page suivante offre une représentation géographique exhaustive des diverses observations effectuées au cours du suivi, elle intègre l'ensemble des protocoles utilisés par les ornithologues sur site. Il convient de préciser que l'une des observations (23 août 2023) concernait deux individus en simultané.

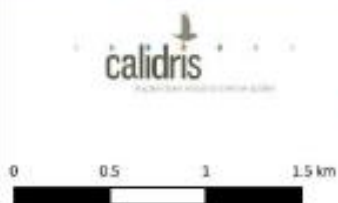
D'un point de vue général, les individus ont très majoritairement été observés au nord du boisement abritant leur nid. Lors des points d'observation effectués au sud, à proximité du projet de Chaiseau, aucun individu n'a été observé. La quasi-totalité des vols occupe un quart nord-est.

Lorsqu'ils survolent la canopée (massif forestier abritant le nid), les oiseaux observés adoptent un vol relativement rectiligne (altitude constante entre 25 et 50m). Ils prennent ensuite rapidement de l'altitude une fois au-dessus des parcelles agricoles et milieux ouverts qui leur procurent les thermiques nécessaires.

Le schéma complet d'un vol vers une zone de gagnage a pu être observé à une occasion. Un individu a été observé quittant le nid (25-50 m d'altitude) s'élevant un peu plus (50-75m) après avoir survolé une partie boisée avant de redescendre rapidement puis se poser sur un étang.

Une large partie de la colonne d'air (0->100m) est donc exploitée par les individus suivis.

## Trajectoires brutes des individus observés sur le site



- Localisation du nid de Cigogne noire
- Trajectoires des Cigognes noires
- Projet de parc éolien de Charnizay
- Projet de parc éolien de Gros Chillou

Source : Escoffier / Windfarm / Calidris  
Fond : Google Satellite  
Réalisation : Calidris - 24/11/2019



Le volume total de données obtenues par les pièges photo ne suffit pas à une identification claire des secteurs privilégiés par l'espèce. Les secteurs initialement ciblés paraissent délaissés par la Cigogne noire.

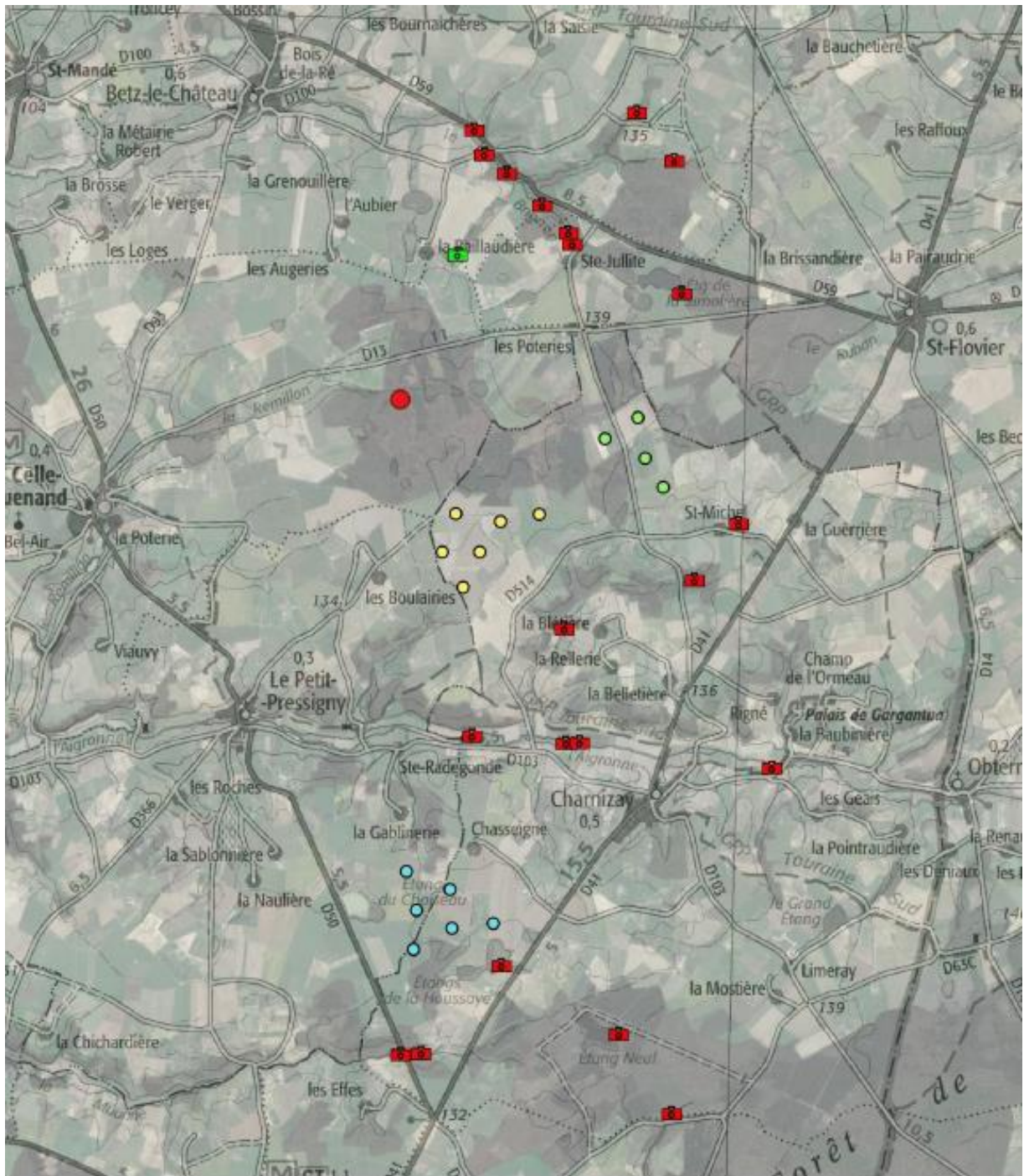
Selon les observations de terrain (points d'observation) une tendance semble néanmoins se dessiner avec un déplacement préférentiel des individus vers le nord-nord-est. Cette zone (quart nord-est par rapport au nid) présente des habitats favorables au gagnage pour l'espèce (cours d'eau, étangs piscicoles, mares).

L'analyse des données des pièges photographiques a confirmé la présence régulière d'un ou plusieurs individus sur un étang distant de 1,9km du nid au nord. La Cigogne noire a ainsi été captée à 10 reprises. Aucun des autres pièges photographiques installés n'a détecté l'espèce.

On peut cependant raisonnablement penser que le choix de leur emplacement devait permettre un bon échantillonnage des secteurs de gagnage potentiels au regard de la bibliographie (cours d'eau peu large, bordés de végétation, pièces d'eau semi-ouvertes ou forestières, ...). Ces éléments vont dans le sens d'une faible utilisation de ces secteurs par les Cigognes noires locales en période de nidification.

L'absence de données d'observation au niveau des cours d'eau vient renforcer l'hypothèse selon laquelle les individus de Cigogne noire étudiés adoptent une stratégie de recherche de nourriture quelque peu différente de celle qui pouvait être attendue.







Source : Calidris - Energhis  
Fond : Scan 300 Météopole  
Météopole : Calidris - 8/1/2016

**●** Nid de Cigogne noire

**■** Cigogne(s) noire(s) détectée(s)

**●** Projet éolien

- Charnizay Nord
- Chaiseau
- Gros Chillou

**■** Oui

**■** Non

0 1 2 km




Carte : Carte des pièges et succès de détection

Une analyse cartographique du secteur fréquenté par les individus observés (quart nord-est global) et de l'occupation des sols révèle la présence d'un maillage conséquent d'étangs dédiés à la pêche et la pisciculture. Des échanges avec des locaux soulignent également une dichotomie entre les terres s'étendant au sud du massif forestier de Ste Julitte, plus sèches et drainées, et celles se situant au nord du massif, plus humides au sein desquelles une activité piscicole s'est développée.

L'accumulation de ces éléments ouvre la voie à l'hypothèse d'un comportement opportuniste des individus suivis, suggérant une possible utilisation des étangs de pêche comme zones d'alimentation principale.

Au regard de ces informations, une représentation des sites de gagnage potentiels exploités préférentiellement par le couple nicheur étudié peut être esquissée. Elle est proposée sur la carte qui suit.

Le Tiers-Expert note à ce sujet :

*« La figure 6 illustre, quant à elle, très bien les conclusions de Calidris quant à une utilisation prioritaire du seul quart Nord-Est de son territoire. En effet, si les cigognes noires peuvent parcourir un territoire de plus de 15 km de rayon au départ de leur nid, elles ne couvrent assidument qu'une partie seulement de cette aire totale autour du nid. C'est là que la notion de bassin versant prend toute son importance. Et c'est bien à ce bassin versant, bien davantage qu'à leur nid, que les cigognes noires sont fidèles.*

*Dans le cas de Freya (une des cigognes suivies dans le cadre de notre étude<sup>1</sup>), une ligne de crête séparant deux bassins versants bien distincts est située à moins de 2 km au Nord-Ouest de son nid. Elle ne franchira que très exceptionnellement cette limite de bassin versant sur les trois années de notre étude. Son nid est situé en tête de bassin versant plongeant vers le Sud-Est. C'est bien dans cette seule direction S-E que plus de 95 % de ses déplacements s'effectuent durant ces trois années d'étude.*

*Appliqué au couple de Charnizay, ce comportement des cigognes noires explique les données d'observations très largement concentrées sur le seul quart Nord-Est du cercle au départ du nid et dont une des destinations est l'étang de pêche. »*

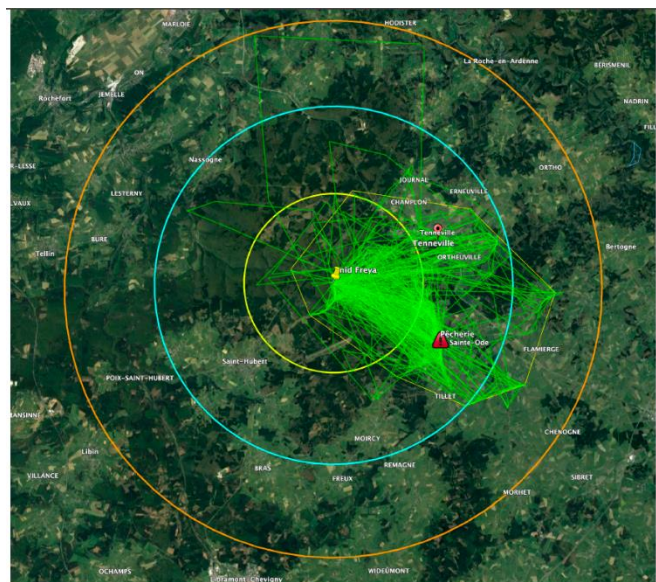


Figure 6 : Occupation du territoire par Freya (rayons successifs de 5, 10 et 15 kms) (source : Nassonia)



- Localisation du nid de Cigogne noire
- Tampon de 6 km autour du nid de Cigogne noire
- Réseau hydrographique
- Secteur de gainage préférentiel

- Projets éoliens**
- ✈ Chaiseau
  - ✈ Gros Chillou
  - ✈ Charnitay



Source : Calidris - Energhis  
 Fond : Scan 300 N/Wtopo.fr  
 Révisé par : Colloc - 21/12/2023



Carte : Sites de gainage potentiels exploités préférentiellement par le couple nicheur

### Résultats liés à l'analyse sur site (Biodiv wind)

En complément des suivis menés sur le terrain et de la pose de pièges photographiques, deux dispositifs de détection vidéo automatique « Bird Sentinel » ont été installés sur le site projeté du parc éolien.

Les deux systèmes ont fonctionné en période diurne sans interruption du 4 avril au 27 septembre 2023 (soit 175 jours). A noter un message d'alerte sur le système sud de vidéosurveillance, concernant la capacité du système à se connecter à distance, sans conséquence sur les enregistrements. Chaque « intrusion » volante (oiseau, avion, ...) dans les champs de détection des caméras (3 par système) a été enregistrée, stockée puis identifiée. Au total, ce sont plusieurs milliers d'occurrences (passage d'oiseaux, mais aussi d'avions par exemple) qui ont été enregistrées par les caméras de ces dispositifs. L'ensemble a été analysé via l'intelligence artificielle puis confirmé par des ornithologues afin d'avoir la capacité d'isoler les cas de détection de Cigogne indéterminée ou de Cigogne noire.

Parmi ces données portant sur 6 mois, 20 séquences concernent la détection d'une ou plusieurs Cigogne(s) noire(s) ou de cigogne(s) indéterminée(s) (Cigogne blanche ou Cigogne noire, notée *Ciconia* sp.).

Précisons que parmi ces séquences, le choix a été fait d'assimiler deux séquences différentes à quelques secondes d'écart - à la même présence d'un oiseau sur le site (passage de 21 séquences à 20). Les deux séquences sont suffisamment rapprochées dans le temps (24 secondes seulement se sont écoulées entre les deux séquences, avec dans les deux cas deux oiseaux ayant des comportements comparables) pour que l'on considère que les individus captés sur l'une soient les mêmes sur l'autre (les oiseaux passent d'abord dans le champ de détection d'une première caméra, en sortent, puis apparaissent dans le champ d'une seconde caméra).

Ces séquences concernent la détection de 29 individus de Cigogne noire ou de Cigogne indéterminée. Certaines séquences impliquent plusieurs individus en simultanée.

Parmi ces détections, 24 (5 cigognes noires certaines) ont été captées par BS1 (Nord), 5 (2 cigognes noires certaines) par BS2 (Sud). Une identification jusqu'à l'espèce (Cigogne noire certaine) est possible pour 7 de ces oiseaux (les autres présentent des oiseaux avec une silhouette claire de type cigogne mais éloignés, trop furtifs et/ou à contre-jour). Sur les 29 individus identifiés de Cigogne noire ou *Ciconia* sp., 6 ont été enregistrés en période de nidification (dont 1 Cigogne noire certaine) et 23 en période de migration (dont 6 Cigogne noire certaines).

Chaque séquence étant horodatée, il est possible de totaliser un temps de présence sur site. Cela représente 531 secondes pour les Cigognes noires et indéterminées soit moins de 9 minutes sur les 175 jours d'enregistrement (5min pour les Cigognes noires certaines).

Le taux d'utilisation du site est donc de 0,003% (0,002% pour les Cigognes noires certaines) sur la durée totale de 175 jours.

Le détail du nombre d'observations par quinzaine est présenté sur la figure qui suit.

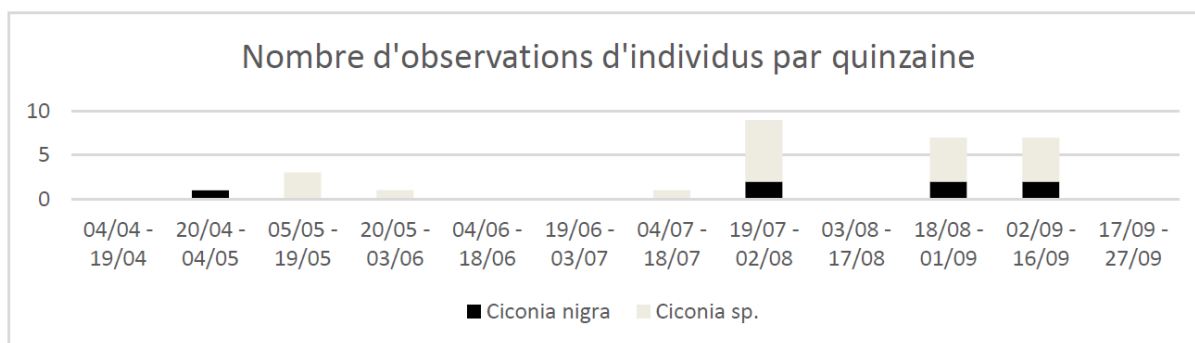


Figure : Nombre d'observations d'individu de Cigogne noire et de Ciconia sp. par quinzaine

Au regard de la bibliographie consultable concernant la présence des deux espèces de cigognes sur la commune de Charnizay (zone d'étude), la présence de la Cigogne blanche est classique durant les phases de migration (prénuptiale et postnuptiale), en revanche l'espèce n'est pas mentionnée en période de nidification.

La Cigogne noire est quant à elle mentionnée en périodes de migration et de nidification. Deux remarques résultent donc de ces éléments :

- Les cigognes indéterminées observées en période de nidification (avril à mi-juillet) sont plus probablement des Cigognes noires puisque la présence de la Cigogne blanche n'est pas confirmée en cette période ;
- Le nombre d'occurrences de Cigognes noires hors période de nidification (mi-juillet à fin septembre) peut être temporairement biaisé du fait d'individus non locaux et de Cigognes blanches en activité de migration. Les Cigognes (noires ou pas) détectées après la mi-juillet sont plus probablement des Cigognes qui sont en migration et qui ne nichent pas en forêt de Sainte Jullite.

Si l'on prend en compte la saisonnalité et que l'on distingue ces deux phases du cycle biologique que sont la migration et la nidification, on obtient la répartition présentée dans la figure qui suit.

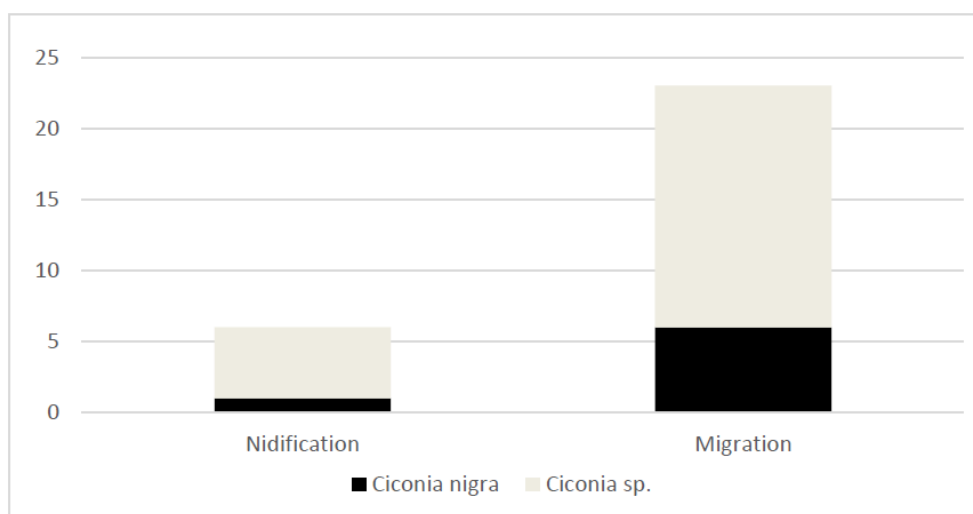


Figure : Répartition du nombre d'individus de Cigogne noire et de Ciconia sp. par saison

Dans le détail, en période de nidification (04 avril au 16 juillet 2023) les dispositifs en place ont réalisé 6 détections en 103 jours soit une occurrence de 0,06 passage par jour et un taux d'utilisation du site de 0,002%.

En période de migration (16 juillet au 27 septembre 2023), la fréquentation du site augmente, mais reste faible avec 23 observations en 72 jours soit 0,3 passage par et un taux d'utilisation du site de 0,005%.

Ce dernier chiffre plus élevé peut être dû à la détection d'individus de Cigogne noire en activité de migration ou constituant des regroupements postnuptiaux. La présence connue de la Cigogne blanche dans la zone d'étude en cette période (migration) peut également causer en partie cette augmentation.

En considérant la présence éventuelle de Cigogne blanche sur le site et l'incertitude relative à la *Ciconia* sp., on retiendra 6 détections de Cigogne noire (certaine) en 72 jours soit une occurrence de 0,08 passage par jour et un taux d'utilisation du site de 0,002%.

Ces résultats plaident pour une utilisation très faible du site du parc éolien projeté par la Cigogne noire en phase de nidification (1 seule Cigogne noire confirmée sur site et 5 indéterminées. L'ensemble des Cigognes identifiées représenté 0,002% du temps de présence sur la période, 6 observations). Ils font écho aux observations de terrain qui soulignent une fréquentation majoritaire d'un grand quart nord-est au départ du nid au détriment des autres secteurs présents autour du massif forestier qu'elle occupe.

Ces résultats confirment également l'existence d'un phénomène migratoire diffus sur le site. Comme sur l'ensemble d'une diagonale traversant la France sur un axe nord-est / sud-ouest, le nombre de détections sur le site augmente après la mi-juillet, mais reste très faible de manière générale (0,005 % de la période, pour 23 observations sur site, dont 6 sont clairement caractérisées comme étant des Cigognes noires).

Sur ce sujet le Tiers-Expert note :

*« Le nombre de contacts avec une cigogne noire certaine, au niveau des systèmes de détection placés sur les sites envisagés du parc éolien, s'avère effectivement extrêmement faible. En effet, 7 cigognes noires certaines sur deux appareils de détection et sur une durée de 6 mois s'avèrent vraiment anecdotique.*

*Si on ajoute à cela que sur ces 7 cigognes noires certaines, une seule est contactée en période de nidification et que les 6 autres le sont en période de pré-migration ou de migration (donc différente du couple nichant en forêt de Ste Julitte), cette approche tendrait à prouver qu'au départ du nid, la zone s'étendant à l'Est-Sud-Est est non (ou fort peu) utilisée. »*

# Mesures

## Mesures présentes dans l'Étude d'impact environnementale initiale

Les mesures reprises ci-après sont celles figurant dans le dossier initial de demande d'autorisation environnementale et en particulier dans l'étude d'impact naturaliste – pièce 6b. Le texte initial précisant les modalités de ces mesures n'est pas repris ici. Des précisions sur ces dernières sont néanmoins apportées dans le cadre de cette pièce, en fonction des recommandations de l'expertise ou du tiers-expert.

- ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement de l'avifaune
- ME-t2 : Utiliser les chemins existants pour les accès aux plateformes
- MR-e3 : Déclencher le système d'arrêt machine en fonction des passages d'oiseaux.
- MR-e4 : Maintenir une végétation rase aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site.

Le Tiers-Expert recommande : « Une adaptation de cette mesure MR-e4 à la cigogne noire serait d'éviter tout élément humide, même sous forme de simple ornière post-chantier potentiellement habitat favorable pour des batraciens en période de ponte ou pour des tritons. »

Le pétitionnaire acte ici une nouvelle mesure de réduction en phase de travaux :

MR-t10 : Vérifier l'absence de création de nouveaux milieux humides après les travaux.

Objectif : Cette mesure vise à s'assurer qu'aucun nouveau milieu humide créé par les travaux ne reste sur site après les dernières phases du chantier.

Modalités : Un écologue sera mandaté en fin de chantier pour procéder à une vérification au niveau de la zone d'emprise du chantier. Dans le cas où ce type de milieu devait être découvert et lié explicitement aux travaux, le pétitionnaire ferait intervenir les moyens nécessaires pour combler les ornieres créées et éviter les stagnations d'eau.

Suivi : Passage d'un écologue sur site en fin de travaux

Coût : une journée de présence sur site : 750 €

- MR-e5 : Maintenir et restaurer des milieux herbacés (prairie : jachères) favorables à l'avifaune et éloignés des éoliennes.

Le Tiers-Expert recommande : « La mesure MR-e5 libellée comme telle : maintien et restauration de milieux herbacés favorables à l'avifaune et éloignés des éoliennes est peu pertinent pour la cigogne noire, pour les mêmes raisons que celles indiquées pour la mesure MR-e4. Elle gagnerait à être alors ciblée sur des prairies humides pour augmenter la présence potentielle de batraciens recherchés par la cigogne noire. »

Cette mesure vise en priorité à réduire les impacts indirects en matière de diminution d'espace vital notamment pour la Bondrée apivore, le Milan noir, Milan royal, le Busard Saint-Martin, la Chevêche d'Athéna, l'Effraie des clochers, le Circaète Jean-le-Blanc, la Buse variable, le Faucon pèlerin, le

Faucon crécerelle, le Faucon émerillon, le Faucon hobereau, le Héron cendré et le Vanneau huppé. La mesure MC-01 vise néanmoins à aménager notamment 8600 m<sup>2</sup> des prairies humides. Cette mesure ne vise donc pas spécifiquement et que indirectement la Cigogne noire.

Le Tiers-Expert recommande : « *Il serait néanmoins optimal d'ajouter à cette mesure MR-e5 une action spécifique à la cigogne noire qui consisterait en la création de réseau de mares en forêt et hors forêt, éloignées des éoliennes. La création de ce réseau de mares, bien réparties sur la partie N-W, N et N-E de la forêt de Ste Julitte constituerait une amélioration importante de la capacité d'accueil du territoire et conforterait les oiseaux dans leur occupation actuelle du territoire, loin des futures éoliennes.* »

Le pétitionnaire acte ici une nouvelle mesure d'accompagnement

MA2 : Création d'un réseau de mares favorable à la Cigogne noire

Objectif : Cette mesure vise à créer un réseau de 5 mares en forêt et hors forêt présentant des conditions favorables à la Cigogne noire

Modalités : Une sélection de 5 sites, au nord du nid du couple de Cigogne noire, et distante de 2 km du projet, sera opérée. Ces mares seront aménagées au moment de la construction du parc éolien. Elles devront présenter des conditions favorables à l'accueil de batraciens ou de poissons faisant partie du régime alimentaire de la Cigogne noire. Les mares présenteront les caractéristiques :

- Taille inférieure à 1000 m<sup>2</sup> (ainsi on évite la loi sur l'eau)
- Pentés douces
- Différents niveaux de profondeur en fonction du substrat

Une partie de la mare toujours en eau : imperméabilisation du fond ou appui sur des horizons déjà imperméables de type argileux)

Suivi : Passage d'un écologue sur site en fin de travaux, et en année n+3 et n+5

Coût : 3 600 € par mare soit 18 000 € + les passages de l'écologue et les compte rendu (2,5 jours par an par exemple soit environ 5 600 €)

MS2 : Suivi mortalité de l'avifaune et des chiroptères – Suivi réglementaire.

- MS4 : Suivi comportemental de l'avifaune.

Le Tiers-Expert recommande : « *Ce suivi doit permettre de comparer l'utilisation du territoire vital par ce couple avant la création du parc éolien et après sa mise en service. Il doit également permettre, en cas de changement de site de nidification, de mesurer la prise en compte effective du parc éolien dans la perception du paysage par les cigognes.* »

Ces dispositions seront reprises dans le cadre de la mesure de suivi MS4. Il est préciser ici que l'état des lieux avant mise en service est représenté par les études présentes en annexe de ce document.

- MA1 : Suivi spécifique à la Cigogne noire.



L'expertise recommande : « *Il est proposé que le protocole mis en place pour ce suivi, initialement basé sur des points d'observation (ornithologues terrain) reprenne celui proposé dans le cadre de cette étude.* »

Ces dispositions seront reprises dans le cadre de la mesure de suivi MA1

Le Tiers-Expert recommande : « *Un optimal à envisager serait d'équiper les adultes de ce couple d'émetteurs GPS pour se doter d'une analyse fine de l'utilisation de l'habitat dans un contexte de création d'un parc éolien. L'étude de Calidris aborde cette question en page 59 de son document.* »

Le pétitionnaire est ici dépendant d'organismes présentant une expertise en la matière. Le pétitionnaire s'engage à rentrer en contact avec l'ONF dans le sens qui est proposé par le Tiers-Expert. En fonction du retour sur la faisabilité technique et financière de cette opération et sur la capacité de cet acteur à mener à bien l'équipement des individus sans risque de dérangement de l'espèce, la SAS Parc éolien de Charnizay Nord mettra en place cette solution en lieu et place de la mesure MA1. Dans le cas contraire, la mesure MA1 sera appliquée.

## Mesures supplémentaires

- MA3 Amélioration de la continuité écologique des cours d'eau favorables.

Proposition de l'Expertise : « *Il pourrait être intéressant d'étudier la faisabilité d'opérations de restauration de secteurs des cours d'eau potentiellement favorables à l'alimentation de la Cigogne noire en supprimant les obstacles localement présents (seuils > 20 cm) qui bloquent la remontée des principales proies de la Cigogne noire : Chabot commun, Lamproie de Planer, Truites, etc. Ces opérations seront réalisées dans le nord de la zone de nidification et à distance du projet de Charnizay Nord.* »

Le Tiers-Expert recommande : « *La mesure apparaît très pertinente. Elle pourrait utilement s'accompagner d'une amélioration de l'accessibilité au cours d'eau pour ce grand voilier et au dégagement des cours d'eau pour leur mise en lumière et oxygénation optimale. Les trois espèces de poissons citées dans cette mesure s'en trouveraient favorisées. Toutes trois sont majeures dans le régime alimentaire des cigognes noires.*

*Dans ce cadre, tout désenrésinement de fonds de vallée, idéalement sur le lit majeur des cours d'eau, s'avère être une mesure majeure en faveur des cigognes noires.*

*Cette mesure, tout comme la mesure MR-e5, au vu du bassin versant auquel ce couple de cigogne noire est inféodé, gagneraient à être mises en œuvre dans la forêt de Ste Julitte même, mais également dans les forêts de Verneuil et dans celle se situant entre La Celle-Guenand, Le Grand Pressigny et Ferrière Larçon.* »

Le pétitionnaire acte ici une nouvelle mesure d'accompagnement (MA3)

Objectif : restauration de secteurs des cours d'eau potentiellement favorables à l'alimentation de la Cigogne noire.

Modalités : restauration de secteurs des cours d'eau potentiellement favorables à l'alimentation de la Cigogne noire en supprimant les obstacles localement présents (seuils > 20 cm) qui bloquent la remontée des principales proies de la Cigogne noire : Chabot commun, Lamproie de Planer, Truites, etc. Ces opérations seront réalisées au nord du site de nidification à plus de 2 km du parc éolien. Le pétitionnaire recensera les obstacles pour accéder et directement sur les cours d'eau appartenant au bassin versant fréquenté par la Cigogne noire, comme celui du Brignon.

Le pétitionnaire se mettra en contact avec les gestionnaires/propriétaires des cours d'eau concernées et de leurs berges sur les secteurs désignés. En fonction de leur retour, une identification des obstacles écologiques sera menée, ainsi qu'un recensement des mesures potentiellement favorables au gagnage de la Cigogne noire. Les opérations les plus pertinentes seront menées en accord avec le budget alloué à cette mesure.

Le pétitionnaire s'engage à mettre en place ces dispositions sur un linéaire de 250 mètres ou sur un budget de 10 000 €. Le premier des deux atteints déterminera la limite de cette mesure.

Suivi : Visite de site par un écologue en année n.

Coût : Budget maximum de 10 000 €.

- MR-e7 : Présence d'un ornithologue sur site (parc éolien) durant toute la phase de nidification de la Cigogne noire (avril à mi-juillet) en parallèle du système de détection mis en place.

L'expertise recommande : « Afin de renforcer la surveillance de la présence de Cigogne noire au sein du site, déjà prise en compte par la mise en place de systèmes de détection automatique (SDA), un ornithologue sera présent pendant toute la durée de la période couvrant le 1er avril au 15 juillet pendant les horaires d'activités de la Cigogne noire.

*Bien que les SDA soient réputés efficaces pour les grands oiseaux (S. Kielanska & L. A. Pilacka, 2022 ; McClure et al, 2018) et déjà mis en place sur d'autres parcs en France, en Europe et aux Etats-Unis, dans le cadre de mesures ERC concernant des espèces d'oiseau de taille comparable (Milan royal par exemple), le porteur de projet s'engage à réaliser cette mesure. Elle est prévue pour la première année de mise en service du parc. Elle sera reconduite dans le cas où un problème substantiel arriverait sur site. Ce processus de suivi flexible garantira une gestion optimale de la mesure en privilégiant les systèmes de détection automatiques. »*

Le Tiers Expert recommande : « Cette mesure ambitieuse, très chronophage et aux résultats quantitativement peu encourageants, pourrait très utilement être accompagnée, en parallèle, voire partiellement remplacée par des outils de détection automatiques :

- Pièges photographiques idéalement placés, entre autres sur les sites des mesures MR-5 améliorée et de celle relative à l'amélioration de la continuité écologique telle que décrite ci-dessus
- Systèmes Bird Sentinel ou Avia »

Bien qu'il apparaisse effectivement évident que les systèmes de détection automatiques et d'arrêt des éoliennes soient suffisants pour gérer l'enjeu lié à la présence de la Cigogne noire, le pétitionnaire acte la mise en place de cette mesure recommandée par l'expertise.

Objectif : renforcer la surveillance de la présence de Cigogne noire au sein du site, à l'aide d'un ornithologue

Modalités : Un ornithologue sera présent sur site pendant toute la journée de la période couvrant le 1er avril au 15 juillet pendant les horaires d'activités de la Cigogne noire. L'ornithologue aura à sa disposition un dispositif permettant d'arrêter les éoliennes au besoin. Cette disposition est prévue pour la première année de mise en service du parc. Elle sera reconduite dans le cas où un problème substantiel arriverait sur site. Ce processus de suivi flexible garantira une gestion optimale de la mesure en privilégiant les systèmes de détection automatiques

Suivi : Rapport de suivi sur l'année n.

Coût : 105 jours de présence sur site à raison de 750 €/jour et coût du rapport : 100 000 € sur la première année.

# Impacts

Les dispositifs de vidéo-détection mis en place ont mis en évidence une très faible fréquentation de l'aire du parc éolien projeté de Charnizay nord par la Cigogne noire en période de nidification. Le positionnement du projet éolien de Charnizay nord ne coupe pas les axes de vols réguliers des Cigognes noires vers les zones de nourrissage potentielles identifiées. À la lumière de ces résultats et considérant la mise en place des mesures ERC décrites dans l'étude d'impact environnemental enrichies de mesures supplémentaires décrites dans le présent document, aucun élément ne semble rendre le projet éolien de Charnizay nord incompatible avec la présence du couple nicheur de Cigognes noires et le bon déroulement de son cycle biologique.

L'impact résiduel du projet sur la Cigogne noire ne présente pas un niveau de risque suffisamment caractérisé au sens de l'avis du Conseil d'Etat du 9 décembre 2022.

Sur ce sujet le Tiers expert conclut : « *L'étude menée par Calidris sur le suivi de l'activité de la cigogne noire en période de nidification aux abords du projet de création d'un parc éolien à Charnizay Nord s'avère être robuste.*

*La méthodologie mise en œuvre, les méthodes mobilisées : observations directes, transects, pose de pièges photographiques, utilisation du système de Bird Sentinel et l'analyse des résultats sont à la hauteur d'une analyse fine du rapport cigogne noire-éolien sur un site bien précis.*

*Les conclusions quant à l'utilisation préférentielle et dominante du territoire dans sa partie Nord-Nord-Est découlent logiquement et statistiquement des données récoltées dans la phase d'enquête. Elles recouvrent très largement, bien qu'avec des moyens moins sophistiqués, les patterns de comportement et d'utilisation de l'habitat que des études basées sur des suivis GPS peuvent nous apporter. Tant sur l'utilisation partielle du rayon du territoire ayant le nid pour centre que sur la possible sélection par les oiseaux des sites les plus efficaces en termes de rapport effort fourni/proies capturées.*

*Les mesures d'évitement, réduction et compensations prévues pourraient utilement, pour certaines d'entre elles, être davantage encore ciblées « cigogne noire », spécifiquement celles relatives à la création et/ou la restauration d'habitats aquatiques ou humides particulièrement favorables à l'espèce.*

*L'étude menée par Calidris affine les connaissances sur l'utilisation de l'habitat par un couple nicheur de cigogne noire en France.*

*L'emplacement prévu du futur parc éolien de Charnizay Nord apparaît comme décentré par rapport aux grands axes d'utilisation du territoire vital (Home range) et du territoire central (Core range) de ce couple, largement inféodé aux bassins versants Ouest-Nord et Nord-Est de la forêt de Ste Jullite. En dehors du caractère réputé peu impactant en termes de collision des éoliennes pour la cigogne noire, l'étude menée par Calidris éloigne également les risques de perte d'habitats pour ce couple nicheur, largement axé sur la partie humide du Sud Est du département d'Indre-et-Loire, au Nord de la forêt au sein de laquelle il niche aujourd'hui. »*

# **Annexe 1 : Expertise de la Cigogne noire**

# Suivi de l'activité de la Cigogne noire en période de nidification



Synthèse des mouvements journaliers

Janvier 2024



Ouest : 46 rue de Launay 44620 LA MONTAGNE - 02 51 11 35 90

Est : ZAC des portes de Bourgogne, rue Georges Besse 21320 CRÉANCEY - 09 53 20 01 57

Sud : 21 rue de Verdun 34000 MONTPELLIER - 04 99 51 76 78



## I. INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de parc éolien situé sur la commune de Charnizay (département d'Indre et Loire, région Centre-Val-de-Loire), la société ENERGITER a missionné le bureau d'études CALIDRIS afin de réaliser un suivi spécifique concernant la Cigogne noire. Soucieuse de sa préservation, la société souhaite en effet s'assurer de la compatibilité du parc éolien avec l'activité biologique de l'espèce.

La zone d'implantation potentielle (ZIP) du projet se situant à proximité d'un site de nidification connu de la Cigogne noire, il apparaissait nécessaire de chercher à obtenir la vision la plus précise des mouvements journaliers des individus présents localement tout au long de la saison de reproduction. L'objectif majeur de ces suivis était de rendre compte de la présence ou de l'absence de vols au-dessus de la ZIP et le cas échéant d'en évaluer la proportion.

Ce rapport présente le cadre de l'étude, les méthodes de suivis mises en place, les résultats obtenus pour la saison de nidification 2023 ainsi que les commentaires et conclusions qui en découlent.

## Table des matières

I. Introduction.....	2
II. Cadre général de l'étude.....	6
II.1    Équipe de travail.....	6
II.2    Contexte et objectifs.....	6
II.3    Présentation de la Cigogne noire .....	10
II.3.1. Description .....	10
II.3.2. Aire de répartition .....	11
II.3.3. Biologie et écologie.....	13
II.3.4. Statut de conservation.....	16
II.3.5. Menaces.....	18
III. Méthodologie d'inventaire .....	19
III.1    Dates des suivis .....	19
III.2    Suivi par points d'observation .....	21
III.3    Suivi par pose de pièges photographiques.....	24
III.4    Suivi par transects .....	31
III.5    Suivi par système de détection automatique .....	33
IV. Résultats.....	35
IV.1    Périodicité et chronologie.....	35
IV.2    Observations et trajectoires de vol .....	36
IV.3    Hauteurs de vol.....	39
IV.4    Zones de gagnage potentielles .....	40
IV.5    Focus sur la zone du projet éolien.....	49
V. Mise en perspective de l'étude au regard du projet .....	53
V.1    Mesures émanant de l'étude d'impact environnemental.....	53
V.1.1. Mesures d'évitement en phase travaux.....	53
V.1.2. Mesures de réduction en phase travaux .....	53
V.1.3. Mesures de réduction en phase exploitation.....	54
V.1.4. Mesures de suivi réglementaire et d'accompagnement .....	55
V.2    Proposition de mesures supplémentaires .....	55
V.2.1. Mesures de réduction en phase exploitation.....	55
VI. Discussion .....	57
VII. Conclusions.....	61
VIII. Annexes.....	62



Annexe I : Trajectoires brutes des individus observés sur le site .....	62
Annexe II : Système de détection Bird Sentinel.....	63
IX. Bibliographie .....	66

## Liste des cartes


CARTE 1 : LOCALISATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DU PROJET DE CHARNIZAY NORD .....	8
CARTE 2 : LOCALISATION DES ZONES D'IMPLANTATION POTENTIELLES DES PROJETS DE CHAISEAU ET DE GROS CHILLOU	9
CARTE 3 : LOCALISATION DES POINTS D'OBSERVATION POUR LE PROJET DE CHARNIZAY NORD.....	22
CARTE 4 : LOCALISATION DES POINTS D'OBSERVATION POUR LES PROJETS DE GROS CHILLOU ET DE CHAISEAU...	23
CARTE 5 : LOCALISATION DES PIEGES PHOTOGRAPHIQUES .....	30
CARTE 6 : TRANSECTS REALISES SUR LE SITE D'ETUDE .....	32
CARTE 7 : LOCALISATION DES DISPOSITIFS DE DETECTION AUTOMATIQUE INSTALLES .....	34
CARTE 8 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS DE CIGOGNE NOIRE ET ORIENTATION DES VOLS .....	37
CARTE 9 : RAPPEL DU CONTEXTE GLOBAL DANS UN PERIMETRE DE 15 KM .....	41
CARTE 10 : CARTE DES PIEGES ET SUCCES DE DETECTION .....	43
CARTE 11 : LOCALISATION DE LA ZONE DE GAGNAGE IDENTIFIEE .....	44
CARTE 12 : SITES DE GAGNAGE POTENTIELS EXPLOITES PREFERENTIELLEMENT PAR LE COUPLE NICHEUR .....	47
CARTE 13 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE LOCAL (SOURCE : GEOPORTAIL.GOUV.FR).....	48

## Liste des tableaux

TABLEAU 1 : ÉQUIPE DE TRAVAIL .....	6
TABLEAU 2 : CALENDRIER DES OPERATIONS ORNITHOLOGIQUES DE TERRAIN LIEES A L'ÉTUDE .....	20
TABLEAU 3 : LISTE DES HABITATS ECHANTILLONNES A L'ÀIRE DES PIEGES PHOTOGRAPHIQUES.....	25
TABLEAU 4 : INFORMATIONS TECHNIQUES SUR LES DISPOSITIFS DE DETECTION .....	33

## Liste des figures

FIGURE 1 : TAUX D'OBSERVATIONS DE CIGOGNE NOIRE PAR L'ÉQUIPE D'ORNITHOLOGUES SUR LE TERRAIN PAR MOIS DE SUIVI .....	35
FIGURE 2 : SYNTHÈSE BRUTE DES AZIMUTS MOYENS EMPRUNTES PAR LES CIGOGNES NOIRES .....	38
FIGURE 3 : SYNTHÈSE DES AZIMUTS MOYENS EMPRUNTES PAR LES CIGOGNES NOIRES AU DEPART DU NID .....	38
FIGURE 4 : NOMBRE D'OBSERVATIONS D'INDIVIDU DE CIGOGNE NOIRE ET DE CICONIA SP. PAR QUINZAINE .....	50
FIGURE 5 : REPARTITION DES DETECTIONS DE CIGOGNE NOIRE ET DE CICONIA SP. PAR SAISON.....	51



## II. CADRE GENERAL DE L'ETUDE

### II.1 Équipe de travail

Tableau 1 : Équipe de travail

Domaine d'intervention	Intervenants
Rédaction de l'étude	Régis PERDRIAT – chargé d'études ornithologue– bureau d'études Calidris Melaine ROULLAUD – chargé d'études ornithologue– bureau d'études Calidris
Expertise ornithologique	Mélissa DURIER – chargée d'études ornithologue– bureau d'études Calidris Natalia KAPLITA – chargée d'études ornithologue– bureau d'études Calidris Régis PERDRIAT – chargé d'études ornithologue – bureau d'études Calidris Melaine ROULLAUD – chargé d'études ornithologue– bureau d'études Calidris Boris VARRY – chargé d'études ornithologue– bureau d'études Calidris

### II.2 Contexte et objectifs

Dans le cadre du projet éolien de Charnizay Nord (département de l'Indre-et-Loire, région Centre-Val de Loire), le porteur de projet a fait appel au Bureau d'étude Calidris pour réaliser une étude comportementale sur la Cigogne noire.

De manière parallèle, le porteur de deux autres projets localisés dans le même secteur (Gros Chillou et Chaiseau) a également fait appel à Calidris pour mener une étude comparable.

Ainsi, deux suivis environnementaux ont été mis en place en suivant le même protocole sur un secteur d'étude identique. Pour plus de pertinence, un accord a été passé entre les sociétés porteuses des projets, afin de mutualiser les données de ces suivis, permettant ainsi d'avoir une vision plus représentative de l'utilisation du site par la Cigogne noire.

En période de nidification de la Cigogne noire, un nid connu (Groupe Régional Cigogne Noire,

GRCN) occupé par un couple, se situe à 2,5 km de l'éolienne du projet de Charnizay la plus proche. Les autres éoliennes du même projet sont distantes de 2,9 km, 3,1 km et 3,4 km. Ce nid est localisé en forêt de Ste-Julitte (communes de Charnizay et de La Celle-Guenand).

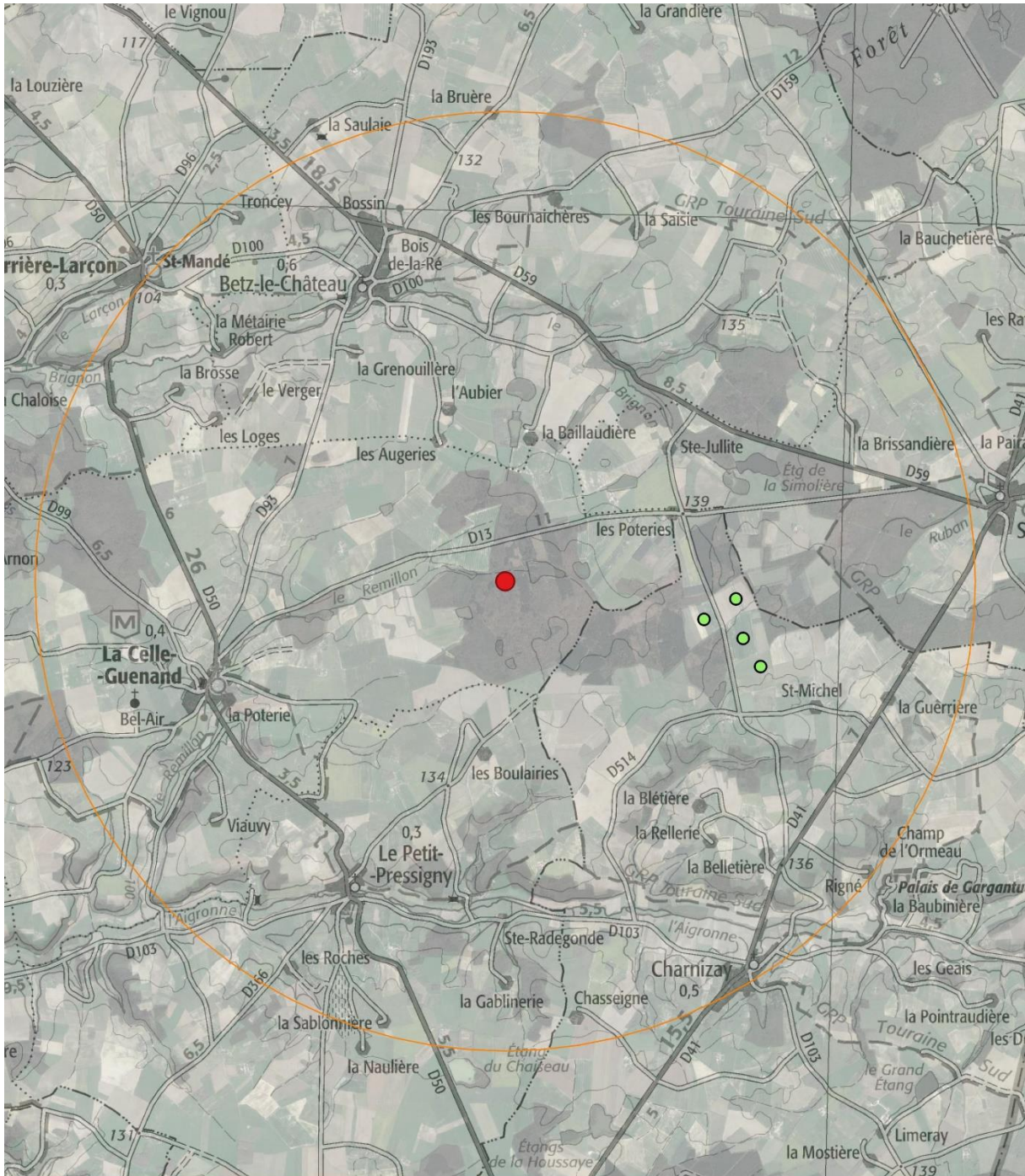
La proximité d'un parc éolien avec un nid peut être un facteur de risque de collision des individus nicheurs avec les aérogénérateurs et causer une perte d'habitat. D'après la bibliographie, la mortalité de la Cigogne noire liée à l'éolien est faible comparativement au nombre de nichées et au nombre d'éoliennes, en augmentation dans toute l'Europe. On dénombre à ce jour 10 cas de collisions de Cigognes noires avec des éoliennes en Europe dont un en France (Lorraine), essentiellement sur des immatures (Dürr, 2023).

Malgré la présence de parcs en fonctionnement, présentant une proximité à des nids actifs de Cigogne noire inférieure à 2000 m (Freiensteinau, Alpenrod, Hintersteinau, Rabenau, Lichtenau-Hassel, Wohnsten Moskau-Krotzstein), l'absence de données en quantité suffisante sur ce sujet implique de considérer la proximité d'un parc éolien avec un nid de Cigogne noire comme un facteur de risque de collision des individus nicheurs avec les aérogénérateurs.

Il convient donc de déterminer si le secteur d'implantation s'intercale entre le nid et les sites attractifs pour l'espèce en termes de recherche de nourriture.

Il est proposé de réaliser un suivi comportemental de la Cigogne noire en période de nidification et d'élevage des jeunes sur un périmètre défini autour du nid et englobant les secteurs concernés par les projets éoliens. Le protocole mis en place doit permettre de relever le maximum de trajets réalisés par les adultes nicheurs et d'identifier leurs zones d'alimentation (secteurs de gagnage).

L'objectif principal réside donc en l'obtention de l'image la plus précise des trajectoires des oiseaux afin de voir si celles-ci intersectent ou non le périmètre des projets éoliens et dans quel ordre de fréquence.



**calidris**  
expertises environnementales

● Localisation du nid de Cigogne noire  
 ◻ Tampon de 6 km autour du nid de Cigogne noire

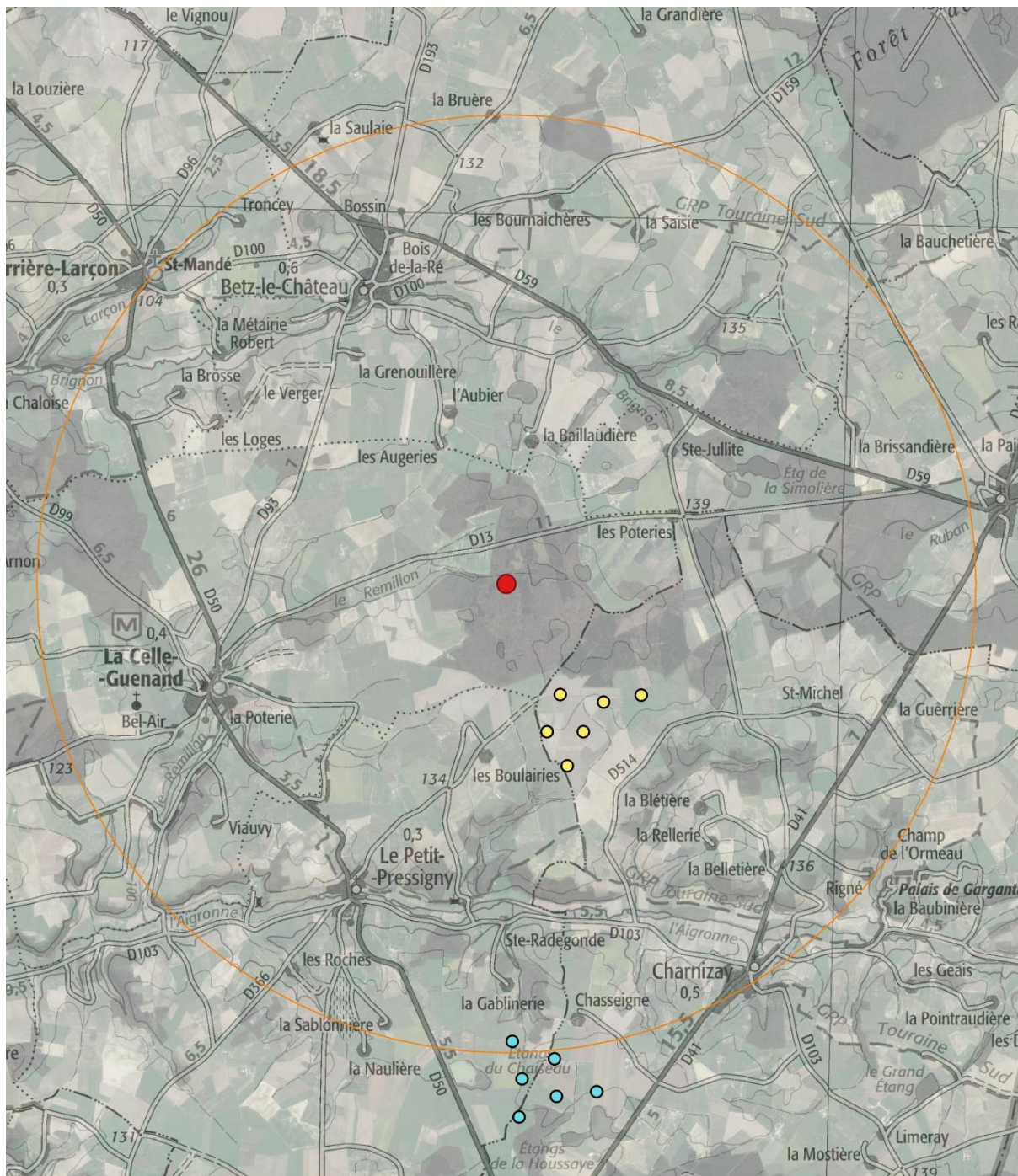
**Projet éolien**  
 ● Charnizay Nord

0 1 2 km

Source : Calidris - Energiter  
 Fond : Scan 100 Métropole  
 Réalisation : Calidris - 20/12/2023

N

Carte 1 : Localisation de la zone d’implantation potentielle du projet de Charnizay Nord



**calidris**  
expertises environnementales

0 1 2 km

Source : Calidris - Eolec  
Fond : Scan 100 Métropole  
Réalisation : Calidris - 20/12/2023

● Localisation du nid de Cigogne noire  
 ◻ Tampon de 6 km autour du nid de Cigogne noire

**Projet éolien**

● Chaisseau  
 ● Gros Chillou

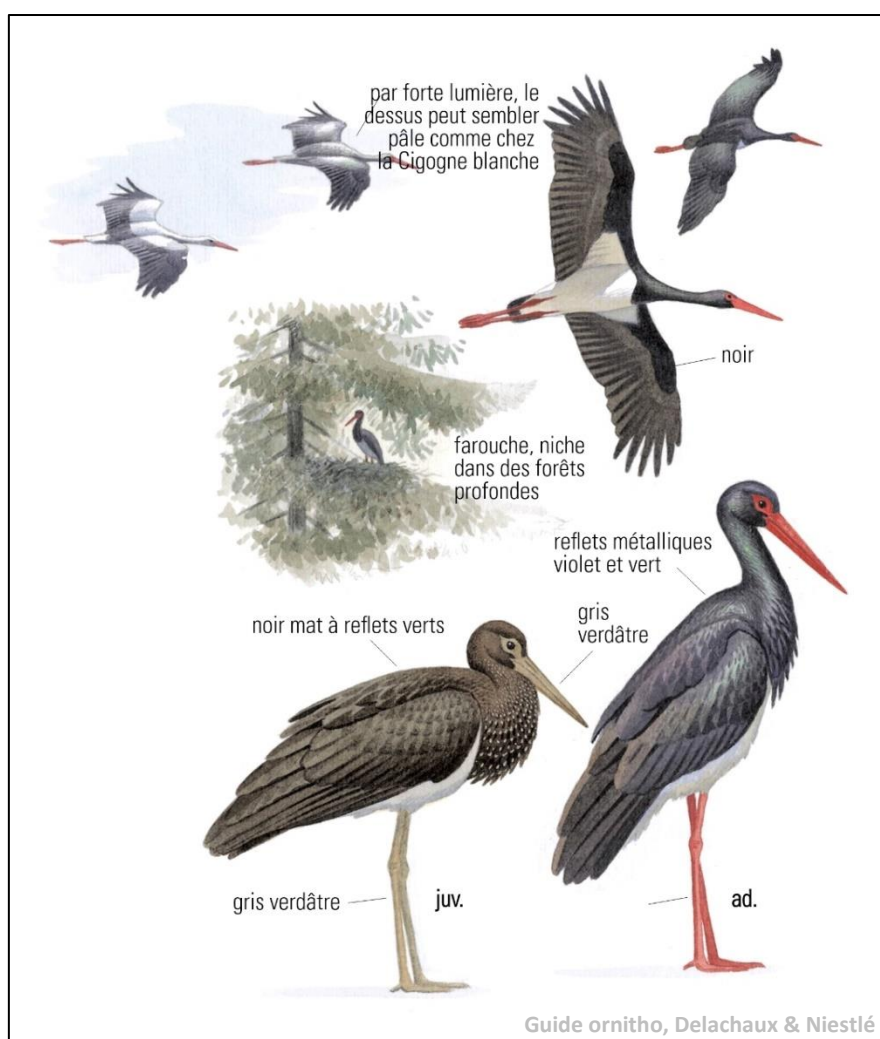
Carte 2 : Localisation des zones d'implantation potentielles des projets de Chaisseau et de Gros Chillou

## II.3 Présentation de la Cigogne noire

### II.3.1. Description

Longueur de 95 à 100 cm, envergure de 145 à 155 cm et poids moyen de 3 kg.

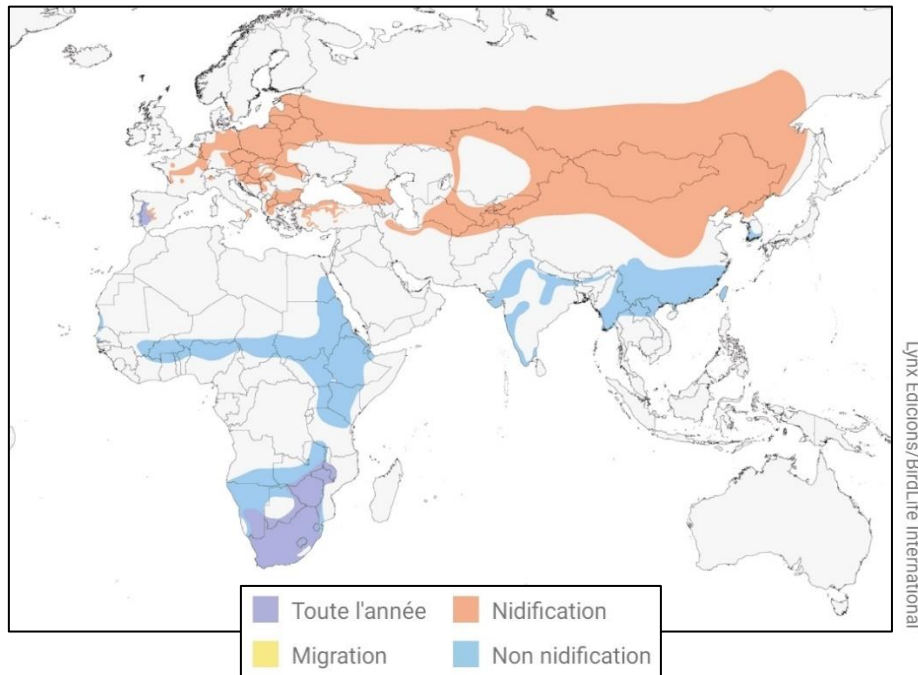
La Cigogne noire est un échassier de grande taille. Adulte, elle se caractérise par un manteau noir avec des reflets vert métallisé. Seul le ventre, le dessous de la queue et les aisselles sont blancs. Les pattes sont rouge vif, de même que le bec.



En dehors du stade adulte, deux autres stades peuvent être décrits. Le juvénile (1<sup>ère</sup> année) présente un bec et des pattes de coloration jaune-vert ainsi qu'un plumage noir-brunâtre. L'immaturo (2<sup>ème</sup> année) présente un bec et des pattes orange ou rouge, le cercle autour de l'œil n'est pas encore rouge vif, le plumage du corps est noir brillant et celui du cou et de la tête est brun mat.

### II.3.2. Aire de répartition

La Cigogne noire se reproduit dans les vieilles forêts clairsemées du centre de l'Europe à la Chine, entre le 40° et 60° de latitude Nord. Une population isolée se reproduit dans le sud-est de l'Afrique (Del Hoyo 1992). La population globale est d'environ 15 500 couples. En Europe, la population est estimée à 7 800-12 000 couples nicheurs, dont 1 100-1 200 en Pologne (Birdlife International 2004).



D'un point de vue historique, la population de cigognes noires européenne était encore en forte baisse au XIXe siècle. Dans les années 1950-1970, l'espèce s'implante en Espagne, en Pologne, puis vers l'Europe centrale, en Autriche, Tchécoslovaquie et en Allemagne.

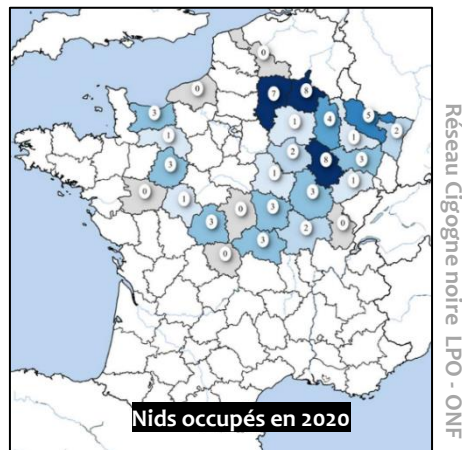
Le premier nid de cigogne noire est découvert en France en 1973. De 1990 à 2000, l'Allemagne, l'Autriche, la Slovaquie, la Pologne et la Tchéquie voient leurs populations nettement croître : plus de 100 couples ont été observés par pays, jusqu'à 230 pour l'Allemagne.

L'évolution globalement positive de la population de cigognes noires en Allemagne se poursuit à ce jour de sorte qu'environ 650 à 750 couples reproducteurs ont été recensés en 2013-2014 (Gedeon et al., 2014 ; Sudfeldt et al., 2013). Il y aurait, selon l'Office fédéral de l'environnement de l'Allemagne (bundesamt für naturschutz) environ 800 à 900 couples nicheurs aujourd'hui.



En France, la Cigogne noire est un nicheur rare et localisé. Aucune source bibliographique historique n'atteste de la présence de cet oiseau nicheur sur le territoire hexagonal avant la première découverte en 1973 en Indre-et-Loire. Le premier cas formellement prouvé de nidification remonte à 1976 dans le Jura.

L'estimation de la population nicheuse française était de 40 à 60 couples en 2012 (Issa & Muller, 2015) et de 70 à 90 couples en 2019 (estimation LPO/ONF 2019). L'ONF note une multiplication par deux du nombre de nids en une dizaine d'année. La tendance semble ainsi être à la hausse modérée, le réseau Cigogne noire faisait état de 75 nids recensés en 2021. L'aire de répartition discontinue comprend 25 départements où la nidification est prouvée en 2021 (Réseau Cigogne noire). Elle se situe en majorité dans le quart nord-est ainsi que dans le Centre-Ouest.



### II.3.3. Biologie et écologie

#### 📌 Zones fréquentées et domaines vitaux

L'espèce fréquente les plaines et niche dans des secteurs boisés situés à proximité de zones humides (MEEDDAT - MNHN, s. d.). Migratrice, la Cigogne noire hiverne en Afrique de l'Ouest.

En période de reproduction, elle est présente en France de fin février à mi-août (puis jusqu'à mi-octobre en passage migratoire). La phase de nidification à proprement parler s'étale généralement d'avril à la mi-juillet, de la fin février à la mi-août dans certains cas. La Cigogne noire installe généralement son nid dans de grands massifs forestiers à proximité de zones humides. Le nid est installé dans un arbre à une douzaine de mètres de hauteur et peut être réutilisé plusieurs années. Le Chêne est l'essence la plus utilisée, suivie du Pin maritime en région Centre, puis du Hêtre dans quelques cas (ONF & LPO, 2012). La Cigogne noire est fidèle à son territoire comme le montrent les programmes de baguage et de suivi satellitaire (Jiguet & Villarubias, 2004).

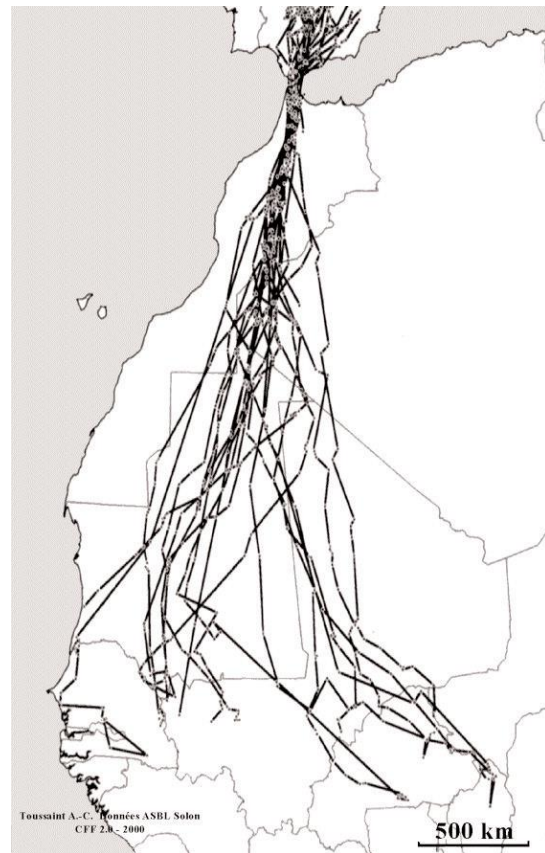
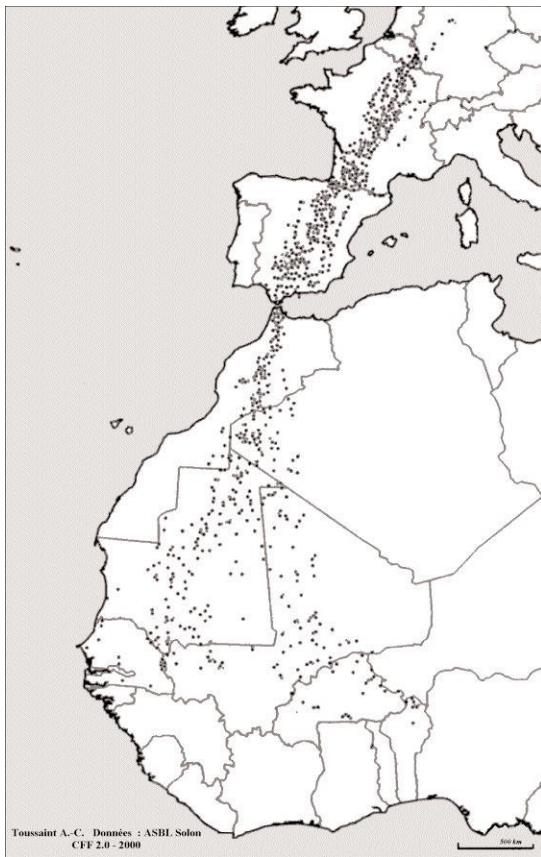
Ces suivis scientifiques ont également mis en évidence la taille de son domaine vital. Il peut atteindre 80 km<sup>2</sup> mais varie fortement en fonction de la disponibilité alimentaire. Ainsi les oiseaux vont majoritairement se nourrir dans un rayon de 10 km du nid mais peuvent aussi se déplacer à plus de 20 km. Cette variabilité est également soulignée dans une autre étude qui l'explique par la compétitivité intraspécifique, les précipitations qui peuvent influencer sur les niveaux d'eau et donc la présence de zones de gagnage (Pruvost et al., 2016). Les espaces vitaux calculés dans cette étude atteignent jusqu'à 80 km<sup>2</sup> pour certains couples mais se limitent à moins de 15 km<sup>2</sup> pour d'autres.

L'étude (Pruvost et al., 2016) distingue également la surface moyenne du domaine vital (« Home range ») de la concentration de l'activité au sein de celui-ci (« Core range »). Le Home range augmente au cours de la saison de reproduction passant de moins de 10 km<sup>2</sup> en avril à près de 40 km<sup>2</sup> en août. Le Core range passe de 1,5 km<sup>2</sup> en avril à 4 km<sup>2</sup> en août.

Au terme de la saison de reproduction, les oiseaux d'Europe de l'Est empruntent un axe sud-est, passant par les détroits du Bosphore et des Dardanelles : 7000-9000 individus par an en moyenne. Ceux d'Europe centrale et occidentale empruntent une direction sud-ouest, traversant le détroit de Gibraltar : 2000-3000 individus par an en moyenne (Janssen et al. 2004).

Les trajectoires de ces dernières suivent globalement un même couloir jusqu'au nord de la Mauritanie où deux voies se distinguent ensuite pour rejoindre leurs aires d'hivernage : la voie occidentale rejoignant le sud de la Mauritanie, le Sénégal et le sud-ouest du Mali, et la voie orientale qui débouche au Burkina Faso, au Togo, au Bénin et au sud-est du Mali.

Les cartes qui suivent synthétisent les données de suivi Argos de la migration postnuptiale de 27 Cigognes noires (Jadoul et al., 2003).



Ces parcours d'une distance de plus de 5000 km sont réalisés en 25 jours. Des haltes (5 jours) ont lieu en Espagne avant de traverser le détroit de Gibraltar (Jadoul et al., 2003).

#### ✚ Régime alimentaire

La Cigogne noire se nourrit essentiellement de proies aquatiques. En phase d'élevage des jeunes, les adultes apportent en premier lieu au nid des poissons, puis des amphibiens, voire des reptiles, des mammifères et des insectes (Cramp, S. & Simmons, K.E.L., 1977 ; Hoyo et al., 1992 ; Von Blotzheim et al., 1966).

Une étude (Hampl et al., 2005) portant sur le suivi de six nids de Cigogne noire en Tchéquie entre 1998 et 2003, montre que parmi les poissons apportés aux poussins et identifiés, la Truite commune est la plus représentée (58%), suivie de la Perche commune (18%) et du Gardon (18%). Des espèces telles que le Chabot ou le Goujon semblent être pêchés à quelques occasions (1 à 3%). Sur 456 poissons identifiés, la taille moyenne est de 12,2 cm (min : 4 cm, max : 28cm).

Ce régime alimentaire ciblant majoritairement les poissons indique que la Cigogne noire se nourrit principalement dans des eaux peu profondes et rarement en prairie durant la saison de reproduction.

Au cours de la même étude, la fréquence moyenne de nourrissage était de 4,5 voyages alimentaires par jour sur toute la durée de l'élevage des jeunes au nid. Si aucune variation significative de cette fréquence n'a été relevée à mesure que le poussin grandit, la taille moyenne (et donc le poids) des proies apportées au nid augmentait avec le temps. Les phases de nourrissages se situaient principalement entre 8h00 - 9h30, 14h00 - 15h00 et 17h00 - 18h00.

Plusieurs études européennes indiquent que les bras calmes de ruisseaux et de rivières, les étangs naturels ou artificiels et les queues de réservoirs à proximité des zones forestières sont les principaux sites d'alimentation de l'espèce en saison de reproduction (Schneider-Jacoby, 1999), sans aborder les variables contribuant à cette sélection.

Les études menées sur l'espèce en France (par pose de balise ARGOS) montrent que la Cigogne noire privilégie les cours d'eau très proches des zones boisées ou fermés par la végétation, ayant un écoulement rectiligne (plus vif), par rapport aux écoulements sinueux, plus lents. Les oiseaux suivis ont en effet fréquenté des linéaires de rivières et ruisseaux pérennes naturels non navigables, d'une largeur inférieure à 15 m mais également des fossés.

Selon l'étude de Pruvost et al., une zone de gagnage type serait un cours d'eau avec massif forestier à moins de 150 mètres et occupant majoritairement les environs, des constructions situées à plus de 500 mètres et des sentiers pédestres à plus de 250 mètres. Concernant les variables propres au cours d'eau, la sinuosité devrait être faible et la profondeur située entre 10 et 40 cm, avec des berges enracinées ayant un potentiel de caches ponctuelles (Pruvost et al., 2016).

Ces résultats ont orienté nos choix dans l'élaboration du protocole notamment concernant la pose des pièges photographiques.

Une autre étude menée en Espagne sur 85 pièces d'eau de mars à septembre entre 2004 et 2007 a permis d'identifier un type d'habitat préférentiel sélectionné par l'espèce lors de sa recherche de nourriture en période de nidification (Moreno-Opo et al., 2011). Les résultats quelques peu différents de ceux habituellement présentés dans la bibliographie montrent une utilisation d'une gamme de milieux plus large.

Selon cette étude, la Cigogne noire sélectionne des points d'eau de grande surface, distants des routes, ayant un niveau d'eau haut, des berges peu profondes, une faible turbidité, peu de traces

d'ongulés, une grande diversité de poissons et d'amphibiens avec un périmètre végétalisé dans une zone plane et ouverte.

### II.3.4. Statut de conservation

#### Monde

Liste rouge mondiale de l'UICN 2016 (listé *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758)) LC

#### Europe

Liste rouge européenne de l'UICN 2022 (listé *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758)) LC

#### France

Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) EN

Liste rouge des oiseaux non nicheurs de France métropolitaine (de passage) (2011) VU

Liste rouge des oiseaux non nicheurs de France métropolitaine (hivernants) (2011) NA

#### Région Centre-Val de Loire

Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre (listé *Ciconia nigra*) (2013) CR

( CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable )

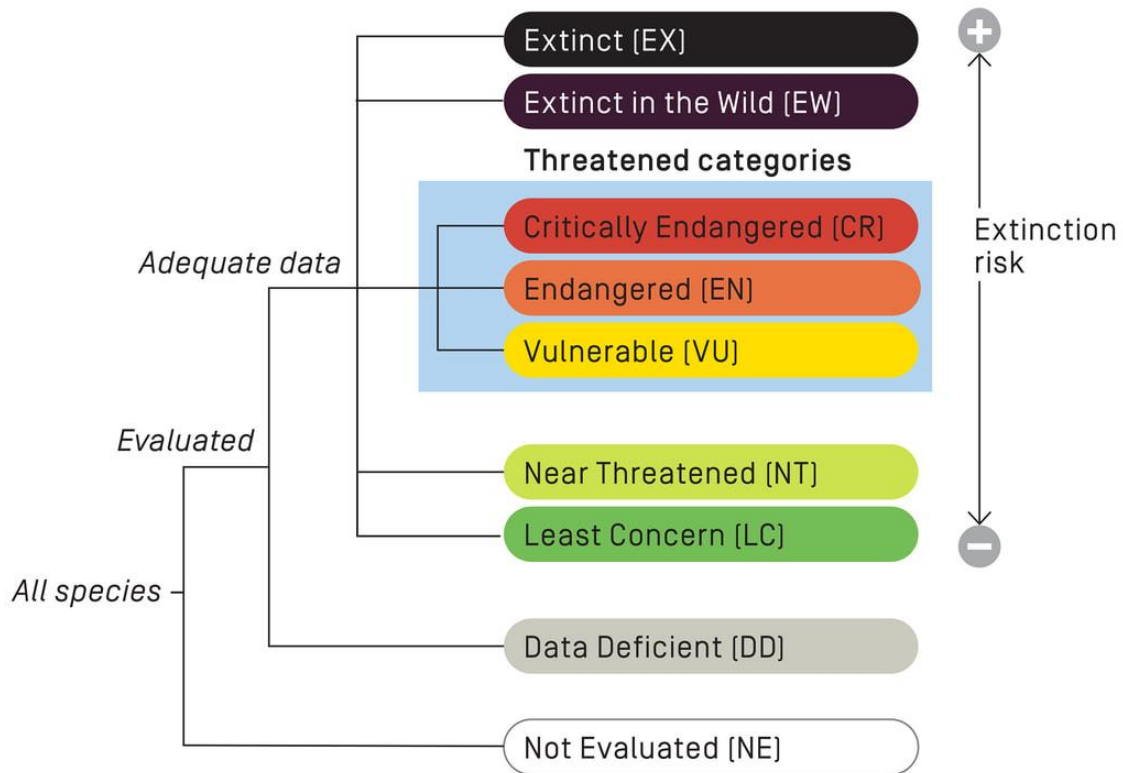
L'espèce est inscrite en Annexe I de la directive « oiseaux » et protégée en France.

L'analyse des populations animales (effectifs, répartition) permet de mettre en évidence les espèces en bon état de conservation et celles qui sont plus ou moins menacées. Des listes rouges sont ainsi établies à l'échelle mondiale, à l'échelle nationale ou encore régionale. Le statut de conservation d'une même espèce varie fortement selon l'échelle considérée.

Au niveau mondial et européen, l'UICN considère que la Cigogne noire fait l'objet de préoccupation mineure (LC). C'est le statut de protection le plus favorable qu'une espèce puisse avoir sur l'échelle introduite par cet organisme.

La situation en France est bien différente. Du fait de la faible taille du noyau de population et l'augmentation des effectifs qui bien que notable reste lente, les niveaux de listes rouges sont rehaussés.

Les listes rouges nationales représentent la situation sur une part réduite de l'aire de répartition des espèces, sans préjuger de ce qui se passe ailleurs. Il en va de même pour les listes rouges régionales.



La classification d'une espèce ou d'une sous-espèce dans l'une des trois catégories d'espèces menacées d'extinction (CR, EN ou VU) s'effectue par le biais d'une série de cinq critères quantitatifs qui forment le cœur du système.

Ces critères sont basés sur différents facteurs biologiques associés au risque d'extinction : taille de population, taux de déclin, aire de répartition géographique, degré de peuplement et de fragmentation de la répartition ([www.uicn.fr](http://www.uicn.fr)).

Il reste donc important de ne pas lire cet indicateur de manière isolée mais de l'associer à la prise en compte d'autres facteurs tels que la conservation des habitats par exemple.

### II.3.5. Menaces

La principale source de dérangement pour cette espèce est liée à la fréquentation humaine et à la réalisation de coupes et de travaux forestiers sur les sites de nidification pouvant compromettre la réussite de la reproduction.

Les zones humides sont des milieux essentiels à l'alimentation de la Cigogne noire. Leur dégradation par le drainage et la mise en culture avec utilisation de pesticide, limite l'expansion de l'espèce en France.

En Europe, leur électrocution et le risque de collision avec les lignes électriques est également un facteur de menace.

Enfin, les conditions d'hivernage en Afrique deviennent plus difficiles avec l'assèchement des zones de nourrissage (MEEDDAT - MNHN, s. d.).

Selon l'Office national des forêts (ONF), les éventuelles menaces pour un couple nicheur de Cigogne noire doivent être analysées dans un cercle d'un rayon de 10 kilomètres autour du site de nidification. Le couple n'utilise pas forcément l'ensemble du cercle mais l'exploite en fonction de la densité et qualité des cours d'eau.



### III. METHODOLOGIE D'INVENTAIRE

#### III.1 Dates des suivis

Les suivis de l'activité des Cigognes noires ont été menés durant la période de nidification de l'espèce durant le printemps et l'été 2023. Au total, 21 journées ont été dédiées à la détection à vue et l'observation de l'activité des oiseaux. Dans le détail, une première journée d'élaboration du plan d'échantillonnage a été effectuée sur site, 10 jours de suivi ont ensuite été réalisés pour le projet éolien de Charnizay (Energiter) et 10 autres pour les projets éoliens de Chaiseau et de Gros Chillou (Eolec). La présente étude s'appuie donc sur des suivis de terrain réalisés sur une période s'étalant du 16 mars au 24 août 2023 pour un total de 21 jours sur site (134h40).

Afin d'optimiser les probabilités de détection, plusieurs techniques de suivis ont en effet été mises en place en parallèle sur la durée de l'étude :

- Une veille visuelle à partir de points d'observation statiques ;
- La réalisation de transects aux alentours des projets concernés ;
- La pose de pièges photographiques ;
- Le présent projet a mis en place deux systèmes de vidéosurveillance de type « Bird Sentinel » (nb. Le porteur des projets éoliens de Gros Chillou et de Chaiseau ont procédé à l'installation d'un système comparable de type « AviaSystem »).

Ces quatre volets sont présentés dans les pages qui suivent. Le tableau ci-dessous synthétise les opérations de terrain réalisées dans le cadre de cette étude. Il ne prend en compte ni le temps de veille des systèmes de capture vidéo (pièges photographiques et « Bird Sentinel / AviaSystem ») ni celui de leur analyse. Les suivis de terrain ont à chaque fois eu lieu sur deux journées successives afin de réaliser les observations sur les différents points envisagés dans le cadre de cette étude. À la suite de ces observations, les pièges photographiques ont été relevés ou déplacés pendant les transects, d'où des durées de prospection plus importantes pour certaines journées.



Les conditions météorologiques ont été très variables mais globalement favorables à l'observation des oiseaux. Elles ont été détaillées dans le tableau qui suit.

**Tableau 2 : Calendrier des opérations ornithologiques de terrain liées à l'étude**

Date	Météorologie	Durée	Projet suivi (point d'observation)
16/03/2023	Nébulosité de 2/8 octa ; Vent faible de sud-est ; Température de 6 à 21°C	6h35	Préparation du protocole
29/03/2023	Nébulosité de 1/8 à 6/8 octas ; Vent faible de sud-ouest ; Température de 9 à 21°C	10h50	Suivi du projet de Charnizay
30/03/2023	Nébulosité de 5/8 octas ; Vent faible à modéré de sud-ouest ; Température de 12 à 15°C	5h00	Suivi du projet de Gros Chillou / Chaiseau
13/04/2023	Nébulosité 3/8 à 7/8 octas ; Vent faible à modéré d'ouest ; Température de 4 à 16°C ; Averse à 7h45	10h00	Suivi du projet de Charnizay
14/04/2023	Nébulosité 8/8 octas ; Vent faible à modéré de sud-ouest ; Température de 5°C ; Averses	4h00	Suivi du projet de Gros Chillou / Chaiseau
27/04/2023	Nébulosité 3/8 à 4/8 octas ; Vent nul ; Température de 9 à 18°C ; Brouillard en début de matinée	9h15	Suivi du projet de Charnizay
28/04/2023	Nébulosité 6/8 à 8/8 octas ; Vent nul ; Température de 12 à 20°C ; Brouillard de 8h30 à 9h00	5h15	Suivi du projet de Gros Chillou / Chaiseau
09/05/2023	Nébulosité 6/8 à 8/8 octas ; Vent faible à modéré d'ouest ; Température de 13 à 19°C ; Pluie de 11h00 à 12h30	7h30	Suivi du projet de Gros Chillou / Chaiseau
10/05/2023	Nébulosité 1/8 à 7/8 octas ; Vent faible à modéré d'ouest ; Température de 11 à 15°C	7h30	Suivi du projet de Charnizay
24/05/2023	Nébulosité 1/8 à 0/8 octas ; Vent modéré à fort de nord ; Température de 20 à 22°C	9h00	Suivi du projet de Charnizay
25/05/2023	Nébulosité 0/8 à 3/8 octas ; Vent faible à fort de nord-est ; Température de 11 à 19°C	5h00	Suivi du projet de Gros Chillou / Chaiseau
05/06/2023	Nébulosité 0/8 ; Vent faible de nord-est ; Température de 22°C	2h00	Suivi du projet de Charnizay
06/06/2023	Nébulosité 1/8 octas ; Vent modéré de nord-est ; Température de 14 à 16°C	4h00	Suivi du projet de Gros Chillou / Chaiseau
13/06/2023	Nébulosité 5/8 à 3/8 octas ; Vent modéré de nord ; Température de 28 à 24°C	3h00	Suivi du projet de Charnizay
14/06/2023	Nébulosité 0/8 octas ; Vent faible de sud-est puis de nord-est ; Température de 14 à 24°C	8h15	Suivi du projet de Gros Chillou / Chaiseau
03/07/2023	Nébulosité 8/8 à 6/8 octas ; Vent modéré à fort d'ouest ; Température de 19 à 23°C ; Pluie de 10h50 à 11h30	6h00	Suivi du projet de Gros Chillou / Chaiseau
04/07/2023	Nébulosité 0/8 à 3/8 octas ; Vent faible à fort de nord-est ; Température de 11 à 19°C	5h00	Suivi du projet de Charnizay
25/07/2023	Nébulosité 6/8 octas ; Vent modéré à fort de nord-ouest ; Température de 20°C ; Averses	6h00	Suivi du projet de Gros Chillou / Chaiseau
26/07/2023	Nébulosité 2/8 à 6/8 octas ; Vent faible à modéré d'ouest ; Température de 15 à 22°C	7h40	Suivi du projet de Charnizay
23/08/2023	Nébulosité 6/8 octas ; Vent faible de nord-est ; Température de 37°C	9h00	Suivi du projet de Gros Chillou / Chaiseau
24/08/2023	Nébulosité 6/8 octas ; Vent faible de sud-est puis ouest ; Température de 22 à 26°C ; orageux	4h00	Suivi du projet de Charnizay

## III.2 Suivi par points d'observation

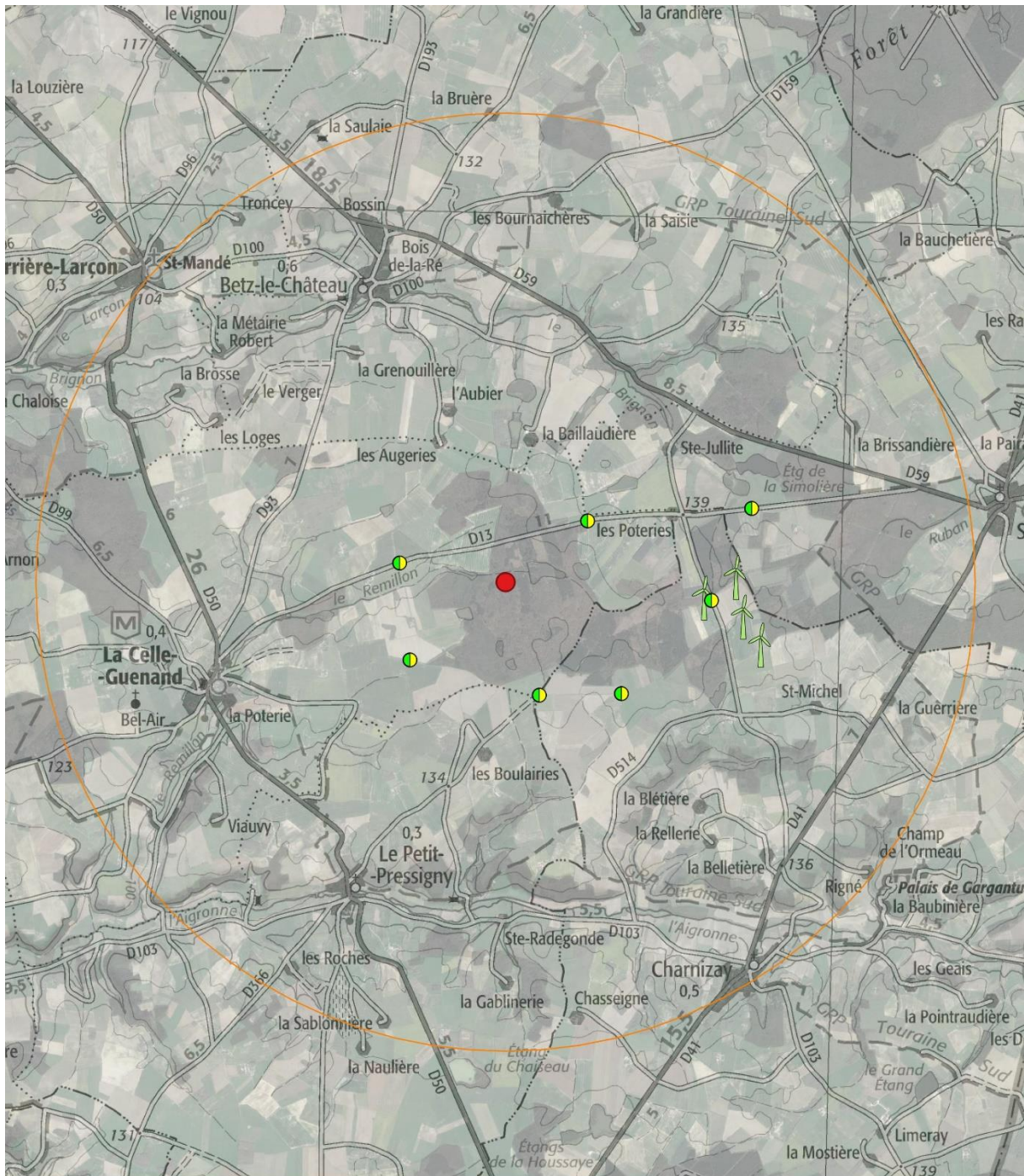
Au sein du secteur prospecté, onze points d'observation ont été mis en place et suivis entre le 29 mars et le 24 août 2023, afin d'identifier les trajectoires privilégiées par la Cigogne noire.

Des points d'observation ont ainsi été placés sur des zones possédant une vue dégagée, aux alentours du nid connu, pour les projets de parcs éoliens de Charnizay et de Gros Chillou. Des points ont également été positionnés au sud, à proximité du projet éolien de Chaiseau pour étudier la fréquentation potentielle de ce secteur par l'espèce.

Les observations ont été réalisées à l'aide de jumelles et de longues vues, par deux observateurs postés sur deux points distincts en simultané, afin de couvrir un plus grand champ de vision. Le temps d'observation sur chaque point est d'environ une heure, parfois plus, dans le cas où un individu est observé, et afin de suivre sa trajectoire.

L'échantillonnage a été étalé sur différentes plages horaires afin d'identifier d'éventuels pics d'activité de la Cigogne noire. Les suivis ont donc été réalisés entre le lever et le coucher du soleil.

Les cartes suivantes permettent de visualiser la localisation des points d'observation mis en place dans le cadre de cette étude.



**calidris**  
expertises environnementales

0 1 2 km

Source : Calidris - Energiter  
Fond : Scan 100 Métropole  
Réalisation : Calidris - 21/12/2023

● Localisation du nid de Cigogne noire  
 ◻ Tampon de 6 km autour du nid de Cigogne noire

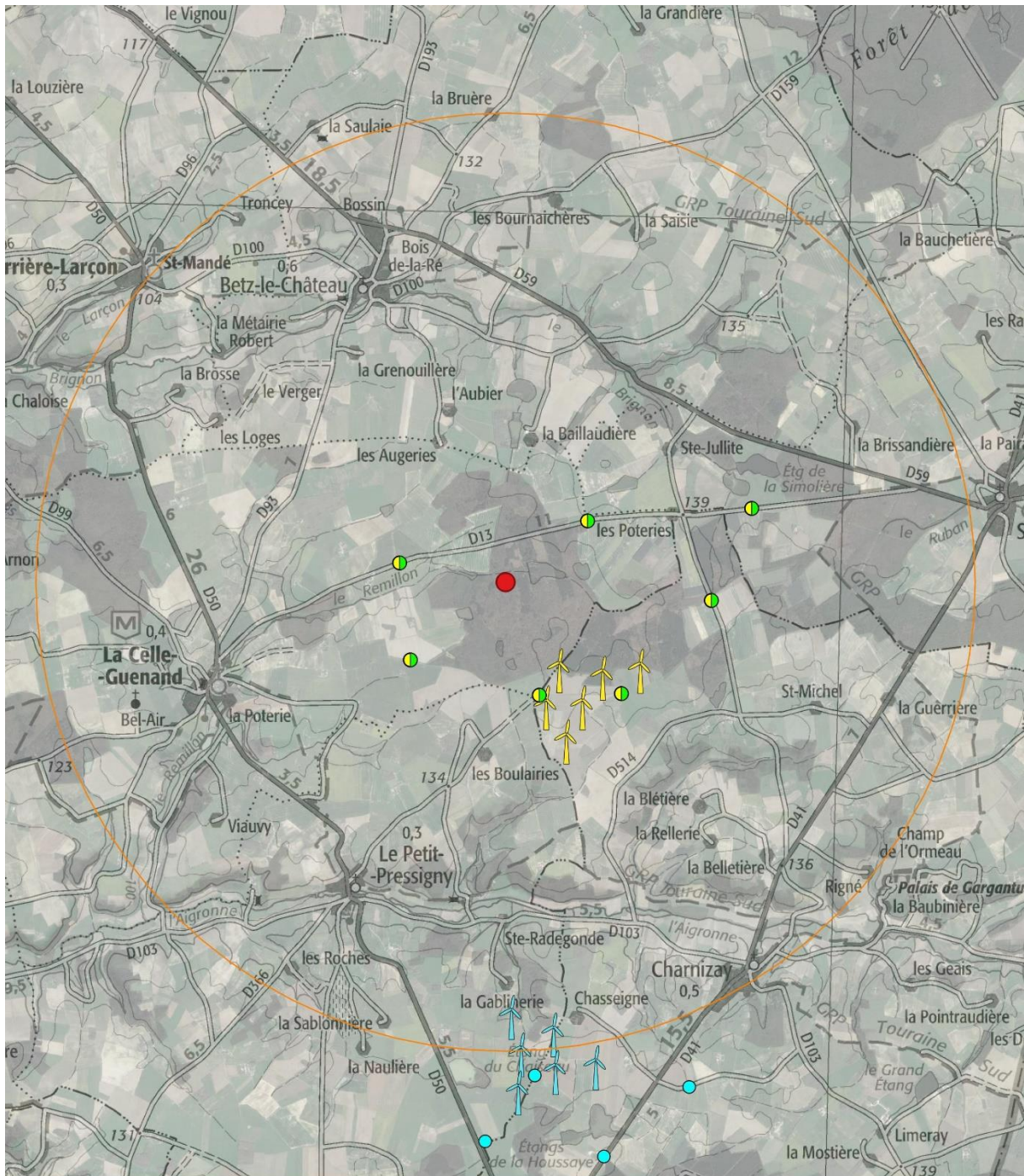
**Points d'observation**


● Charnizay (et Gros Chillou)

**Projet éolien**

↑ Charnizay

Carte 3 : localisation des points d'observation pour le projet de Charnizay Nord





Source : Calidris - Energiter  
Fond : Scan 100 Métropole  
Réalisation : Calidris - 21/12/2023



- Localisation du nid de Cigogne noire
- Tampon de 6 km autour du nid de Cigogne noire

**Points d'observation**

- Gros Chillou (et Charnizay)
- Chaiseau

**Projet éolien**

- ✶ Gros Chillou
- ✶ Chaiseau

Carte 4 : localisation des points d'observation pour les projets de Gros Chillou et de Chaiseau

### III.3 Suivi par pose de pièges photographiques

En croisant les affinités biologiques de l'espèce avec les données cartographiques et les témoignages, des secteurs ont été identifiés pour l'installation des pièges photographiques dans un rayon de 6 kilomètres autour du nid. Les secteurs urbanisés ou anthropisés ont été évités, de même que les axes routiers très fréquentés. Le contenu des pièges a été relevé lors des différentes sessions de suivi. Ils ont été déplacés quand les conditions ne paraissaient plus favorables à l'espèce (assèchement de cours d'eau, dérangement humain, etc.).

S'appuyant sur l'affinité écologique de l'espèce renseignée dans la bibliographie française, les cours d'eau en milieu boisé ont d'abord été privilégiés pour l'installation des pièges photographique. Néanmoins à la suite de l'observation d'un individu sur un étang de pêche, et vu le contexte local (présence de nombreux étangs de ce type), il a été décidé de s'adapter à cette réalité de terrain et d'installer des pièges photographiques sur un plus large panel d'habitats.

Les pièges photographiques ont ainsi été positionnés sur 22 secteurs différents, permettant d'échantillonner le maximum d'habitats potentiellement favorables à l'alimentation de la Cigogne noire (cours d'eau, étangs de pêche, mares forestières).

Sur les 16 pièges photographiques installés, 2 ont disparus, entraînant de fait une perte d'information quant à l'utilisation potentielle de certains secteurs par la Cigogne noire.

Notons également qu'afin de respecter d'une part la sensibilité de l'espèce en période de nidification, d'autre part la réglementation concernant une espèce protégée sur le territoire national, l'étude ne prend pas en compte les éventuels déplacements des Cigognes noires au sein du massif forestier dans lequel elles nichent, ni les zones de gagnages qui pourraient s'y trouver.

Les réglages suivants ont été appliqués aux différents pièges photographiques :

- Mode d'enregistrement : Vidéo
- Temps d'enregistrement : 15 secondes
- Temps de déclenchement : 0,6 seconde
- Distance de déclenchement : 20 mètres
- Angle de détection : 120°



Piège photographique



Tableau 3 : Liste des habitats échantillonnés à l'aire des pièges photographiques

Nom du piège photo	Dates de pose	Dates de dépose	Type de milieu	Illustration	Projet concerné
PP-22-08	13/06/2023	23/08/2023	Étang de pêche en milieu semi-ouvert		Gros Chillou / Chaiseau
PP-22-09	13/06/2023	23/08/2023	Étang de pêche en milieu semi-ouvert		Gros Chillou / Chaiseau
PP-22-10	13/06/2023	23/08/2023	Cours d'eau avec ripisylve		Charnizay
PP-23-01	06/06/2023	23/08/2023	Cours d'eau avec ripisylve		Gros Chillou / Chaiseau
PP-23-06	13/06/2023	-	Étang de pêche en milieu semi-ouvert		Gros Chillou / Chaiseau

Nom du piège photo	Dates de pose	Dates de dépose	Type de milieu	Illustration	Projet concerné
PP-23-07	29/03/2023	13/04/2023	Cours d'eau en milieu forestier		Gros Chillou / Chaiseau
PP-23-08a	29/03/2023	27/04/2023	Cours d'eau semi-ouvert		Gros Chillou / Chaiseau
PP-23-08c	27/04/2023	09/05/2023	Cours d'eau en milieu forestier		Gros Chillou / Chaiseau
PP-23-08b	14/06/2023	23/08/2023	Cours d'eau semi-ouvert		Charnizay
PP-23-10a	29/03/2023	24/05/2023	Queue d'étang en milieu forestier		Gros Chillou / Chaiseau

Nom du piège photo	Dates de pose	Dates de dépose	Type de milieu	Illustration	Projet concerné
PP-23-10b	25/05/2023	23/08/2023	Étang de pêche en milieu semi-ouvert		Charnizay
PP-23-11	30/03/2023	23/08/2023	Cours d'eau avec ripisylve		Gros Chillou / Chaiseau
PP-23-12a	29/03/2023	05/06/2023	Cours d'eau en milieu forestier		Gros Chillou / Chaiseau
PP-23-12b	13/06/2023	23/08/2023	Étang de pêche en milieu semi-ouvert		Charnizay
PP-23-14a	29/03/2023	13/04/2023	Queue d'étang en milieu forestier		Gros Chillou / Chaiseau



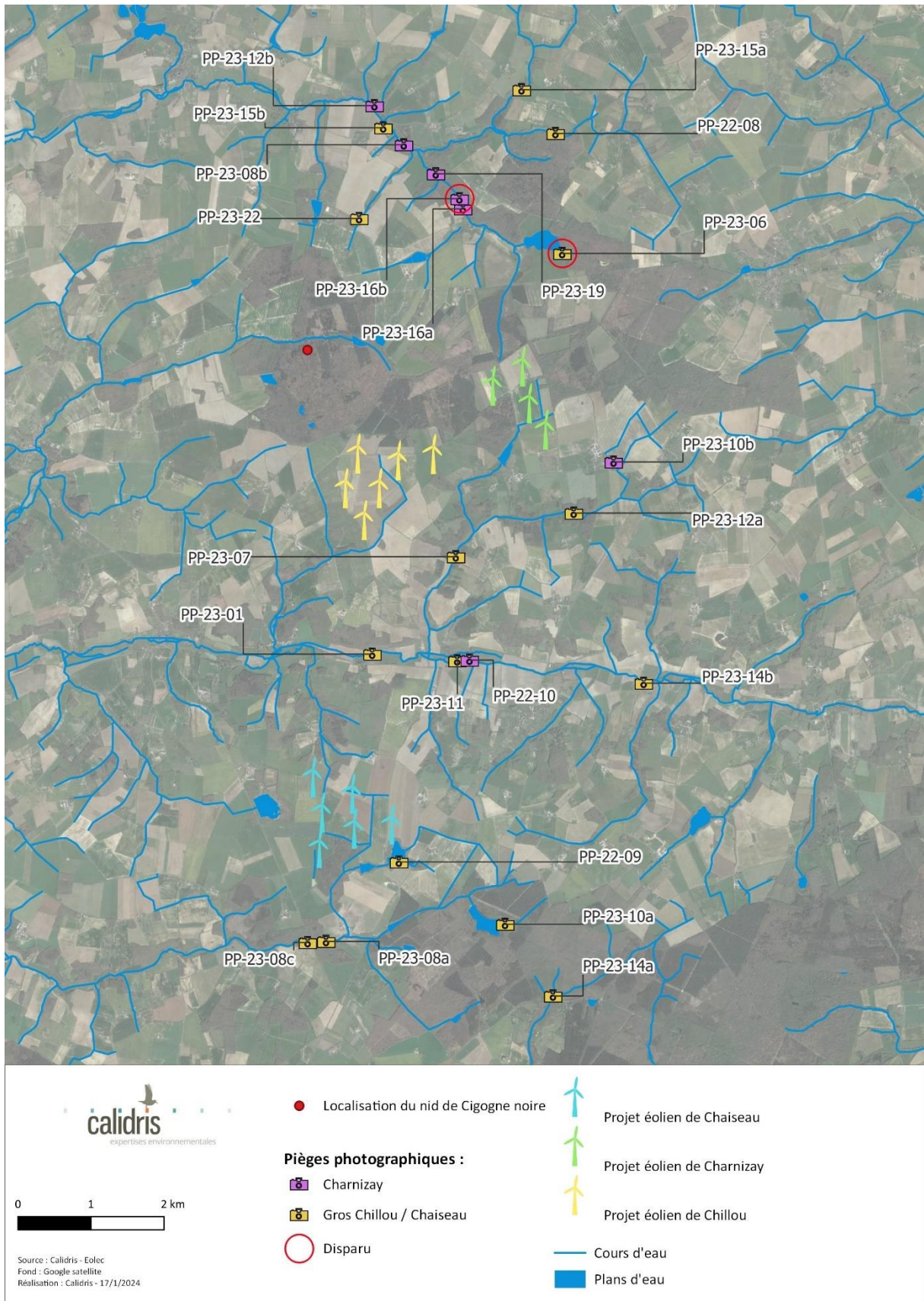
Nom du piège photo	Dates de pose	Dates de dépose	Type de milieu	Illustration	Projet concerné
PP-23-14b	10/05/2023	23/08/2023	Cours d'eau avec ripisylve		Gros Chillou / Chaiseau
PP-23-15a	29/03/2023	09/05/2023	Cours d'eau en milieu forestier		Gros Chillou / Chaiseau
PP-23-15b	09/05/2023	23/08/2023	Étang de pêche en milieu semi-ouvert		Gros Chillou / Chaiseau
PP-23-16a	29/03/2023	05/06/2023	Queue d'étang en milieu forestier		Charnizay
PP-23-16b	19/06/2023	-	Étang de pêche en milieu forestier		Charnizay

Nom du piège photo	Dates de pose	Dates de dépose	Type de milieu	Illustration	Projet concerné
PP-23-19	03/07/2023	23/08/2023	Cours d'eau en milieu forestier		Charnizay
PP-23-22	03/07/2023	23/08/2023	Étang de pêche en milieu ouvert		Gros Chillou / Chaiseau

Ce réseau de pièges photographiques a permis de suivre un total de 22 sites de gagnage potentiels. S'accordant avec la bibliographie (GRCN) et certaines communications avec des acteurs locaux (exploitants agricoles, riverains, etc.), la pression d'observation a été portée aux étangs semi-ouverts et forestiers ainsi qu'aux cours d'eau à ripisylve ou forestiers. La répartition des pièges en fonction des milieux peut globalement être synthétisée comme suit :

- Cours d'eau forestier ou avec ripisylve : 11 sites suivis ;
- Étang de pêche en milieu semi-ouvert ou forestier : 10 sites suivis ;
- Étang de pêche en milieu ouvert : 1 site suivi.

La carte qui suit présente la localisation des sites sur lesquels des pièges photographiques ont été installés.

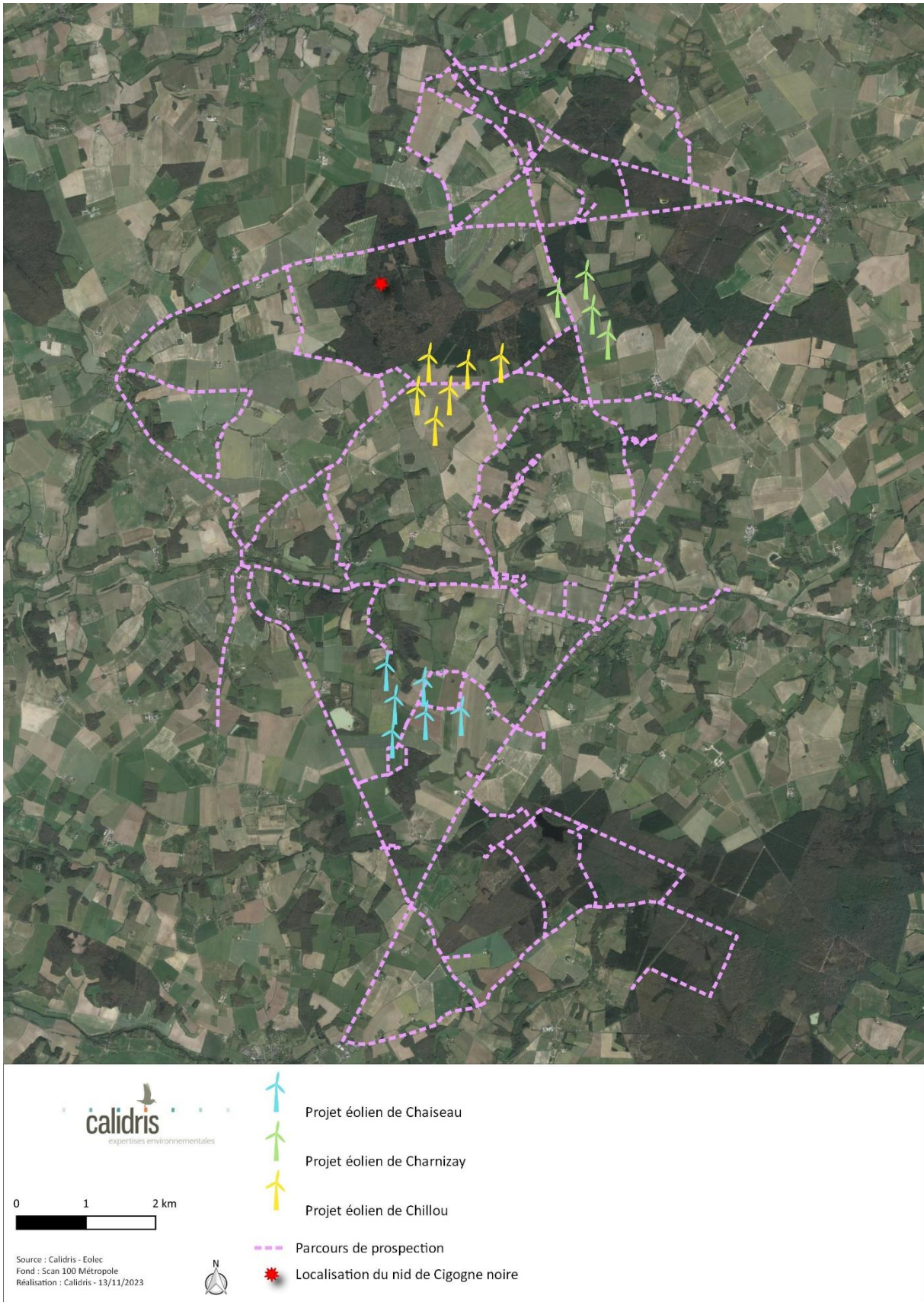


Carte 5 : localisation des pièges photographiques

### III.4 Suivi par transects

À la suite des suivis réalisés sur les différents points d'observation, des transects ont été réalisés aux alentours des projets concernés, afin d'observer d'éventuels individus en vol ou s'alimentant. Ces transects ont été réalisés en grande majorité en voiture, à faible allure, avec 2 observateurs.

Ces transects ont également permis d'identifier les milieux favorables à la pose de pièges photographiques et de relever ceux déjà en fonctionnement sur le secteur d'étude.






Carte 6 : Transects réalisés sur le site d'étude

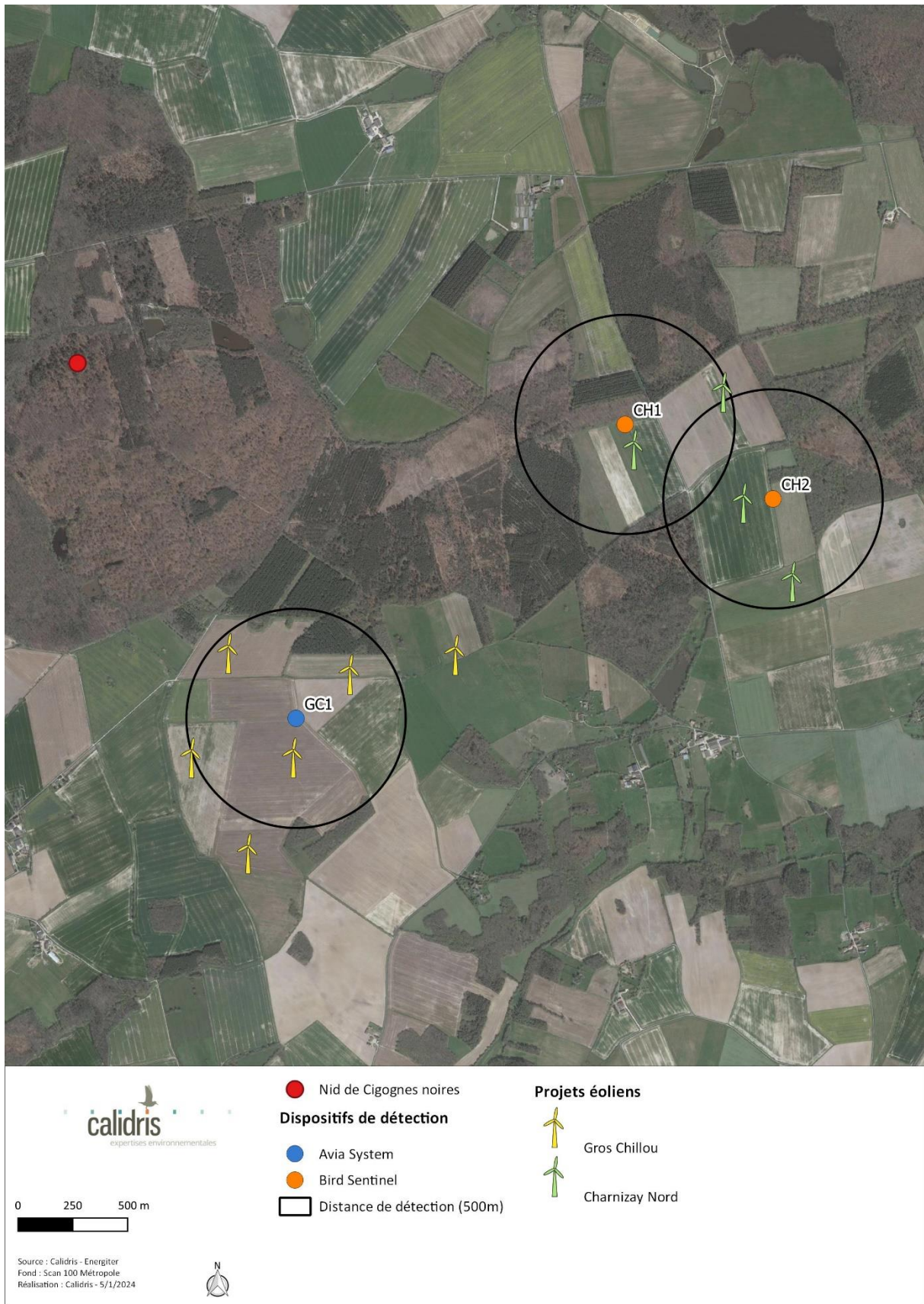
### III.5 Suivi par système de détection automatique

En parallèle des suivis humains et des pièges photographiques, l'étude prend également en compte la veille réalisée par des systèmes de détection automatique installés en différents points de la zone d'étude capables de détecter une Cigogne noire à plus de 500m.

Deux dispositifs « Bird Sentinel » ont été installés sur la commune de Charnizay en avril 2023 dans le cadre du projet éolien de Charnizay. Ils sont chacun composés de trois caméras HD fixées sur un mât de 1 à 2m, d'un enregistreur vidéo, d'un disque dur, d'un routeur 4G avec antenne, d'un traceur GPS, de panneaux photovoltaïques et de batteries. Chacune des caméras est orientée dans un axe défini de manière à couvrir l'angle le plus large autour du point d'installation (trois fois 98° soit près de 300°). Un troisième dispositif (« Avia System ») a été installé par le porteur des projets éoliens de Gros Chillou et Chaiseau. Il est composé de trois caméras 4K 10Mp (trois fois 90°). Les résultats n'étant pas analysés dans leur intégralité au moment de la rédaction de ce document, ils ne pourront pas être exploités ici.

Tableau 4 : Informations techniques sur les dispositifs de détection

Dénomination Projet	Localisation	Azimuts	Mise en service/arrêt	Photo de l'installation
CH 1 Projet de Charnizay	Charnizay 46°57'20"N ; 0°58'36"E	Caméra 1 : 155°SE Caméra 2 : 090°E Caméra 3 : 228°SO	04/04/2023 27/09/2023	
CH 2 Projet de Charnizay	Charnizay 46°57'8"N ; 0°59'9"E	Caméra 1 : 103°E Caméra 2 : 337°NO Caméra 3 : 215°SO		
GC1 1 Projet de Gros-Chillou	Charnizay 46°56'35"N ; 0°57'26"E	Caméra 1 : 225°SO Caméra 2 : 090°E Caméra 3 : 335°NO	31/03/2023 10/10/2023	



Carte 7 : Localisation des dispositifs de détection automatique installés



## IV. RESULTATS

La suite du présent document expose les résultats de manière approfondie en effectuant une analyse des trajectoires de vol observées, des altitudes associées, ainsi que des secteurs de gagnage avérés et potentiels, identifiés au cours de l'étude.

En additionnant les données des transects et des points d'observation, ce sont 20 contacts de Cigogne noire qui ont été comptabilisés au cours des 21 journées de suivi dédiées à cette étude.

### IV.1 Périodicité et chronologie

La figure qui suit présente le nombre d'observations de Cigogne noire rapporté au nombre de suivis par mois. Il évite ainsi le biais lié au nombre inégal de suivis en fonction de la période de l'année.

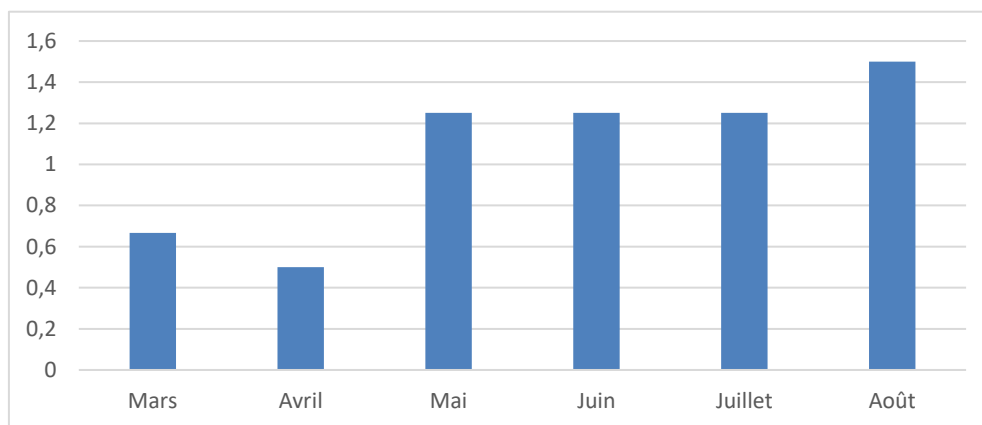


Figure 1 : Taux d'observations de Cigogne noire par l'équipe d'ornithologues sur le terrain par mois de suivi

Des Cigognes noires ont été observées tous les mois entre mars et août 2023. Les observations sont moins nombreuses en début de saison (mars et avril), période d'incubation durant laquelle l'espèce reste plus discrète (un adulte reste au nid quand l'autre part s'alimenter). Les conditions météorologiques moins favorables (averses) peuvent également influencer sur le comportement des



oiseaux.

Le nombre d'occurrence augmente à partir du mois de mai, ce qui peut s'expliquer par des voyages plus fréquents des adultes entre zones de gagnage et nid afin de nourrir les poussins, mais également de s'alimenter.

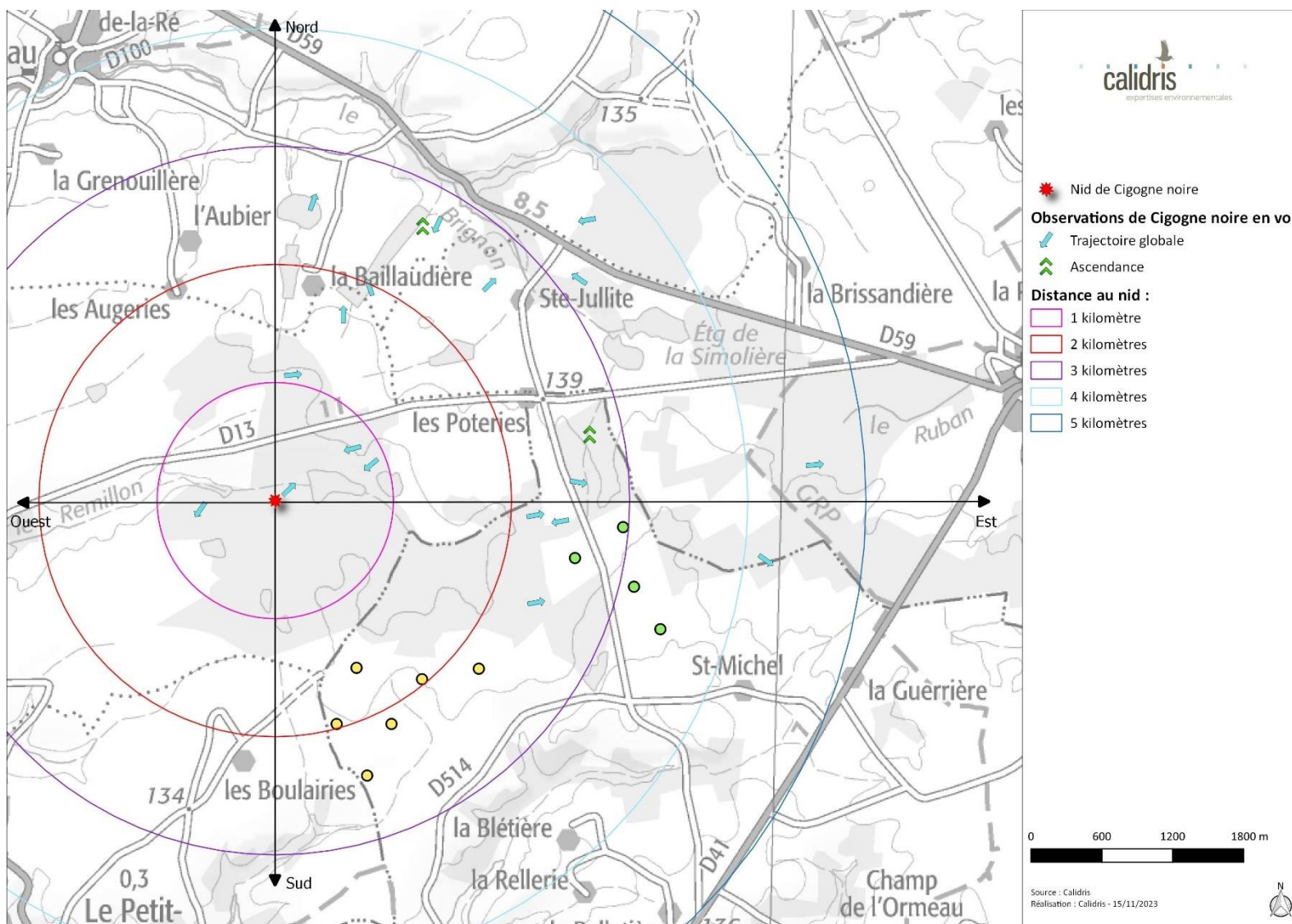
## IV.2 Observations et trajectoires de vol

La cartographie s'avère essentielle pour discerner les secteurs privilégiés par la Cigogne noire au sein de la zone d'étude, fournissant ainsi une perspective spatiale plus claire sur les schémas de déplacement et les préférences d'habitat des individus suivis.

La quasi-totalité des observations recueillies portent sur des individus en vol, que ce soit lors de leur départ ou de leur retour au site de nidification. La carte présentée à la page suivante offre une représentation géographique exhaustive des diverses observations effectuées au cours du suivi, elle intègre l'ensemble des protocoles utilisés par les ornithologues sur site. Il convient de préciser que l'une des observations (23 août 2023) concernait deux individus en simultané.

Cette carte ne prend en compte que les caps généraux des individus observés en vol afin de pouvoir extrapoler les résultats. Une carte des résultats bruts est disponible en annexe I de ce rapport.

D'un point de vue général, les individus ont très majoritairement été observés au nord du boisement abritant leur nid. Lors des points d'observation effectués au sud, à proximité du projet de Chaiseau, aucun individu n'a été observé.



Carte 8 : Localisation des observations de Cigogne noire et orientation des vols

Les caps pris par les oiseaux ont été synthétisés dans la figure qui suit, considérant que le nid se situe au centre du graphique.

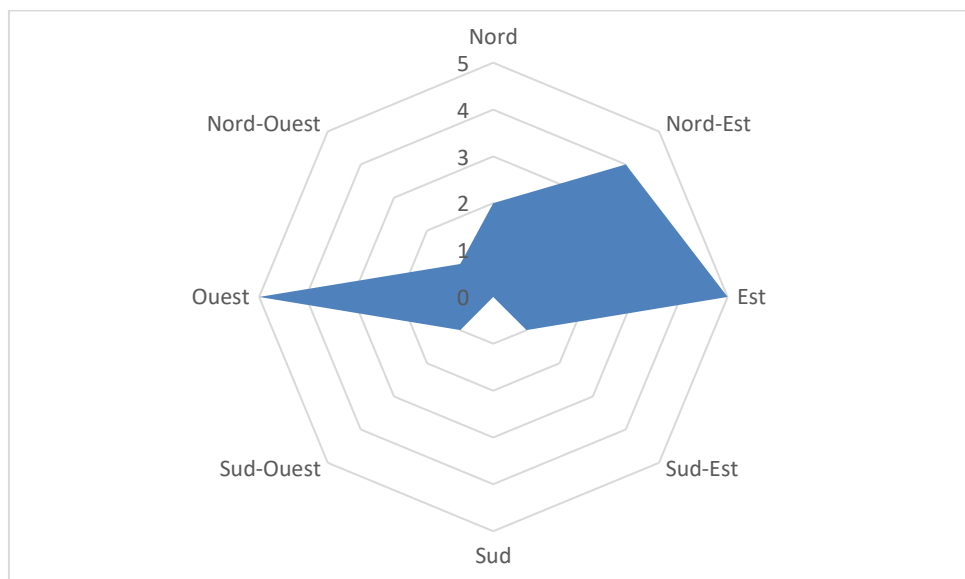


Figure 2 : Synthèse brute des azimuts moyens empruntés par les cigognes noires (nombre d'observations par points cardinaux)

Ce graphique présente l'ensemble des observations. Il intègre donc aussi bien les départs du nid que les retours. Ceci peut introduire un biais dans l'interprétation des axes de vols des oiseaux si l'on s'intéresse à la direction prise par les cigognes pour se rendre vers une aire de gagnage.

Le graphique qui suit ne prend en compte que les observations d'oiseaux en provenance du nid. Il permet donc de présenter plus clairement les axes de vol pris par les cigognes pour rejoindre une potentielle zone de gagnage.

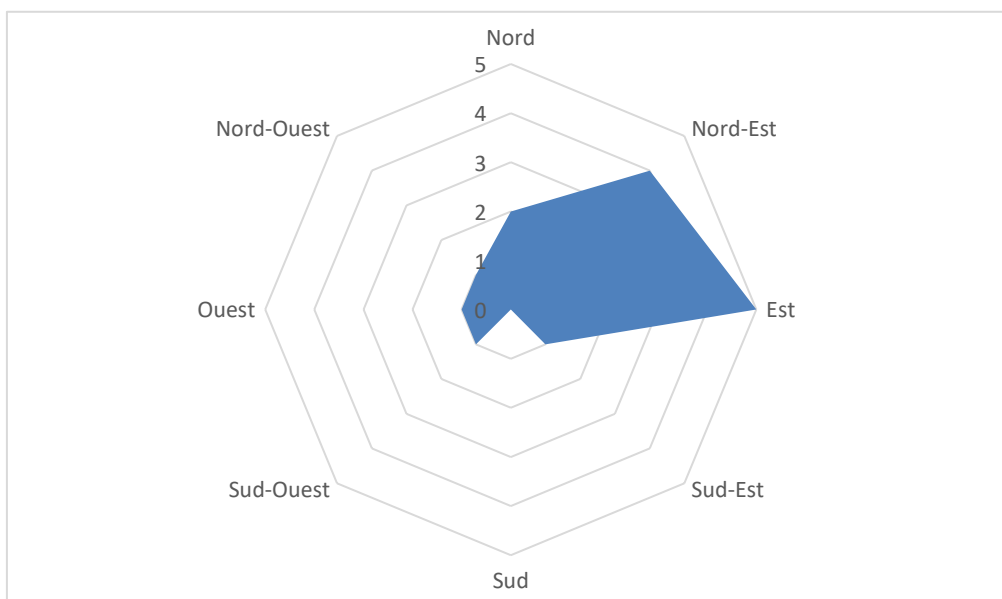


Figure 3 : Synthèse des azimuts moyens empruntés par les cigognes noires au départ du nid (nombre d'observations par points cardinaux)

Cette figure permet de mettre en évidence une tendance quant aux directions prises par les oiseaux lorsqu'ils quittent le nid. **La quasi-totalité des vols occupent un quart nord-est. Une orientation est-nord-est très majoritaire semble se dessiner.**

### IV.3 Hauteurs de vol

Dans le cadre d'une étude portant sur le comportement d'oiseaux nichant à proximité de projets de parcs éoliens, la caractérisation des hauteurs de vol paraît nécessaire.

Cet exercice peut cependant s'avérer difficile en fonction de l'espèce et de ses stratégies de vol. La Cigogne noire privilégie le vol plané. Elle utilise les courants d'air chaud ascendants pour prendre de l'altitude et se laisser glisser jusqu'à la convection thermique suivante. Lorsqu'elle prend un ascendant, la Cigogne noire peut s'élever en moyenne d'un mètre par seconde (Bruderer & Boldt, 2001). Dans ce cas de figure, la hauteur de vol relevée lors de l'observation d'un individu à un instant donné n'est pas toujours très représentative puisque l'oiseau s'élève rapidement dans la colonne d'air.

En dehors de ces situations une estimation à l'œil de la hauteur de vol a été réalisée pour chaque observation.

Lorsqu'ils survolent la canopée (massif forestier abritant le nid), les oiseaux observés adoptent un vol relativement rectiligne (altitude constante entre 25 et 50m). Ils prennent ensuite rapidement de l'altitude une fois au-dessus des parcelles agricoles et milieux ouverts qui leur procurent les thermiques nécessaires.

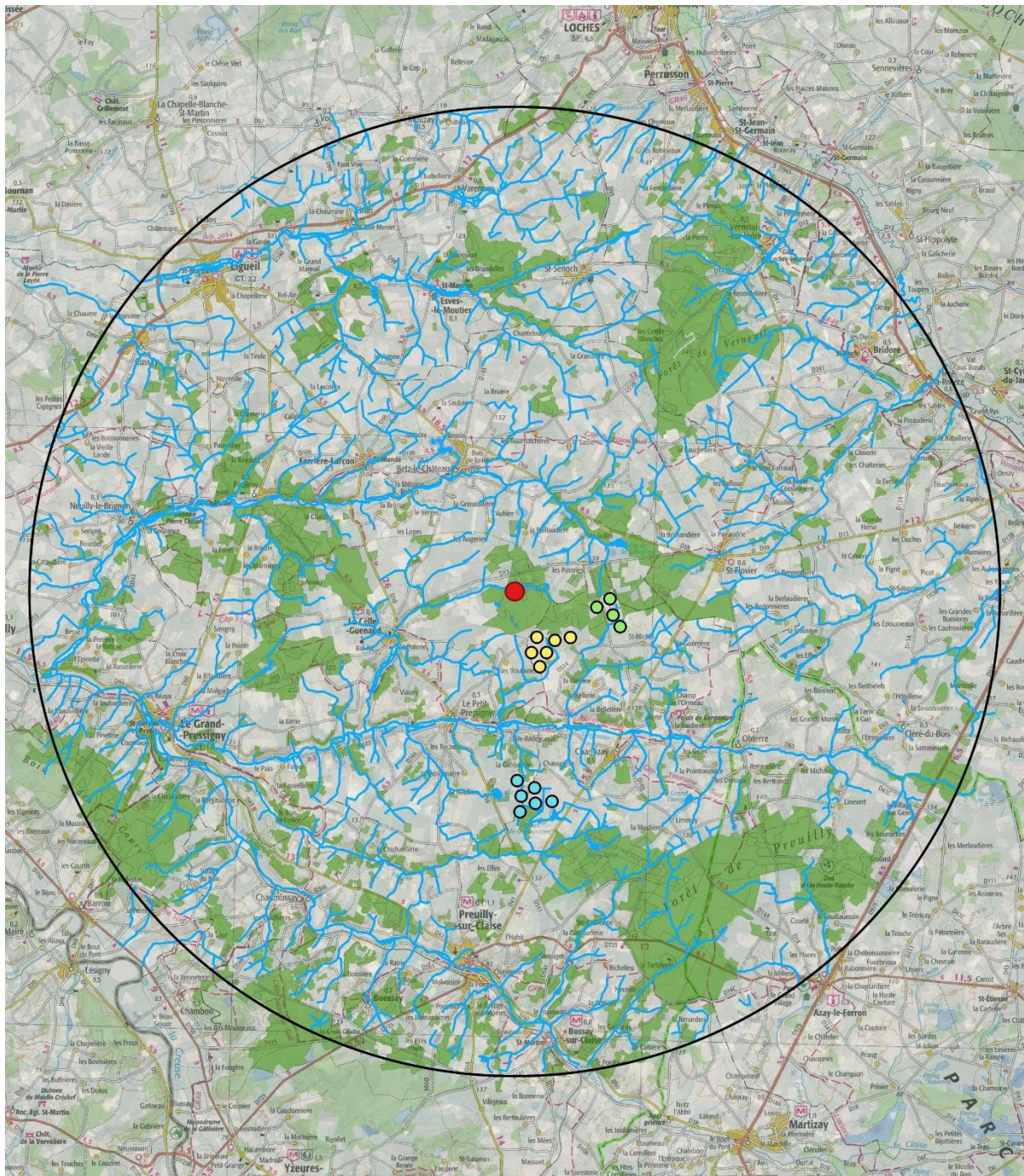
Le schéma complet d'un vol vers une zone de gagnage a pu être observé à une occasion. Un individu a été observé quittant le nid (25-50 m d'altitude) s'élevant un peu plus (50-75m) après avoir survolé une partie boisée avant de redescendre rapidement puis se poser sur un étang.

Une large partie de la colonne d'air (0->100m) est donc exploitée par les individus suivis.

## IV.4 Zones de gagnage potentielles

En complément des observations de terrain présentées dans les paragraphes précédents, un réseau de pièges photographiques a été mis en place dans le but de détecter des Cigognes noires posées et donc d'identifier les secteurs favorables à la recherche de leur nourriture (zones de gagnage) en ciblant des zones apparemment attractives selon la bibliographie.

Le contexte global en termes d'habitats (périmètre des 15km) est présenté par la carte suivante.



Carte 9 : Rappel du contexte global dans un périmètre de 15 km

Le volume total de données obtenues par ces pièges ne suffit pas à une identification claire des secteurs privilégiés par l'espèce. Les secteurs initialement ciblés paraissent délaissés par la Cigogne noire.

Selon les observations de terrain (points d'observation) une tendance semble néanmoins se dessiner avec un déplacement préférentiel des individus vers le nord-nord-est. Cette zone (quart nord-est par rapport au nid) présente des habitats favorables au gagnage pour l'espèce (cours d'eau, étangs piscicoles, mares).

Durant les phases d'observation réalisées par les ornithologues de terrain, un individu de Cigogne noire a été observé en vol se dirigeant vers l'un de ces étangs (distant de 1,9km du nid), s'y poser, prospecter et potentiellement y pêcher.

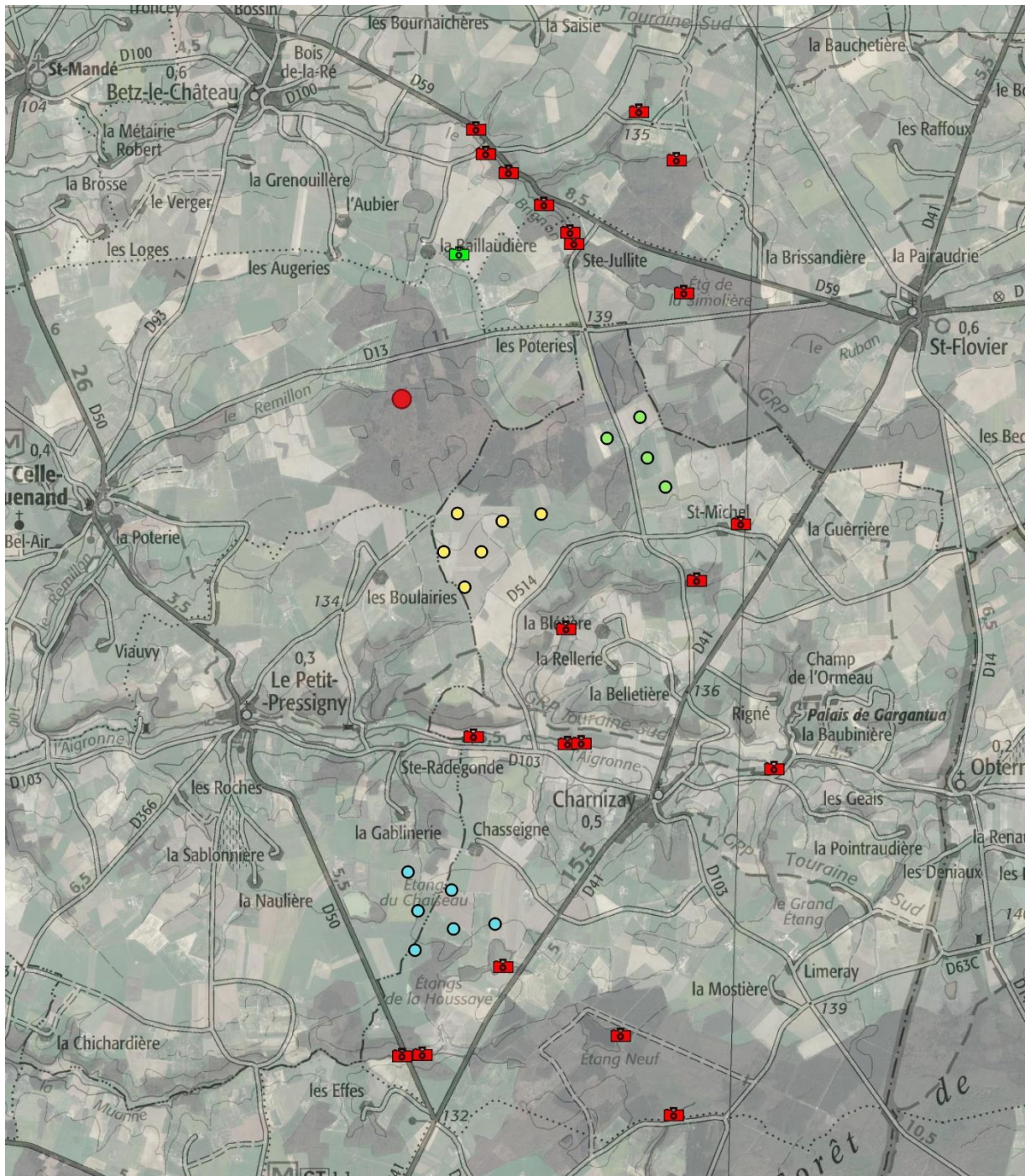
Le relief (légère cuvette) et la distance n'avaient alors pas permis d'obtenir plus de précisions. Il s'agit d'un étang de pêche situé en milieu ouvert au sein de parcelles agricoles exploitées (un tracteur était en activité à proximité lors de l'observation).

Face à ce constat, un piège photographique a alors été installé à proximité du site qui ne correspondait pas aux attentes initiales (bibliographie) afin de savoir si cette pièce d'eau était régulièrement fréquentée.

L'analyse des données du piège photographique a par la suite confirmé la présence régulière d'un ou plusieurs individus sur cet étang. La Cigogne noire a ainsi été captée à 10 reprises. Aucun des autres pièges photographiques installés n'a détecté l'espèce (cf carte 12).

On peut cependant raisonnablement penser que le choix de leur emplacement devait permettre un bon échantillonnage des secteurs de gagnage potentiels au regard de la bibliographie (cours d'eau peu large, bordés de végétation, pièces d'eau semi-ouvertes ou forestières, ...). Ces éléments vont dans le sens d'une faible utilisation de ces secteurs par les Cigognes noires locales en période de nidification.

L'absence de données d'observation au niveau des cours d'eau vient renforcer l'hypothèse selon laquelle les individus de Cigogne noire étudiés adoptent une stratégie de recherche de nourriture quelque peu différente de celle qui pouvait être attendue.



**calidris**  
expertises environnementales

0 1 2 km

Source : Calidris - Energiter  
Fond : Scan 100 Métropole  
Réalisation : Calidris - 8/1/2024

**●** Nid de Cigogne noire

**●** Charnizay Nord

**●** Chaiseau

**●** Gros Chillou

**■** Cigogne(s) noire(s) détectée(s)

**■** Oui

**■** Non

Carte 10 : Carte des pièges et succès de détection





Carte 11 : Localisation de la zone de gagnage identifiée



(piège photo PP-23-22, 03/07/2023, à 16h)

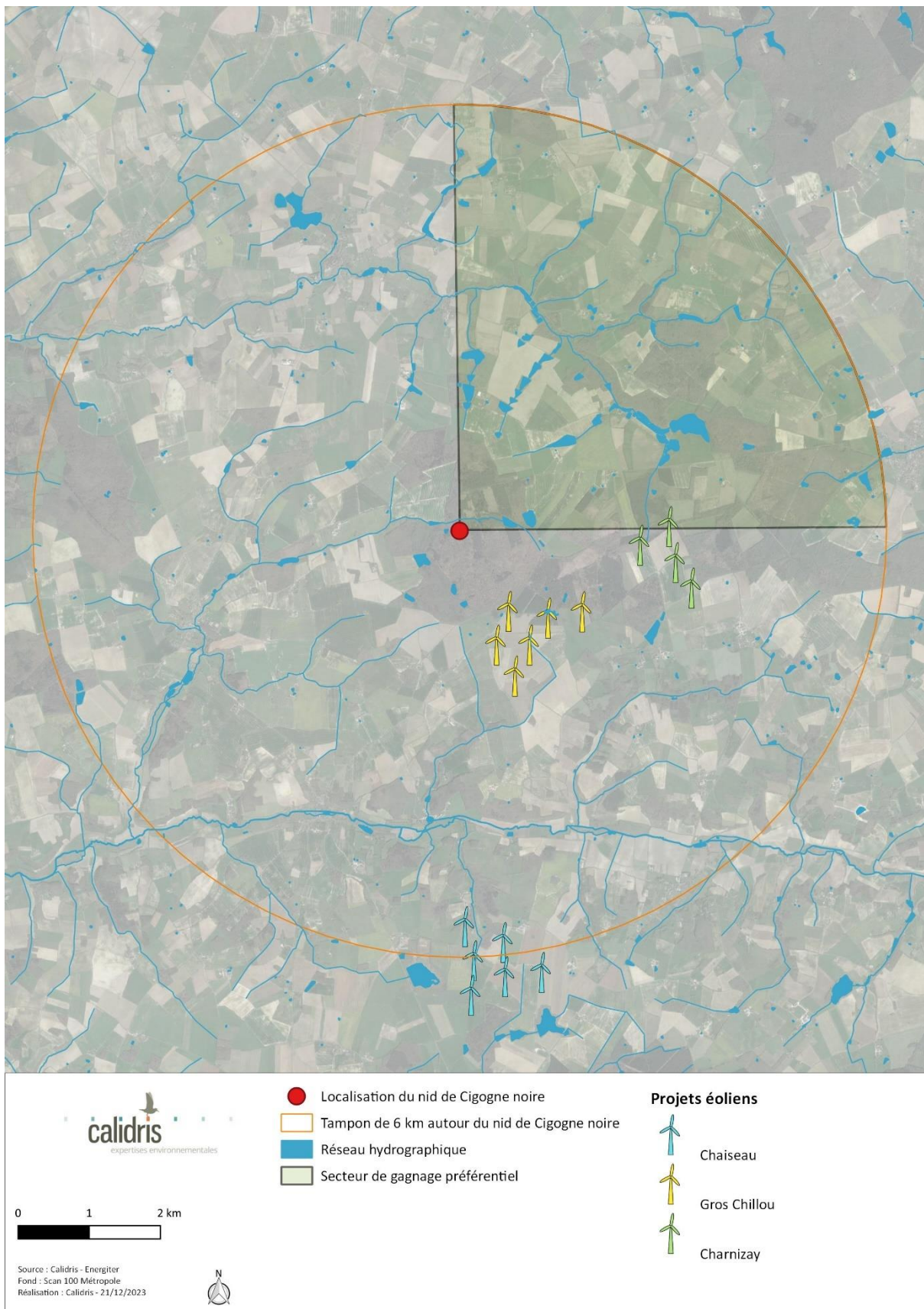
Extraits de séquences vidéo du piège ayant capté la Cigogne noire

Une analyse cartographique du secteur fréquenté par les individus observés (quart nord-est global) et de l'occupation des sols révèle la présence d'un maillage conséquent d'étangs dédiés à la pêche et la pisciculture. Des échanges avec des locaux soulignent également une dichotomie entre les terres s'étendant au sud du massif forestier de Ste Julitte, plus sèches et drainées, et celles se situant au nord du massif, plus humides au sein desquelles une activité piscicole s'est développée.

L'accumulation de ces éléments ouvre la voie à l'hypothèse d'un comportement opportuniste des individus suivis, suggérant une possible utilisation des étangs de pêche comme zones d'alimentation principale.

Au regard de ces informations, une représentation des sites de gagnage potentiels exploités préférentiellement par le couple nicheur étudié peut être esquissée. Elle est proposée sur la carte qui suit.

**NB.** Dans le cadre de l'étude du projet éolien de Charnizay Nord, le massif forestier abritant le nid n'a pas été prospecté pendant la période de nidification pour les raisons évoquées précédemment. Toutefois, il est raisonnable de supposer que l'espèce explore également les nombreux points d'eau du boisement, tels que mares et étangs, pour se nourrir pendant la période de nidification.



Carte 12 : Sites de gainage potentiels exploités préférentiellement par le couple nicheur



Carte 13 : Réseau hydrographique local (source : géoportail.gouv.fr)

## IV.5 Focus sur la zone du projet éolien

En complément des suivis menés sur le terrain et de la pose de pièges photographiques, deux dispositifs de détection vidéo automatique « Bird Sentinel » ont été installés sur le site projeté du parc éolien.

Les deux systèmes ont fonctionné en période diurne sans interruption du 4 avril au 27 septembre 2023 (soit 175 jours). A noter un message d'alerte sur BS2 concernant la capacité du système à se connecter à distance, sans conséquence sur les enregistrements. Chaque « intrusion » volante (oiseau, avion, ...) dans les champs de détection des caméras (3 par système) a été enregistrée, stockée puis identifiée. Au total, ce sont plusieurs milliers d'occurrences (passage d'oiseaux mais aussi d'avions par exemple) qui ont été enregistrées par les caméras de ces dispositifs. L'ensemble a été analysé via l'intelligence artificielle puis confirmé par des ornithologues afin d'avoir la capacité d'isoler les cas de détection de Cigogne indéterminée ou de Cigogne noire.

Parmi ces données portant sur 6 mois, 20 séquences concernent la détection d'une ou plusieurs Cigogne(s) noire(s) ou de cigogne(s) indéterminée(s) (Cigogne blanche ou Cigogne noire, notée *Ciconia* sp.).

Précisons que parmi ces séquences, le choix a été fait d'assimiler deux séquences à une même présence d'un oiseau sur le site (passage de 21 séquences à 20). Les deux séquences sont suffisamment rapprochées dans le temps (24 secondes seulement se sont écoulées entre les deux séquences, avec dans les deux cas deux oiseaux ayant des comportements comparables) pour que l'on considère que les individus captés sur l'une soient les mêmes sur l'autre (les oiseaux passent d'abord dans le champ de détection d'une première caméra, en sortent, puis apparaissent dans le champ d'une seconde caméra).

Ces séquences concernent la détection de 29 individus de Cigogne noire ou *Ciconia* sp. (certaines séquences impliquent plusieurs individus en simultanée).

Parmi ces détections, 24 (5 cigognes noires certaines) ont été captées par BS1 (Nord), 5 (2 cigognes noires certaines) par BS2 (Sud). Une identification jusqu'à l'espèce (Cigogne noire certaine) est possible pour 7 de ces oiseaux (les autres présentent des oiseaux avec une silhouette claire de type cigogne mais éloignés, trop furtifs et/ou à contre-jour). Sur les 29 individus identifiés de Cigogne noire ou *Ciconia* sp., 6 ont été enregistrés en période de nidification (dont 1 Cigogne noire certaine) et 23 en période de migration (dont 6 Cigogne noire certaines).

Chaque séquence étant horodatée, il est possible de totaliser un temps de présence sur site. Cela représente 531 secondes pour les Cigognes noires et indéterminées soit **moins de 9 minutes sur les 175 jours d'enregistrement (5min pour les Cigognes noires certaines)**.

Le taux d'utilisation du site est donc de **0,003% (0,002% pour les Cigognes noires certaines)** sur la durée totale de 175 jours.

L'occurrence (nombre de passages par jour) est de 0,16 passage par jour. **Pour les Cigognes noires certaines, cela représente 0,04 passage par jour soit un passage tous les 22 jours.**

Le détail du nombre d'observations par quinze jours est présenté sur la figure qui suit.

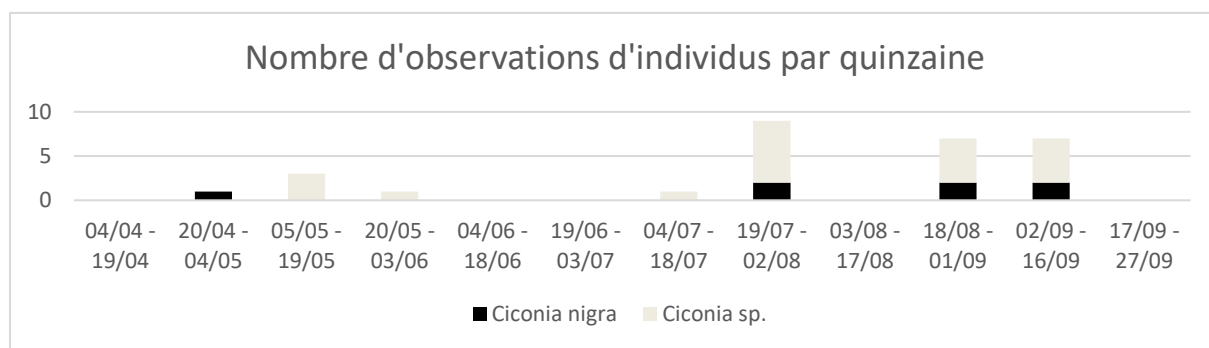


Figure 4 : Nombre d'observations d'individu de Cigogne noire et de Ciconia sp. par quinze jours

Au regard de la bibliographie consultable concernant la présence des deux espèces de cigognes sur la commune de Charnizay (zone d'étude), la présence de la Cigogne blanche est classique durant les phases de migration (prénuptiale et postnuptiale), en revanche l'espèce n'est pas mentionnée en période de nidification.

La Cigogne noire est quant à elle mentionnée en périodes de migration et de nidification. Deux remarques résultent donc de ces éléments :

- Les cigognes indéterminées observées en période de nidification (avril à mi-juillet) sont plus probablement des Cigognes noires puisque la présence de la Cigogne blanche n'est pas confirmée en cette période ;
- Le nombre d'occurrences de Cigognes noires hors période de nidification (mi-juillet à fin septembre) peut être temporairement biaisé du fait d'individus non locaux et de Cigognes blanches en activité de migration. Les Cigognes (noires ou pas) détectées après la mi-juillet sont plus probablement des Cigognes qui sont en migration et qui ne nichent pas en forêt de Sainte Jullite.

Si l'on prend en compte la saisonnalité et que l'on distingue ces deux phases du cycle biologique que sont la migration et la nidification, on obtient la répartition présentée dans la figure qui suit.

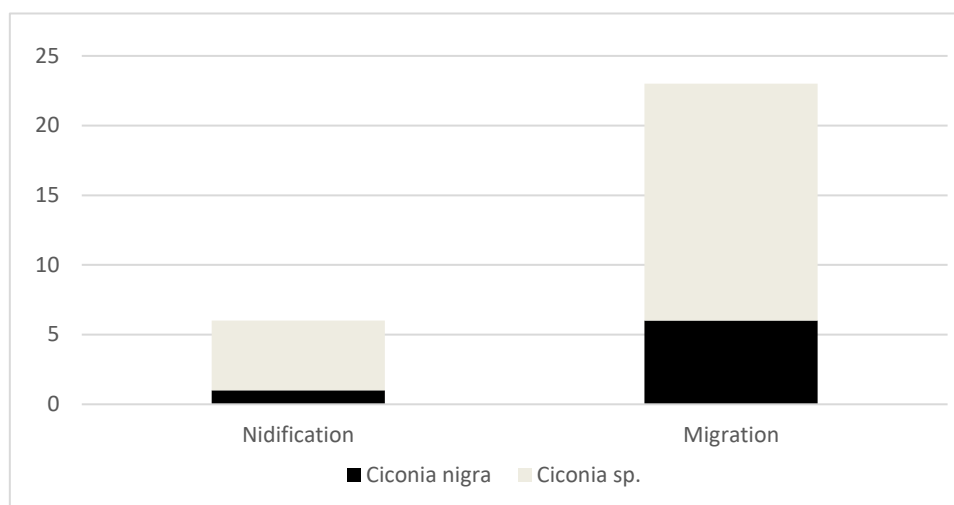


Figure 5 : Répartition du nombre d'individus de Cigogne noire et de *Ciconia* sp. par saison

Dans le détail, **en période de nidification** (04 avril au 16 juillet 2023) les dispositifs en place ont réalisé **6 détections en 103 jours** soit une occurrence de **0,06 passage par jour** (une Cigogne noire ou une cigogne indéterminée est détectée en moyenne tous les 17 jours) et un **taux d'utilisation du site de 0,002%**.

**En période de migration** (16 juillet au 27 septembre 2023), la fréquentation du site augmente mais reste faible avec **23 observations en 72 jours** soit **0,3 passage par jour** (une Cigogne, noire ou indéterminée, est détectée tous les 3 jours en moyenne) et un **taux d'utilisation du site de 0,005%**.

Ce dernier chiffre plus élevé peut être dû à la détection d'individus de Cigogne noire en activité de migration ou constituant des regroupements postnuptiaux. La présence connue de la Cigogne blanche dans la zone d'étude en cette période (migration) peut également causer en partie cette augmentation.

En considérant la présence éventuelle de Cigogne blanche sur le site et l'incertitude relative à la *Ciconia* sp., on retiendra **6 détections de Cigogne noire (certaine) en 72 jours** soit une occurrence de **0,08 passage par jour** (une Cigogne noire est détectée en moyenne tous les 12 jours) et un **taux d'utilisation du site de 0,002%**.

**Ces résultats plaident pour une utilisation très faible du site du parc éolien projeté par la Cigogne noire en phase de nidification (1 seule Cigogne noire confirmée sur site et 5 indéterminées. L'ensemble des Cigognes identifiées représenté 0.002% du temps de présence sur la période, 6 observations). Ils font écho aux observations de terrain qui soulignent une fréquentation majoritaire**



**d'un grand quart nord-est au départ du nid au détriment des autres secteurs présents autour du massif forestier qu'elle occupe.**

**Ces résultats confirment également l'existence d'un phénomène migratoire diffus sur le site. Comme sur l'ensemble d'une diagonale traversant la France sur un axe nord-est / sud-ouest, le nombre de détection sur le site augmente après la mi-juillet, mais reste très faible de manière générale (0.005% de la période, pour 23 observations sur site, dont 6 sont clairement caractérisées comme étant des Cigognes noires).**

*NB. Les résultats issus du dispositif de détection installé dans le cadre des projets éoliens de Gros Chillou ne sont pas encore disponibles. Ils pourront être mis à disposition une fois l'analyse des données brutes terminée. Si ces résultats ne présenteront pas d'intérêt concernant la fréquentation du site du projet de Charnizay nord, ils restent intéressants à présenter pour comparer par exemple les observations de terrain à celles des systèmes de détection.*



## V. MISE EN PERSPECTIVE DE L'ÉTUDE AU REGARD DU PROJET

Au regard des résultats de cette étude, et afin d'optimiser l'insertion environnementale du projet, ce dernier doit être accompagné de prescriptions spécifiques à la Cigogne noire. Ces mesures sont présentées dans les lignes qui suivent.

Si certaines de ces mesures sont reprises de l'étude d'impact environnemental rédigée dans le cadre du projet, elles sont renforcées par des propositions complémentaires.

### V.1 Mesures émanant de l'étude d'impact environnemental

Les mesures ERC émanant de l'étude d'impact environnemental, seules sont reprises ici les mesures ayant un potentiel effet positif concernant la Cigogne noire.

#### V.1.1. Mesures d'évitement en phase travaux

**ME-t1 : Commencer les travaux avant la période de cantonnement de l'avifaune**

Le démarrage des travaux évitera la période du 15 mars au 31 juillet dans le but d'éviter le dérangement de l'avifaune (dont la Cigogne noire).

#### V.1.2. Mesures de réduction en phase travaux

**ME-t2 : Utiliser les chemins existants pour les accès aux plateformes**

Cette mesure permet la préservation des milieux en état. D'un point de vue général, elle intègre la conservation des habitats présents.

### V.1.3. Mesures de réduction en phase exploitation

#### **MR-e3 : Déclencher le système d'arrêt machine en fonction des passages d'oiseaux.**

La mise en place de cette mesure doit permettre le cas échéant d'éviter les risques de collision de l'avifaune sensible à l'éolien identifiée dans le cadre de l'état initial du projet. Les systèmes anticollisions permettent, grâce au positionnement de caméras de détection situées sur le mat des éoliennes à une dizaine de mètres au-dessus du sol, de commander le ralentissement ou l'arrêt d'une ou plusieurs éoliennes lors de passages d'oiseaux à proximité des pales. Bien que réputée peu sensible à ce risque, la Cigogne noire bénéficiera de cette mesure.

*NB. Rappelons qu'un cahier des charges précis des fonctionnalités que devra remplir le système de détection et d'arrêt machine retenu pour ce projet, a été produit dans le cadre du dossier initial.*

#### **MR-e4 : Maintenir une végétation rase aux pieds des éoliennes pour réduire la fréquentation du site.**

L'objectif de la mesure est de limiter l'attractivité du parc pour les espèces de faune volante (oiseaux et chiroptères) en particulier pour les espèces de l'avifaune des milieux ouverts à semi-fermés sensibles à l'éolien. Bien que les résultats de la présente étude montrent une très faible utilisation du site par la Cigogne noire, le maintien d'une absence d'attractivité pour l'espèce permet de maintenir tout risque au minimum.

#### **MR-e5 : Maintenir et restaurer des milieux herbacés (prairie : jachères) favorables à l'avifaune et éloignés des éoliennes.**

Il s'agira de maintenir et de restaurer des milieux herbacés (prairies, jachères, friches) afin de créer des secteurs attractifs (zone d'alimentation, de repos) éloignés des éoliennes (au-delà de 900m) et favoriser ainsi l'éloignement des oiseaux protégés à une certaine distance des éoliennes. L'objectif est donc de sélectionner des parcelles dans des secteurs diamétralement opposées aux éoliennes, au nord ou au nord-ouest, d'une surface totale au moins égale à 4 Ha. Une convention est signée sur 20 ans avec possibilité de prolongement à échéance en fonction des enjeux et de la durée d'exploitation du parc éolien. Une partie des zones sélectionnées pour cette mesure se situent dans le quart nord-est de la zone à l'étude et pourrait bénéficier à la Cigogne noire. Ces zones de quiétudes favorables doivent permettre d'augmenter la disponibilité en habitats notamment favorables au gagnage de la Cigogne noire.

#### V.1.4. Mesures de suivi réglementaire et d'accompagnement

##### **MS2 : Suivi mortalité de l'avifaune et des chiroptères – Suivi réglementaire.**

Ce suivi de mortalité permettra de faire état de l'impact du parc sur les populations d'oiseaux et de chauve-souris et le cas échéant de dimensionner des mesures correctives à mettre en place de façon proportionnée.

##### **MS4 : Suivi comportemental de l'avifaune.**

Il s'agit de suivre sur les trois premières années le comportement de l'avifaune des milieux ouverts, semi-ouverts, forestiers, aquatiques, etc. (rapaces, Œdicnème criard, Pie-grièche écorcheur, Échassiers...) susceptibles de fréquenter le parc éolien et ses abords. Les données recueillies lors de ce suivi seront corrélées au suivi de mortalité. Elles permettront ainsi d'évaluer de façon optimale l'influence des éoliennes sur les populations de l'avifaune des milieux présents sur et à proximité du parc éolien de Charnizay et de mettre en place des mesures correctrices le cas échéant.

##### **MA1 : Suivi spécifique à la Cigogne noire.**

Cette mesure vise à identifier et à suivre l'activité de la Cigogne noire au voisinage du parc éolien dans un rayon de 6 km en intégrant les massifs boisés de Sainte-Julitte et celui de Preuilly dans un but d'améliorer la connaissance naturaliste de l'espèce au niveau local.

**NB. Il est proposé que le protocole mis en place pour ce suivi, initialement basé sur des points d'observation (ornithologues terrain) reprenne celui proposé dans le cadre de cette étude.**

## V.2 Proposition de mesures supplémentaires

### V.2.1. Mesures de réduction en phase exploitation

##### **Amélioration de la continuité écologique des cours d'eau favorables.**

Il pourrait être intéressant d'étudier la faisabilité d'opérations de restauration de secteurs des cours d'eau potentiellement favorables à l'alimentation de la Cigogne noire en supprimant les obstacles localement présents (seuils > 20 cm) qui bloquent la remontée des principales proies de la Cigogne noire : Chabot commun, Lamproie de Planer, Truites, etc. Ces opérations seront réalisées dans le nord de la zone de nidification et à distance du projet de Charnizay Nord.

**Présence d'un ornithologue sur site (parc éolien) durant toute la phase de nidification de la Cigogne noire (avril à mi-juillet) en parallèle du système de détection mis en place.**

Afin de renforcer la surveillance de la présence de Cigogne noire au sein du site, déjà prise en compte par la mise en place de systèmes de détection automatique (SDA), un ornithologue sera présent pendant toute la durée de la période couvrant le 1<sup>er</sup> avril au 15 juillet pendant les horaires d'activités de la Cigogne noire.

Bien que les SDA soient réputés efficaces pour les grands oiseaux (S. Kielanska & L. A Pilacka, 2022 ; McClure et al, 2018) et déjà mis en place sur d'autres parcs en France, en Europe et aux Etats-Unis, dans le cadre de mesures ERC concernant des espèces d'oiseau de taille comparable (Milan royal par exemple), le porteur de projet s'engage à réaliser cette mesure. Elle est prévue pour la première année de mise en service du parc. Elle sera reconduite dans le cas où un problème substantiel arriverait sur site. Ce processus de suivi flexible garantira une gestion optimale de la mesure en privilégiant les systèmes de détection automatiques.



## VI. DISCUSSION

L'analyse des photographies satellites de la zone d'étude révèle que certains secteurs du boisement dans lequel se situe le nid de Cigogne noire, notamment les mares et les étangs, présentent un potentiel favorable pour l'espèce en termes de zones d'alimentation, offrant des habitats propices à diverses espèces d'amphibiens et de poissons.

En raison de la sensibilité de l'espèce et de son statut de conservation, il était important de préserver l'intégralité du boisement abritant le nid du couple de Cigognes noires de toute prospection. Une prospection dans le massif de Sainte Jullite avait été menée initialement dans le cadre du projet éolien du Gros Chillou. À la suite de cette première prospection, aucune autre expertise n'a été réalisée dans ce périmètre afin d'éviter de déranger l'espèce. Ainsi aucune information solide n'a pu être collectée pour caractériser d'éventuelles zones de gagnages au sein même du massif.

Il est important de souligner que des limitations matérielles et humaines, ainsi que les réalités du terrain telles que l'assèchement rapide d'une zone initialement en eau, ont parfois imposé certaines prises de décision. Les résultats présentés ici ne prétendent pas à l'exhaustivité, se limitant aux mouvements locaux des cigognes noires dans les premiers kilomètres autour du site de nidification et englobant les périmètres des projets éoliens. L'objectif n'est pas de suivre les oiseaux sur des distances les menant parfois bien au-delà de leur domaine vital moyen.

Il convient également de noter que les résultats de terrain sont intrinsèquement dépendants des conditions d'observation rencontrées lors des divers suivis. La visibilité lors de chaque prospection était néanmoins favorable à la détection de l'avifaune, notamment pour des espèces de grande taille telles que la Cigogne noire.

Il est également intéressant de comparer les observations réalisées sur le terrain avec celles émanant des systèmes de détection.

L'installation des caméras Bird Sentinel a été décidée de sorte que leur capacité de détection de la Cigogne noire (plus de 500 m) couvre l'ensemble du projet. Le corollaire de cette décision est qu'une seule des 6 caméras est orientée vers le nord.

Les observations de terrain (à l'œil) ayant eu lieu dans un grand quart nord-est, soit au-delà du massif boisé par rapport aux caméras installées, implique le fait que les Bird Sentinel n'ait pas pu les détecter. À l'inverse, sur l'ensemble des données de Cigogne noire détectée par le dispositif Bird Sentinel, une seule aurait pu être simultanément notée par un observateur sur le terrain alors présent sur site.

L'oiseau a été capté le 25 juillet 2023 par la caméra 1 (CAM1) de BS1 donc orientée au sud-est. À cette heure (16h43), l'équipe d'observateurs terrain se trouvait sur des points d'observations proches du site du projet éolien de Chaiseau, soit à plus de 6 km de cette caméra, distance à laquelle l'oiseau ne pouvait pas être vu par les observateurs (éloignement trop important, visibilité modérée au regard des conditions météorologiques de ce jour à savoir une couverture nuageuse importante et des averses, barrières visuelles, ...). A l'inverse, une observation de Cigogne noire réalisée le 13 juin 2023 (vers 19h55) sur le terrain par l'équipe d'observateurs, avec un individu d'abord observé en vol à faible altitude au-dessus du boisement (en limite sud du boisement), puis se dirigeant vers l'est avec une ascension rapide, n'a pas été détectée par le système Bird Sentinel à cette même date. L'observateur sur site n'a d'ailleurs pas pu continuer son observation au-delà du trajet représenté en annexe I. Les observations de terrain n'ont pas permis d'identifier le survol du terrain ou la mise en place d'une course différente. Si la zone a été traversée, l'individu en vol a dû prendre assez de hauteur pour dépasser l'altitude de 500m ou il a adopté une trajectoire ne passant pas sur la zone du projet.

Les différents protocoles et outils mis en place dans le cadre de cette étude ont donc été complémentaires.

Comme évoqué précédemment, le volume de données recueillies est lié au protocole et à sa mise en application. Si les moyens importants (21 sorties, 3 systèmes de caméras sur sites actifs sur 6 mois, ce qui permet d'avoir une certaine exhaustivité sur l'aire couverte au-dessus de la ZIP, mise en place de pièges photos), ont permis d'obtenir de nombreuses informations sur l'utilisation de l'espace par la Cigogne noire, et notamment de montrer une utilisation très faible de l'aire du projet, le protocole ne peut permettre à lui seul de révéler l'ensemble des trajets et axes empruntés par les individus concernés par cette étude. Seule l'acquisition de données comportementales par télémétrie (pose de balises Argos ou autres loggers de type GLS ou GPS) peut aujourd'hui

permettre de couvrir la totalité des déplacements des oiseaux.

En gardant à l'esprit les éléments précédemment décrits, il reste cependant possible de présenter des tendances concernant les déplacements de la Cigogne noire dans la zone d'étude et de répondre aux questions sous-jacentes liées à un potentiel impact du projet éolien sur les individus suivis tout au long de leur saison de nidification.

L'occupation de l'espace par la Cigogne noire est liée à la présence d'habitats favorables à son alimentation. L'espèce vole pour se déplacer d'un point à un autre pour y chasser. Par conséquent le risque associé à cette espèce est lié à la fréquence des vols au-dessus du site du projet éolien.

À mesure de l'augmentation du nombre de parcs éoliens en Europe et notamment en Allemagne, la bibliographie et les retours d'expérience présentant des cas de nidifications fructueuses de Cigogne noire à proximité de parcs sans impact notable s'étoffe. Nous pouvons ainsi citer différents cas :

- Alpenrod : 5 éoliennes à 550 m du nid (9 éoliennes dans un rayon de 3 km et 35 éoliennes dans un rayon de 6 km). Le nid est actif avec 3 juvéniles en 2015, plusieurs juvéniles en 2016 (Berg et al., 2018) ;
- Hintersteinau : 5 éoliennes en milieu forestier à 1 300 m du nid. Le nid est actif (Berg et al., 2018) ;
- Rabenau : 6 éoliennes en milieu forestier et 7 éoliennes proches du boisement avec un nid à 620 m et 1200 m respectivement. Nid actif : présence de deux juvéniles à chaque fois en 2014 et 2016. En 2017, le nid est abandonné à cause de l'exploitation forestière (Berg et al., 2018) ;
- Atzenstein : 7 éoliennes à 1300 m du nid, 9 dans un rayon de 3 km et 30 éoliennes dans un rayon de 6 km. 3 juvéniles à l'envol ont été détectés en 2015 et 2016.
- Lichtenau-Hassel : 14 éoliennes avec une localisation du nid à 900 mètres de la première éolienne. La reproduction de la Cigogne noire s'est déroulée avec succès pendant 4 années consécutives de 2016 à 2019 (Loske et al., 2005) ;
- Wohnste : Un nid à environ 1000 m de l'éolienne la plus proche (parc de 24 éoliennes). Le



nid est actif (Berg et al., 2018) ;

- Moskau-Kreuzstein : 3 parcs éoliens proches respectivement de 2 ; 4 et 5,6 km d'un nid de Cigogne Noire (24 éoliennes au total) (Hesse – 2018). Nid actif depuis 1996 (moyenne de 2,6 jeunes/an).

L'enjeu principal semble donc résider non pas dans la proximité d'un parc éolien mais dans sa localisation par rapport aux axes de transit entre nid et zone de gagnage.

Dans la présente étude, les résultats obtenus à l'issue de plus de 134 heures de suivi de terrain couplés aux informations recueillies par le biais des pièges photographiques ont mis en évidence des déplacements journaliers s'orientant dans une zone globalement localisée dans un grand quart nord-est au-dessus du massif forestier abritant le couple de Cigogne noire en période de nidification. Des habitats favorables (zones de gagnage) y sont en effet présents (maillage hydrographique très présent, cours d'eau, étangs, mares, prairies herbacées non cultivées).

En parallèle, les dispositifs de détection en continu mettent en avant une très faible fréquentation (négligeable en période de nidification) par l'espèce cible de cette étude, de la zone du parc éolien projeté. Les habitats présents dans ce secteur sont peu favorables à la recherche de nourriture en comparaison à ce que l'on peut observer au nord-est (réseau hydrographique moins développé, peu ou pas de réseau d'étangs et de mares, cultures extensives).

**Au regard de la disponibilité locale en zones favorables au gagnage très majoritairement concentrées dans un quart nord-est, l'axe principal de vol est orienté sud-ouest / nord-est par rapport au site de nidification. Le positionnement du projet de Charnizay nord ne coupe pas les vols réguliers vers les zones de nourrissage potentielles identifiées.**



## VII. CONCLUSIONS

La présente étude menée sur une saison de reproduction complète d'un couple de Cigognes noires a permis d'apporter plusieurs éléments de réponse concernant leur comportement en termes d'utilisation de l'espace disponible autour de leur site de nidification. Les individus observés semblent exploiter un secteur couvrant un grand quart nord-est. Les étangs localisés en milieu semi-ouvert voire forestier, ainsi que les cours d'eau apparemment favorables selon les critères tirés de la bibliographie ne semblent pas être fréquentés, ou s'ils le sont, ne présentent pas des zones de gagnage majeures au sein du périmètre étudié.

Les observations répétées (à vue puis par piège photographique) d'un ou plusieurs individus chassant sur un étang de pêche situé en milieu ouvert au milieu de parcelles cultivées suggèrent un comportement opportuniste des individus privilégiant un accès à cette ressource alimentaire disponible, aisément accessible et nombreuse dans ce secteur.

La plupart des observations sur le terrain concernent cependant des individus en prise d'altitude et se rendant probablement sur des sites d'alimentation plus éloignés, notamment dans la partie nord-est de leur domaine vital. Pour ces individus, seule une étude télémétrique ou de baguage permettrait d'enregistrer leur trajectoire sur une plus grande distance.

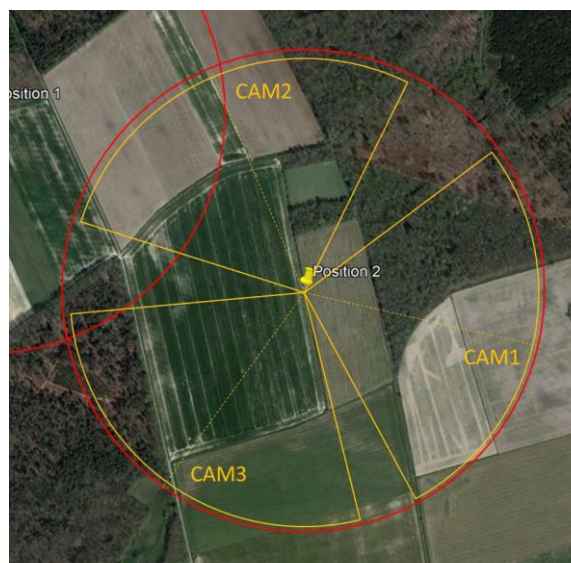
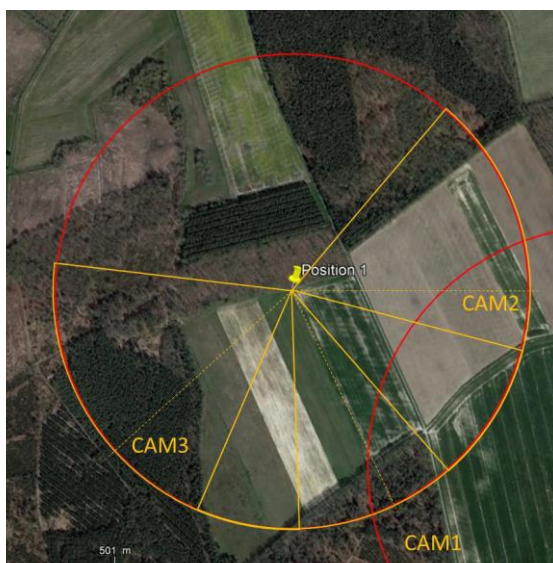
**Les dispositifs de vidéo-détection mis en place ont mis en évidence une très faible fréquentation de l'aire du parc éolien projeté de Charnizay nord par la Cigogne noire en période de nidification. Le positionnement du projet éolien de Charnizay nord ne coupe pas les axes de vols réguliers des Cigognes noires vers les zones de nourrissage potentielles identifiées. À la lumière de ces résultats et considérant la mise en place des mesures ERC décrites dans l'étude d'impact environnemental enrichies de mesures supplémentaires décrites dans le présent document, aucun élément ne semble rendre le projet éolien de Charnizay nord incompatible avec la présence du couple nicheur de Cigognes noires et le bon déroulement de son cycle biologique.**

## VIII. ANNEXES

### Annexe I : Trajectoires brutes des individus observés sur le site



## Annexe II : Système de détection Bird Sentinel



### 3. EQUIPEMENTS BS CHARNIZAY 1

#### Equipements extérieurs

Référence	Quantité	Désignation
<b>BS-MA-2K-MAT</b>	<b>1</b>	<b>Mat autonome avec caméra</b>
<i>Dont</i>	3	Camera HD – 4Mp – FOV 98°- f=2.8mm
	3	Câble KOALA de 3mL
	1	Mat composite de 2 m
	1	Boite de raccordement BS
	6	BNC
	2	Connecteurs WAGO 5
	1	Etiquette information vidéosurveillance
<b>BS-MA-2K-EXT</b>	<b>1</b>	<b>Coffret Enregistreur Vidéo</b>
<i>Dont</i>	1	Coffret Electrique BS - IP66 (515 x 415 x 230mm)
	1	Enregistreur Vidéo
	1	Disque Dur de 2To
	1	Router 4G avec Antenne MIMO
	1	Régulateur MPPT
	1	Programmateur modulaire
	1	Coffret aménagé
	4	Bride de fixation sur mat
<b>BS-MA-2K-PV</b>	<b>1</b>	<b>Kit photovoltaïque</b>
	2	Panneau 200W
	2	Batterie 80Ah
	1	Tracer GPS dans housse étanche
	1	Support PV
	1	Caisse de lestage
	1	Caisse de protection pour batteries
	2	Kit de raccordement Batterie
	2	Kit de raccordement Panneau PV
	1	Kit de fixation avec filin métallique
	1	Palette Bois - Support

#### Position des équipements extérieurs

Azimut des Unités Platine	
Coffret Extérieur	180°S
Unité Caméra 1	155°SE
Unité Caméra 2	90°E
Unité caméra 3	228°SO
Hauteur TN	2m

## 4. EQUIPEMENTS BS CHARNIZAY 2

### Equipements extérieurs

Référence	Quantité	Désignation
<b>BS-MA-2K-MAT</b>	<b>1</b>	<b>Mat autonome avec caméra</b>
<i>Dont</i>	3	Camera HD – 4Mp – FOV 98°- f=2.8mm
	3	Câble KOALA de 3mL
	1	Mat composite de 2 m
	1	Boite de raccordement BS
	6	BNC
	2	Connecteurs WAGO 5
	1	Etiquette information vidéosurveillance
<b>BS-MA-2K-EXT</b>	<b>1</b>	<b>Coffret Enregistreur Vidéo</b>
<i>Dont</i>	1	Coffret Electrique BS - IP66 (515 x 415 x 230mm)
	1	Enregistreur Vidéo
	1	Disque Dur de 2To
	1	Router 4G avec Antenne MIMO
	1	Régulateur MPPT
	1	Programmateur modulaire
	1	Coffret aménagé
	4	Bride de fixation sur mat
<b>BS-MA-2K-PV</b>	<b>1</b>	<b>Kit photovoltaïque</b>
	2	Panneau 200W
	2	Batterie 80Ah
	1	Tracer GPS dans housse étanche
	1	Support PV
	1	Caisse de lestage
	1	Caisse de protection pour batteries
	2	Kit de raccordement Batterie
	2	Kit de raccordement Panneau PV
	1	Kit de fixation avec filin métallique
	1	Palette Bois - Support

### Position des équipements extérieurs

Azimut des Unités Platine	
Coffret Extérieur	180°S
Unité Caméra 1	103°E
Unité Caméra 2	337°NO
Unité caméra 3	215°SO
Hauteur TN	2m



## IX. BIBLIOGRAPHIE

Berg S., Jurczyk F., & Fronczek S. (2018). *Analysis of black stork flight behaviour under different weather and land-use conditions with special consideration of existing wind turbines in the Vogelsberg SPA.*

Bobek M., Pojer F., & Peske L. (2001). Ecology of Black Storks from the same breeding ground wintering in different parts of Africa: a telemetry project. *Ostrich*, 15(8).

Bruderer B., & Boldt A. (2001). Flight characteristics of birds: I. Radar measurements of speeds. *Ibis*, 143, 178-204.

*Ciconia nigra*, Black Stork. Pages 56-57 in *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*. (s. d.).

Cramp S. (Éd.). (1977). *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa - The birds of the western Palearctic* (Vol. 1). Oxford Univ. Press.

Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (1977). *Birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press.

Czajkowski A., & Duquet M. (1992). *La migration de la Cigogne noire Ciconia nigra en France. Premiers éléments*. (p. 251-256) [Actes du colloque International « Les cigognes d'Europe »].

Dupuy R. J. A. (1994). *Première nidification réussie de la Cigogne noire (Ciconia nigra) dans le département du Cher, France*. 42, 315-324.

- Duquet M., & Michel H. (1994). La nidification de la Cigogne noire *Ciconia nigra* en France : historique et statut actuel. *Ornithos*, 1(2), 67-71.
- Dürr T. (2023). *Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at wind turbines in Europe - Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg*.  
<https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeits-schwerpunkt-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/>
- Ferry C. (1991). Installation de la Cigogne noire en Bourgogne. *Actes du colloque International « Les cigognes d'Europe »*, 245-246.
- Francois J., Legrand J., & Michel H. (1993). Nidification de la Cigogne noire (*Ciconia nigra*) en Lorraine. *Ciconia*, 17(3), 133-142.
- Hagemeijer W. J. M., Blair M. J., European Bird Census Council (Éds.). (1997). *The EBCC atlas of European breeding birds: their distribution and abundance*. T & A D Poyser.
- Hامل R., Bureš S., Balaz P., Bobek M., & Pojer F. (2005). Food provisioning and nestling diet of the black stork in the Czech Republic. *Waterbirds*, 28(1), 35-40.
- Hoyo J. del, Elliott A., Sargatal J., Cabot J. (Éds.). (1992). *Handbook of the birds of the world*. Lynx Edicions.
- Issa N., & Muller Y. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine : nidification et présence hivernale*. Delachaux & Niestlé.
- Jadoul G., Hourlay F., & Toussaint A.-C. (2003). Suivi de la migration automnale de la Cigogne noire (*Ciconia nigra*) par télémétrie satellitaire. *Aves*, 40(1-4), 155-164.



- Jiguet F., & Villarubias S. (2004). Satellite tracking of breeding black storks *Ciconia nigra*: new incomes for spatial conservation issues. *Biological Conservation*, 120(2), 153-160.  
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.02.007>
- Libois R., & Jadoul G. (1996). Déplacements prémigratoires et itinéraire de migration d'une Cigogne noire (*Ciconia nigra*) juvénile suivie par télémétrie satellitaire. *Aves*, 33(1), 1-10.
- Llopis S., Peske L., & Zwarts L. (2007). Home ranges and patterns of habitat use by immature and adult Black Storks (*Ciconia nigra*) during the non-breeding season in Mali. *Ornis Fennica*, 84(2), 53-66.
- Lõhmus A., & Sellis U. (2003). Nest trees - a limiting factor for the Black Stork (*Ciconia nigra*) population in Estonia. *Aves*, 40(1-4), 84-91.
- Loske K.-H., E E., & E E. (2005).
- MEEDDAT - MNHN. (s. d.). *Cahiers d'habitats « Oiseaux »*.
- Miltschev B., Kodshabashev N., & Tschobanov D. (2000). Post-breeding diet of Black Storks *Ciconia nigra* in SE Bulgaria. *Vogelwelt*, 121, 51-53.
- Moreno-Opo R., Fernandez-Olalla M., Guil F., Arredondo A., Higuero R., Martin M., Soria C., & Guzman J. (2011). The role of ponds as feeding habitat for an umbrella species: best management practices for the black stork *Ciconia nigra* in Spain. *Oryx*, 45(3).
- ONF. (2001). *Des nouvelles sur les Cigognes noires. Etude Argos*.
- ONF, & LPO. (2012). *Connaissance et protection des oiseaux, précautions de gestion : La Cigogne noire*.
- Pruvost T., Brossault P., & Chevallier D. (2016). Éco-éthologie de la Cigogne noire : caractérisation des zones de gagnage. *Ornithos, Hors-série*(1).

- Schneider-Jacoby M. (1999). *Breeding distribution and ecology of the black stork Ciconia nigra in Sava alluvial wetlands, Croatia*. 20, 167–176.
- Strazds M. (2003a). Etat de conservation de la Cigogne noire en Europe et dans le Monde. In Proceedings of the third International Black Stork Conference. *Aves*, 40, 12-13.
- Strazds M. (2003b). Longévité des nids de Cigogne noire et protection des sites de nid en Lettonie. In Proceedings of the third International Black Stork Conference. *Aves*, 69-70.
- Strenna L., Chapalain F., & Brossault P. (2016). Baguage des Cigognes noires, *Ciconia nigra*, en France. Bilan 1995-2011. *Ornithos*, 1, 224.
- Tucakov M., Kalosca B., Mikuska T., Tamás E. A., Žuljević A., Erg B., & Deme T. (2006). The Black Stork *Ciconia nigra* between the Sió channel and the Drava river in the central Danube floodplain : transboundary monitoring and protection plan. *Biota*, 7(1-2), 109-118.
- Villarubias S., Brossault P., & Seriot J. (2003). La Cigogne noire (*Ciconia nigra*) en France. Révision du statut de l'effectif nicheur. *Aves*, 40(1-4), 50-60.
- Von Blotzheim G., Bauer U. N., & Bauer K. M. (1966). *Handbuch der Vogel Mitteleuropas*. 1, 415-427.
- Weggler M., & Jakober H. (2004). *Effects of supplemental feeding on the body condition and reproductive success of Black Storks Ciconia nigra*. 51(2), 200-207.
- Yésou P., & Sorensen U. G. (1988). La migration de la Cigogne noire (*Ciconia nigra*) en Europe occidentale: évolution des données récoltées depuis 1947. *Alauda*, 56(2), 81-94.
- Zawadzka D., Olech B., & Zawadzki J. (1990). Population density, reproduction and food of the Black Stork in the Kampinoski National Park in years 1979-1987. *Notatki Ornitologiczne*, 31, 4-19.

**Sites web consultés :**

<https://cigogne-noire.fr/>

<http://www1.onf.fr/>

<https://www.lpo.fr/>

<https://inpn.mnhn.fr/>

<https://www.migraction.net/>

## ***BirdSentinel®***

*Suivi continu des déplacements aériens de l'avifaune diurne et évaluation du risque de collision dans le cadre d'implantation d'éoliennes*

<b>Client</b>	ENERGITER
<b>Site</b>	CHARNIZAY (1 & 2)
<b>Période</b>	04 AVRIL 2023 – 27 SEPTEMBRE 2023
<b>Qualifications ornithologiques</b>	R. BOULONGNE
<b>Rédaction Oiseaux</b>	D.SABAU – M.LANDUZE
<b>Rédaction Technique</b>	Q. MONBLUS
<b>Index</b>	BS-ENERGITER-CHA-20240123

## Table des matières

---

Table des matières .....	2
INTRODUCTION .....	3
PARTIE 1 : DONNEES GENERALES CHARNIZAY 1&2 .....	4
I. Localisation du dispositif <i>BirdSentinel</i> et champs de visions .....	4
II. Disponibilités et sensibilité.....	8
PARTIE 2 : RESULTATS POUR LES SITES CHARNIZAY 1&2.....	9
I. Résultats généraux des détections.....	9
II. Résultats sur le BirdSentinel CHARNIZAY 1 .....	10
II.1. Répartition des espèces et groupes d'espèces .....	10
II.2. Altitude de vol .....	12
III. Résultats sur le BirdSentinel CHARNIZAY 2 .....	13
III.1. Répartition des espèces et groupes d'espèces .....	13
III.2. Altitude de vol .....	15
IV. Synthèse et discussion .....	16
V. Annexes .....	17

## INTRODUCTION

---

Biodiv-Wind SAS a développé *BirdSentinel*, un dispositif vidéo autonome et automatisé permettant le suivi continu de l'activité aérienne de l'avifaune diurne.

*BirdSentinel* permet en effet de détecter et d'enregistrer toutes les intrusions d'oiseaux en déplacement dans un espace aérien déterminé. L'analyse des enregistrements vidéo permet de connaître les dates, heures et durées des intrusions, d'identifier les espèces ou groupes d'espèces détectés et d'étudier leur comportement. Dans le présent rapport, l'étude se porte sur la Cigogne.

In fine, *BirdSentinel* permet de connaître précisément l'activité aérienne du cortège avifaunistique du site étudié et l'usage que les oiseaux font de l'espace surveillé.

Dans le cadre du développement éolien, *BirdSentinel* permet notamment de déterminer de manière précise les situations potentielles de risque de collision de l'avifaune sur les aérogénérateurs, les espèces concernées et l'impact d'une éventuelle régulation en temps réel sur le productible électrique des éoliennes.

ENERGITER envisage l'implantation d'un parc éolien, sur la commune de Charnizay, dans le département d'Indre-et-Loire. Dans ce cadre, ENERGITER a souhaité le déploiement de deux dispositifs BirdSentinel sur un trimestre (période de 6 mois de début avril à fin septembre).

Le présent rapport analyse les détections réalisées sur la période courant du 04 avril 2023 au 27 septembre 2023.

# PARTIE 1 : DONNEES GENERALES CHARNIZAY 1&2

## I. Localisation du dispositif *BirdSentinel* et champs de visions

---

Les dispositifs *BirdSentinel* ont été installés sur des mâts autonomes, sur la commune de Charnizay, dans le département d'Indre-et-Loire.

Commune	Site	Localisation GPS du dispositif <i>BirdSentinel</i>
Charnizay	Charnizay 1	46°57'20"N 0°58'36"E
	Charnizay 2	46°57'8"N 0°59'9"E

Tableau 1 : Localisation GPS des dispositifs *BirdSentinel*

Ces dispositifs, équipés de trois caméras, ont été installés sur des mâts de mesure, comme le montrent les *Figure 1 et 2* ci-dessous.



Figure 1 : Caméras *BirdSentinel* sur un mât autonome sur Charnizay 1



Figure 2 : Caméras BirdSentinel sur un mât autonome sur Charnizay 2

Les caméras utilisées présentent un angle horizontal de  $110^\circ$ , un angle vertical de  $70^\circ$  et une inclinaison positive sur l'horizon d'environ  $30^\circ$ . Leur orientation est indiquée par l'azimut relevé lors de leur installation (tableau 2 ci-dessous).

Tableau 2 : Azimut des caméras installées Charnizay 1 et 2

Caméra	Charnizay 1
Caméra 1	$155^\circ$ SE
Caméra 2	$90^\circ$ E
Caméra 3	$228^\circ$ SO

Caméra	Charnizay 2
Caméra 1	$103^\circ$ E
Caméra 2	$337^\circ$ NO
Caméra 3	$215^\circ$ SO

Les caractéristiques des caméras et leurs orientations ont été déterminées afin de pouvoir couvrir un espace aérien le plus large possible.



Les paragraphes suivants présentent les localisations des dispositifs *BirdSentinel* ainsi que les champs de visions respectifs couverts (jusqu'à 520 mètres de distance maximum de détection d'une Cigogne).

Les *Figures 3 à 5* ci-dessous présentent la localisation des dispositifs *BirdSentinel* ainsi que le champ de vision couvert pour la Cigogne.

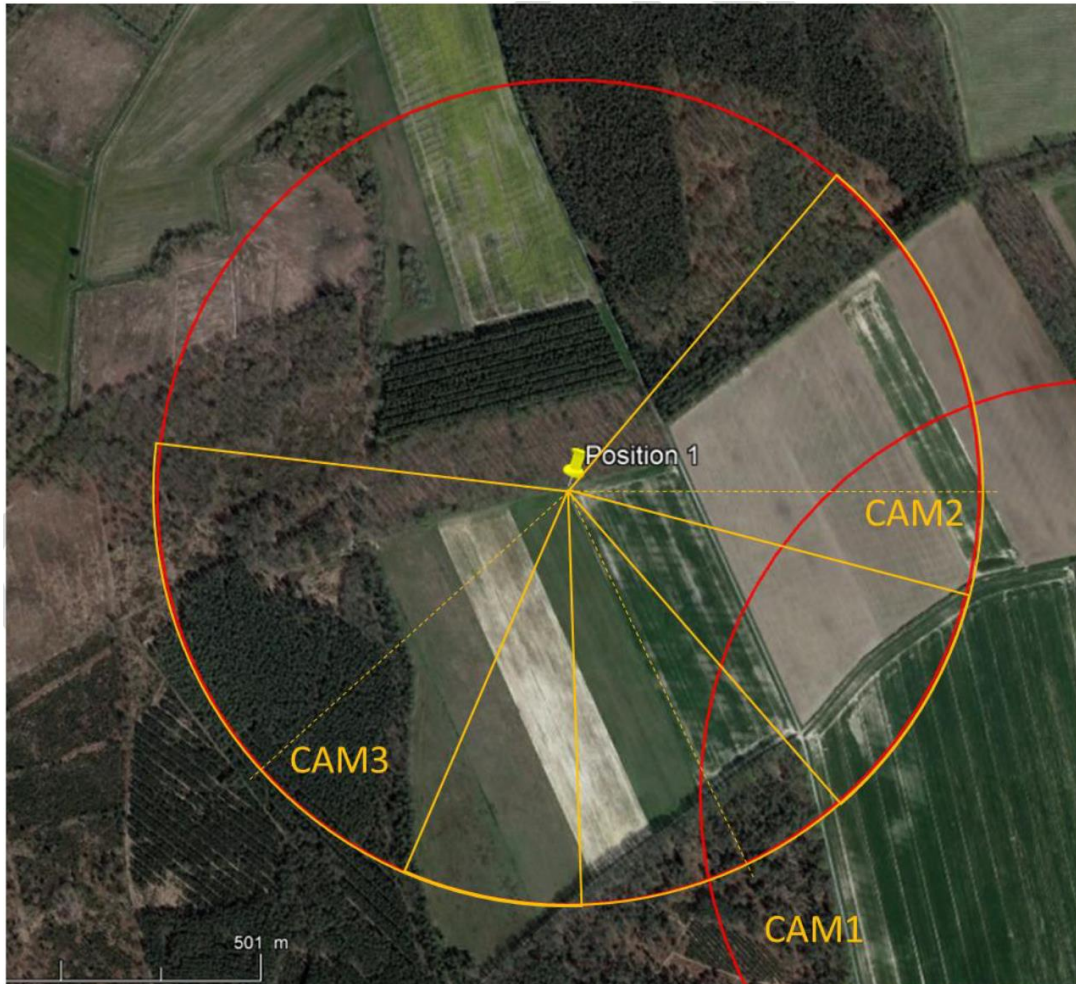


Figure 3 : Présentation simplifiée de la zone de détection continue de Charnizay 1 avec en jaune la limite de 520 mètres

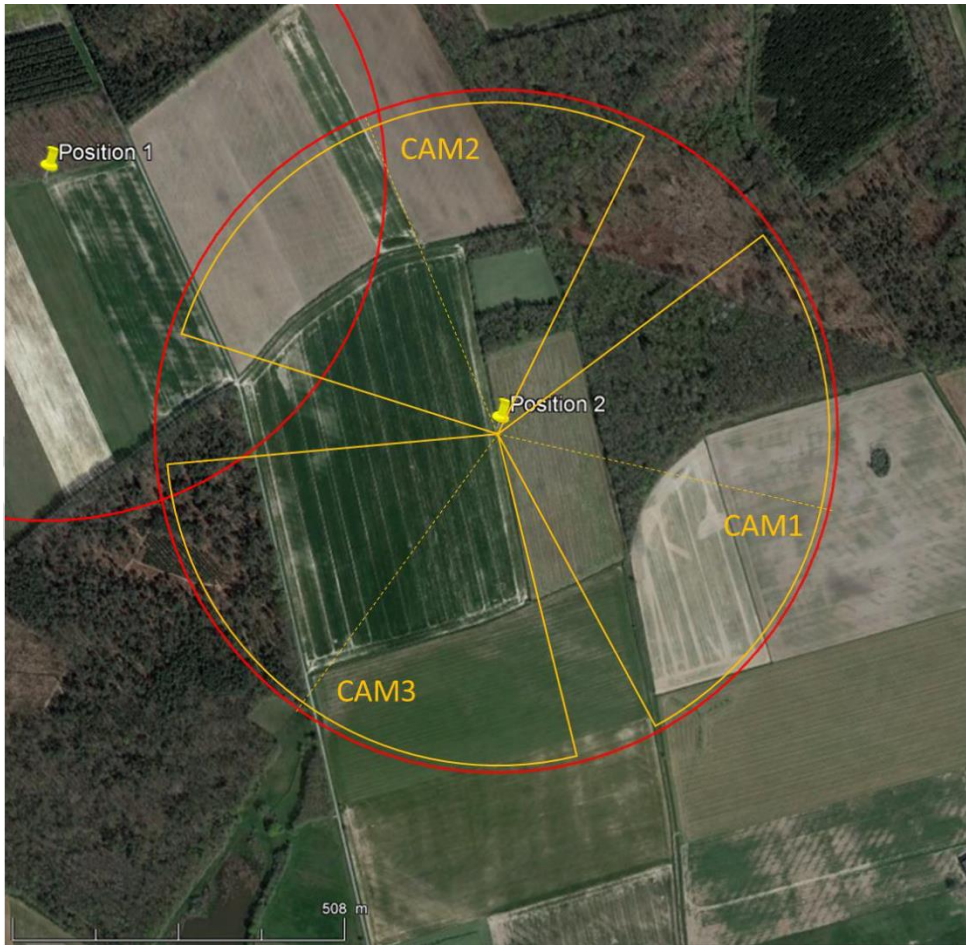


Figure 4 : Présentation simplifiée de la zone de détection continue de Charnizay 2 avec en jaune la limite de 520 mètres



Figure 5 : Localisation des sites Charnizay 1 et Charnizay 2 avec leur zone de détection.

## II. Disponibilités et sensibilité

---

Pour le BS Charnizay 1, sur la période considérée (04 avril 2023 au 27 septembre 2023 inclus), aucune panne n'est à signaler. Le dispositif était paramétré pour fonctionner pendant la journée, avec une heure minimum de 06:44:57 le 18/06/2023 et un maximum de 21:25:22 le 15/04/2023. Le dispositif a donc fonctionné environ 2 508 heures sur 176 jours.

Pour le BS Charnizay 2, sur la période considérée (04 avril 2023 au 27 septembre 2023 inclus), aucune panne n'est à signaler (cependant, le 09/06/2023, le système est resté inaccessible à distance ce qui n'a pas empêché le dispositif d'enregistrer des détections). Le dispositif était paramétré pour fonctionner pendant la journée, avec une heure minimum de 06:46:57 le 30/05/2023 et un maximum de 20:59:53 le 28/05/2023. Le dispositif a donc fonctionné environ 2 508 heures sur 176 jours.

La sensibilité du dispositif BirdSentinel a été paramétrée afin de pouvoir détecter une cible présentant les dimensions d'une Cigogne noire jusqu'à 520 mètres de distance. Cependant, il faut garder en mémoire qu'à sensibilité constante, la distance maximale de détection d'une cible est fonction des dimensions de cette cible. Plus prosaïquement, plus une cible est grande et plus elle pourra être détectée à grande distance et inversement. Cette relation de dépendance est cependant commune à toutes les technologies de recensement automatisé, qu'il s'agisse de la vidéo ou du radar, mais elle est aussi un biais des recensements visuels réalisés par les observateurs humains.

Les sensibilités mises en œuvre permettent ainsi de détecter des Cigognes jusqu'à 520 mètres, des rapaces de taille moyenne de type *Buteo* ou *Milvus* entre 480 mètres et 600 mètres, des rapaces de petite taille de type *Falco tinnunculus* jusqu'à 260 mètres et enfin des petits passereaux tels que les turdidés jusqu'à une cinquantaine de mètres.

## PARTIE 2 : RESULTATS POUR LES SITES CHARNIZAY 1&2

### I. Résultats généraux des détections

Le dispositif BirdSentinel a enregistré 29 individus entre le 4 avril et le 27 septembre 2023. Le *Tableau 3* et la *Figure 6* ci-dessous, détaillent le nombre cumulé de détections d'espèces cible pour chaque mois de suivi pendant cette période.

Mois	Nombre cumulé d'individus sur Charnizay 1 & 2
Avril 2023	0
Mai 2023	5
Juin 2023	0
Juillet 2023	5
Août 2023	12
Septembre 2023	7
<b>Total</b>	<b>29</b>

Tableau 3 : Répartition mensuelle du nombre cumulé d'individus détectés par le dispositif BirdSentinel

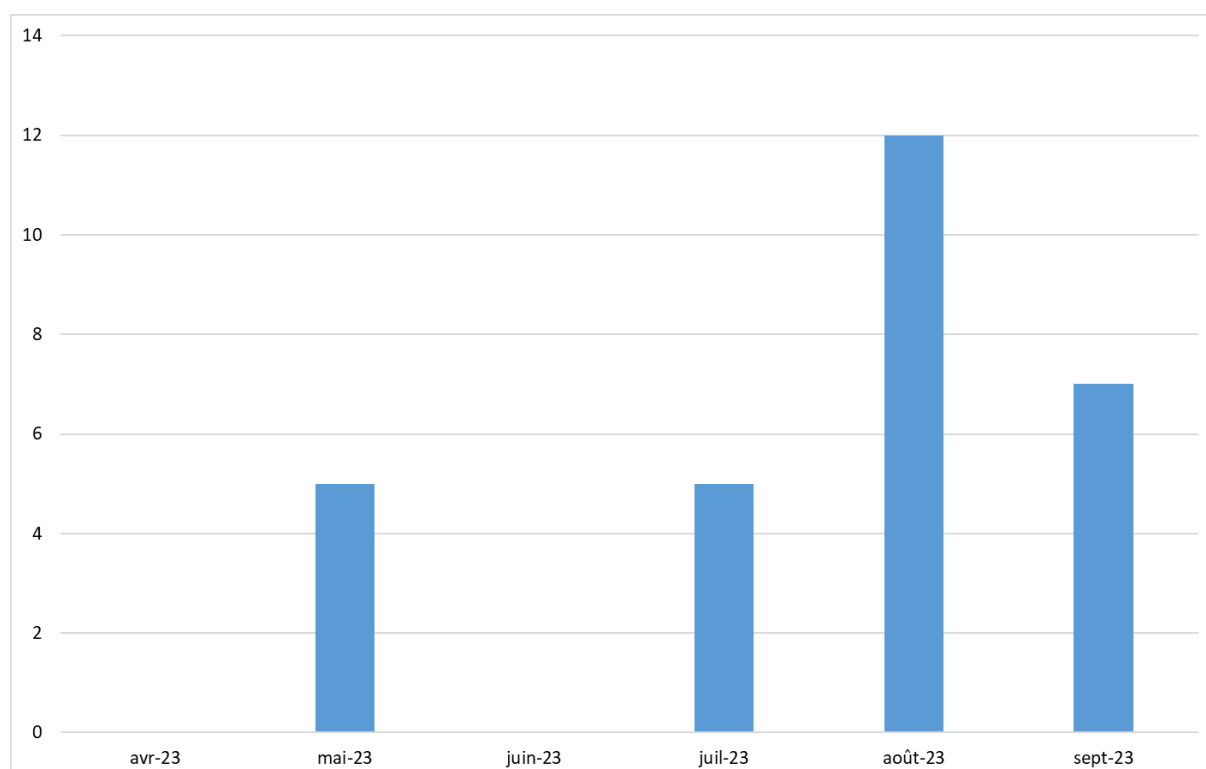


Figure 6 : Répartition mensuelle du nombre cumulé d'individus (n=29) enregistrés par le dispositif BirdSentinel (espèces cible)

## II. Résultats sur le BirdSentinel CHARNIZAY 1

---

### II.1. Répartition des espèces et groupes d'espèces

L'étude cible uniquement les Cigognes (genre *Ciconia*).

Les enregistrements vidéo ne permettent cependant pas toujours d'identifier les espèces avec précision. En effet, les durées de détections peuvent être, par exemple, très courtes ou réalisées par très faible ou très forte luminosité ce qui peut limiter les possibilités d'identification. C'est d'autant plus vrai lorsque les espèces considérées ont des silhouettes ou des attitudes en vol très proches comme dans le cas des Cigognes noires/Cigognes blanches. On retrouve ici les limites que peuvent rencontrer les observateurs au sol.

En fonction de la précision de l'identification, les détections sont classées par espèces (ex : *Ciconia nigra*), genres (ex : *Ciconia sp.*).

Ainsi, nous détaillerons les espèces suivantes dans le présent rapport :

- *Ciconia nigra* : individus ayant été formellement identifiés comme des Cigognes noires.
- *Ciconia sp.* : individus pouvant être soit des Cigognes blanches (*Ciconia ciconia*) soit des Cigognes noires (*Ciconia nigra*), mais qui n'ont pas pu être formellement identifiés.

Le *Tableau 4* et la *Figure 7*, présentent, par mois, l'ensemble des détections pour les différentes espèces cibles enregistrées par le dispositif *BirdSentinel 1*.

Nombre d'individus enregistrés par le dispositif <i>BirdSentinel 1</i>			
Mois	<i>Ciconia sp.</i>	<i>Ciconia nigra</i>	Toutes espèces cibles
Avril 2023	0	0	0
Mai 2023	4	1	5
Juin 2023	0	0	0
Juillet 2023	4	1	5
Août 2023	7	3	10
Septembre 2023	4	0	4
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>24</b>
<b>% espèces cibles</b>	<b>79,17%</b>	<b>20,83%</b>	<b>100%</b>

Tableau 4 : Nombre d'individus par espèce enregistrés par le dispositif *BirdSentinel* (n=24)

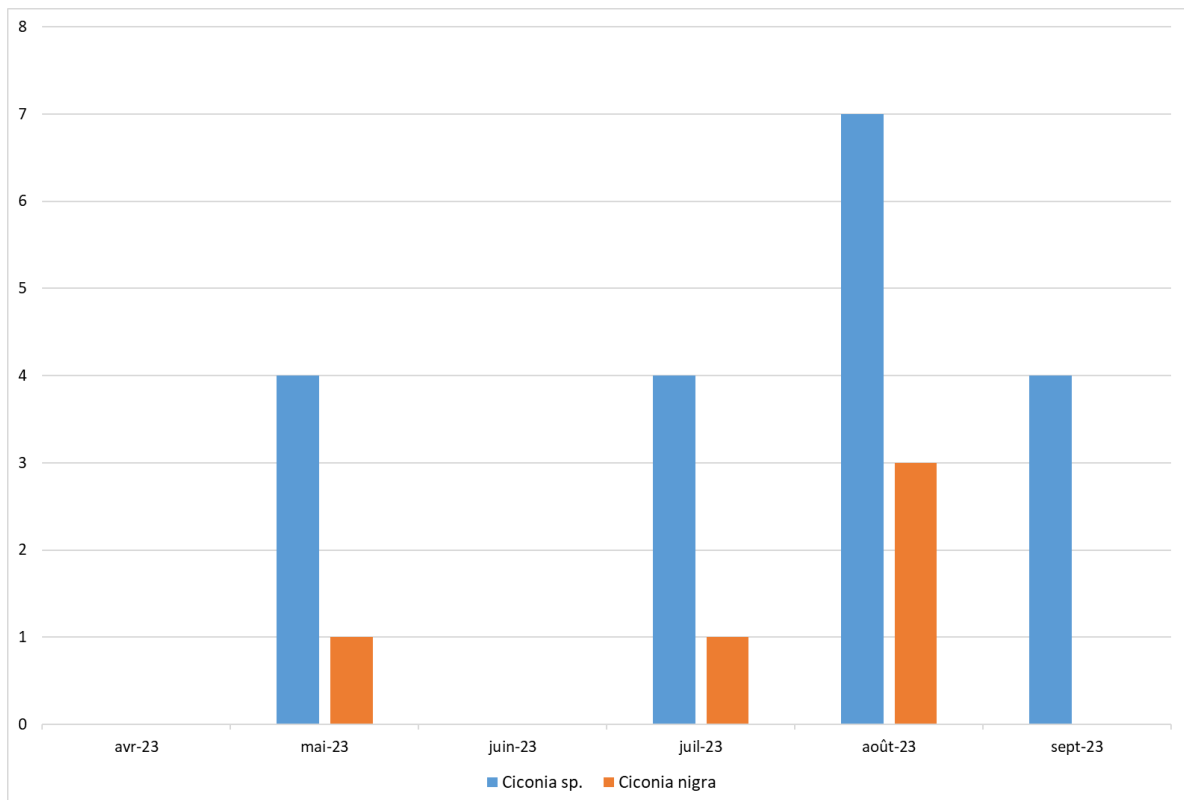
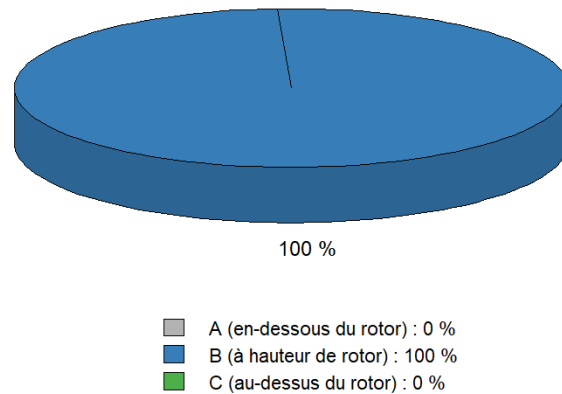


Figure 7 : Nombre cumulé de détection enregistrées par espèce cible (n=24) sur BS1

Au cours de la période, le nombre d'individus de Cigognes indéterminées est supérieur au nombre d'individus de Cigognes noires. Il y a un pic en août pour les deux groupes d'espèces avec respectivement 7 et 3 individus pour les Cigognes indéterminées et les Cigognes noires.

## II.2. Altitude de vol

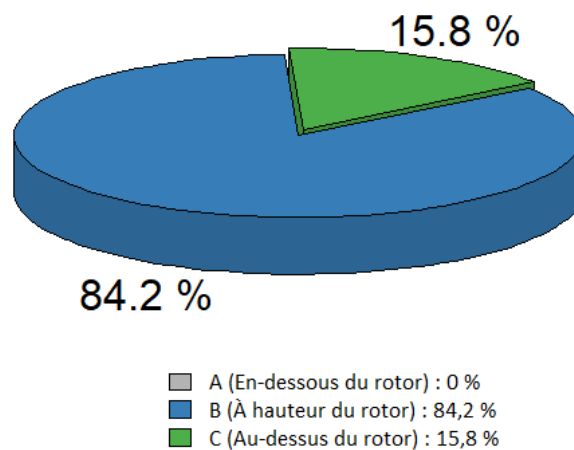
La *Figure 8*, ci-dessous, présente la répartition des altitudes préférentielles de vol des Cigognes noires (*Ciconia nigra*), enregistrées par le dispositif *BirdSentinel 1*.



*Figure 8 : Répartition des altitudes de vol des Cigognes noires, enregistrées par le dispositif BirdSentinel 1*

Concernant les altitudes de vol, les détections enregistrées se sont effectuées à 100% à hauteur du rotor.

La *Figure 9*, ci-dessous, présente la répartition des altitudes préférentielles de vol des Cigognes indéterminées (*Ciconia sp.*), enregistrées par le dispositif *BirdSentinel*.



*Figure 9 : Répartition des altitudes de vol des Cigognes indéterminées, enregistrées par le dispositif BirdSentinel 1*

Concernant les altitudes de vol, les détections ont été enregistrées à 84,2% à hauteur de rotor et à 15,8% au-dessus du rotor.

## III. Résultats sur le BirdSentinel CHARNIZAY 2

### III.1. Répartition des espèces et groupes d'espèces

L'étude cible uniquement les Cigognes (genre *Ciconia*).

Les enregistrements vidéo ne permettent cependant pas toujours d'identifier les espèces avec précision. En effet, les durées de détections peuvent être, par exemple, très courtes ou réalisées par très faible ou très forte luminosité ce qui peut limiter les possibilités d'identification. C'est d'autant plus vrai lorsque les espèces considérées ont des silhouettes ou des attitudes en vol très proches comme dans le cas des Cigognes noires/Cigognes blanches. On retrouve ici les limites que peuvent rencontrer les observateurs au sol.

En fonction de la précision de l'identification, les détections sont classées par espèces (ex : *Ciconia nigra*), genres (ex : *Ciconia sp.*).

Ainsi, nous détaillerons les espèces suivantes dans le présent rapport :

- *Ciconia nigra* : individus ayant été formellement identifiés comme des Cigognes noires.
- *Ciconia sp.* : individus pouvant être soit des Cigognes blanches (*Ciconia ciconia*) soit des Cigognes noires (*Ciconia nigra*), mais qui n'ont pas pu être formellement identifiés.

Le *Tableau 5* et la *Figure 10*, présentent, par mois, l'ensemble des détections pour les différentes espèces cibles enregistrées par le dispositif *BirdSentinel 2*.

Nombre d'individus enregistrés par le dispositif <i>BirdSentinel 2</i>			
Mois	<i>Ciconia sp.</i>	<i>Ciconia nigra</i>	Toutes espèces cibles
Avril 2023	0	0	0
Mai 2023	0	0	0
Juin 2023	0	0	0
Juillet 2023	0	0	0
Août 2023	2	0	2
Septembre 2023	1	2	3
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>% espèces cibles</b>	<b>60%</b>	<b>40%</b>	<b>100%</b>

Tableau 5 : Nombre d'individus par espèce enregistrés par le dispositif *BirdSentinel* (n=5)



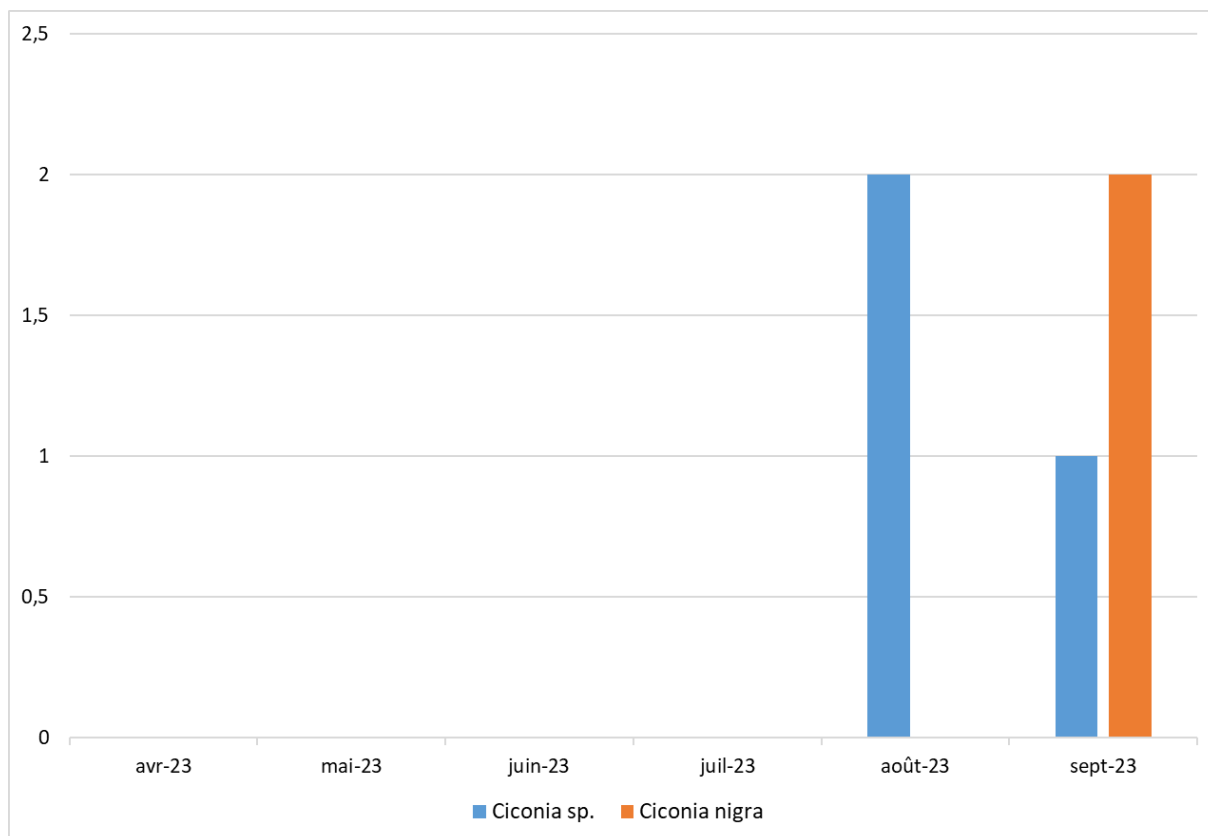
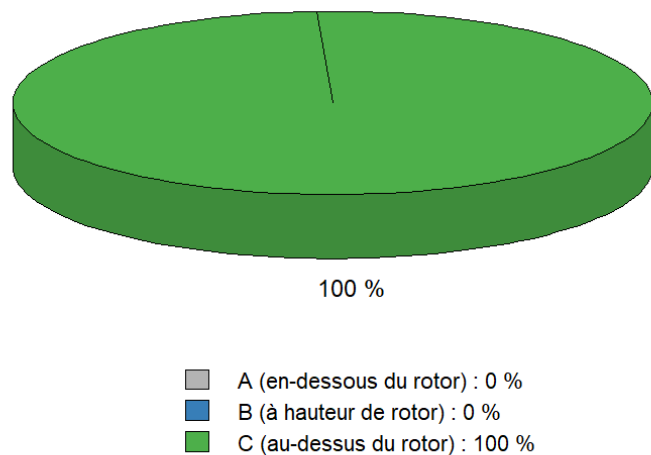


Figure 10 : Nombre cumulé de détection enregistrées par espèce cible (n=5) pour BS2

Au cours de la période, la quantité de détections de Cigognes noires est équivalente à la quantité de détections de Cigognes indéterminées. Les détections de Cigognes ont été enregistrées à la fin de l'été, durant les mois d'août et de septembre.

### III.2. Altitude de vol

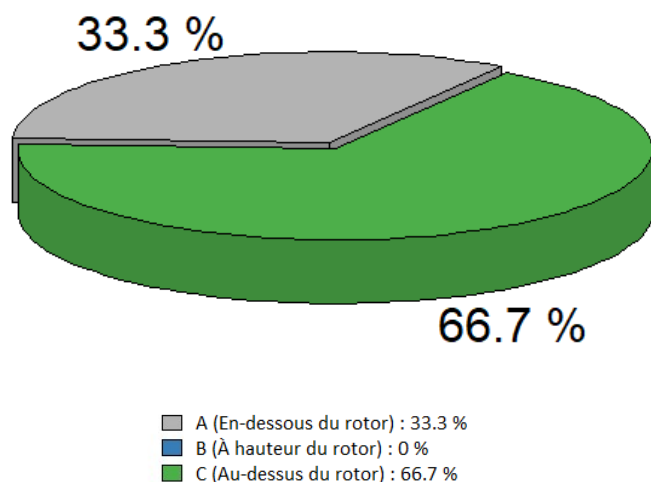
La *Figure 11*, ci-dessous, présente la répartition des altitudes préférentielles de vol des Cigognes noires (*Ciconia nigra*), enregistrées par le dispositif *BirdSentinel 2*.



*Figure 11 : Répartition des altitudes de vol des Cigognes noires, enregistrées par le dispositif BirdSentinel 2*

Concernant les altitudes de vol, les détections enregistrées se sont effectuées à 100% au-dessus du rotor.

La *Figure 12*, ci-dessous, présente la répartition des altitudes préférentielles de vol des Cigognes indéterminées (*Ciconia sp.*), enregistrées par le dispositif *BirdSentinel 2*.



*Figure 12 : Répartition des altitudes de vol de Cigognes indéterminées, enregistrées par le dispositif BirdSentinel 2*

Concernant les altitudes de vol, les détections ont été enregistrées à 66,7% au-dessus du rotor et à 33,3% au-dessous du rotor.

## IV. Synthèse et discussion

---

Le suivi de 2 508 heures réalisé par le dispositif *BirdSentinel* a permis de quantifier et d'analyser les déplacements aériens de l'avifaune sur le site de Charnizay 2 du 4 avril 2023 au 27 septembre 2023.

Sur le site de Charnizay 1, il a été détecté 24 ciconiidés :

- 5 Cigognes noires,
- 19 Cigognes indéterminées.

Sur le site de Charnizay 2, il a été détecté 5 ciconiidés :

- 2 Cigognes noires,
- 3 Cigognes indéterminées.

Au total, 2 espèces ou groupes d'espèces de ciconiidés ont été détectés : la Cigogne noire (*Ciconia nigra*) et la Cigogne indéterminée (*Ciconia sp.*).

Pour le site de Charnizay 1, les Cigognes noires ainsi que les Cigognes indéterminées volaient majoritairement à hauteur de la zone de passage des pales (altitude B).

Pour le site de Charnizay 2, les Cigognes noires ainsi que les Cigognes indéterminées volaient majoritairement au-dessus de la zone de passage des pales (altitude C).

## V. Annexes

---

Il est ici proposé une capture par séquence de présence d'un ou plusieurs individus de Cigogne indéterminée ou noire, sur site. Le temps d'intrusion indiqué est celui relevé par la caméra qui a été utilisée pour faire la prise de vue.

Parfois, plusieurs caméras peuvent détecter l'oiseau (y compris en même temps). Dans l'analyse complète, il a été décidé de cumuler les temps d'intrusion de l'ensemble des caméras sur une séquence. Cela permet d'avoir la durée de présence d'un ou plusieurs individus sur site. Cette solution surdimensionne néanmoins les chiffres de présence sur site des individus, puisque la présence d'un individu vu par deux caméras au même moment, est comptée deux fois.

Dans cette partie, ne sont présentés que les temps d'intrusion pour la caméra sélectionnée et non la séquence totale de présence de l'oiseau sur site.



Annexe 1 : Cigogne noire volant au niveau du rotor (altitude B), filmé par la caméra 1 le 02 mai 2023 entre 12 :29 :01 et 12 :29 :14 sur le site de Charnizay 1. Temps d'intrusion : 29 sec.



Annexe 2 : Cigogne indéterminée volant au niveau du rotor (altitude B), filmé par la caméra 3 le 14 mai 2023 entre 18 :54 :18 et 18 :54 :24 sur le site de Charnizay 1. Temps d'intrusion : 6 sec.



Annexe 3 : Cigogne indéterminée volant au niveau du rotor (altitude B), filmé par la caméra 2 le 15 mai 2023 entre 14 :19 :10 et 14 :19 :17 sur le site de Charnizay 1. Temps d'intrusion : 7 sec.



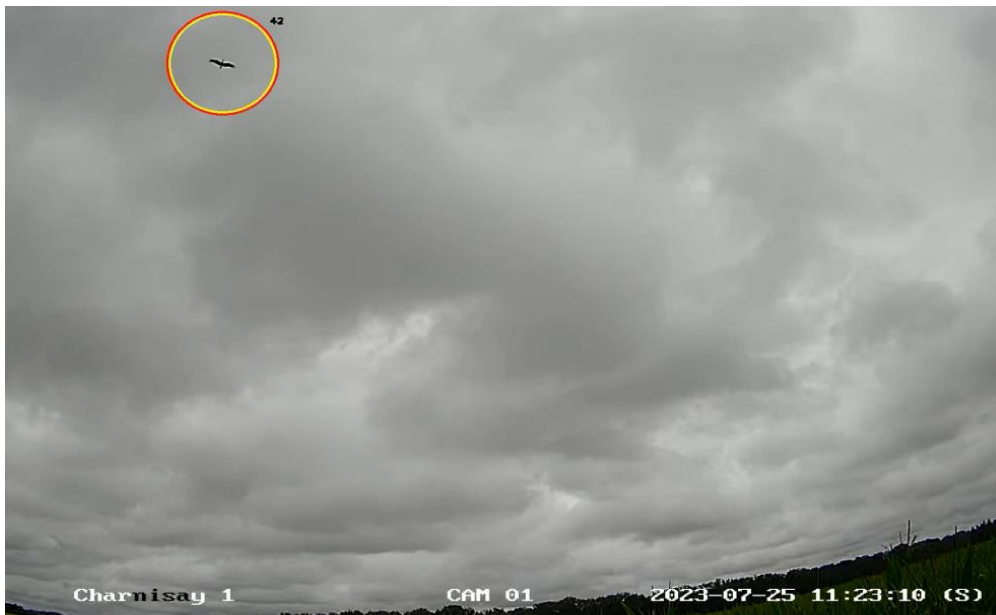
Annexe 4 : Cigogne indéterminée volant au niveau du rotor (altitude B), filmé par la caméra 3 le 15 mai 2023 entre 18 :23 :03 et 18 :23 :15 sur le site de Charnizay 1. Temps d'intrusion : 12 sec.



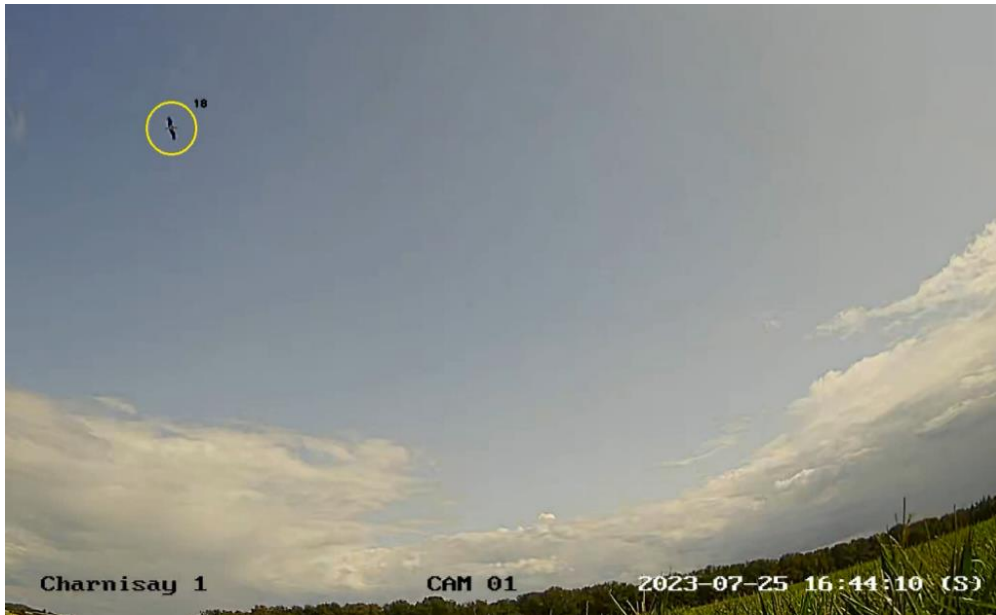
Annexe 5 : Cigogne indéterminée volant au niveau du rotor (altitude B), filmé par la caméra 3 le 23 mai 2023 entre 12 :29 :56 et 12 :30 :02 sur le site de Charnizay 1. Temps d'intrusion : 8 sec.



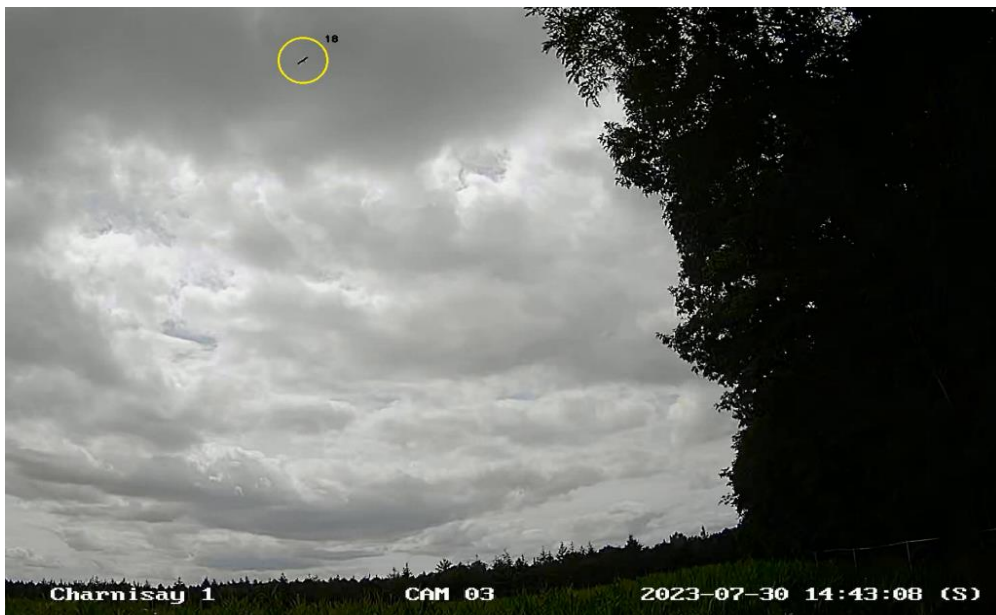
Annexe 6 : Cigogne indéterminée volant à hauteur de rotor (altitude B), filmé par la caméra 1 le 16 juillet 2023 entre 14:06:36 et 14:06:45 sur le site Charnisay 1. Temps d'intrusion : 9 sec.



Annexe 7 : Cigogne indéterminée volant à hauteur du rotor (altitude B), filmé par la caméra 1 le 25 juillet 2023 entre le 11:23:00 et 11:23:13 sur le site Charnisay 1. Temps d'intrusion : 12 sec.



Annexe 8 : Cigogne noire volant à hauteur du rotor (altitude B), filmé par la caméra 1 le 25 juillet 2023 entre 16:44:00 et 16:44:17 sur le site Charnisay 1. Temps d'intrusion : 17 sec.



Annexe 9 : Cigogne indéterminée volant à hauteur du rotor (altitude B), filmé par la caméra 3 le 30 juillet 2023 entre 14:43:03 et 14:43:12 sur le site de Charnisay 1. Temps d'intrusion : 9 sec.





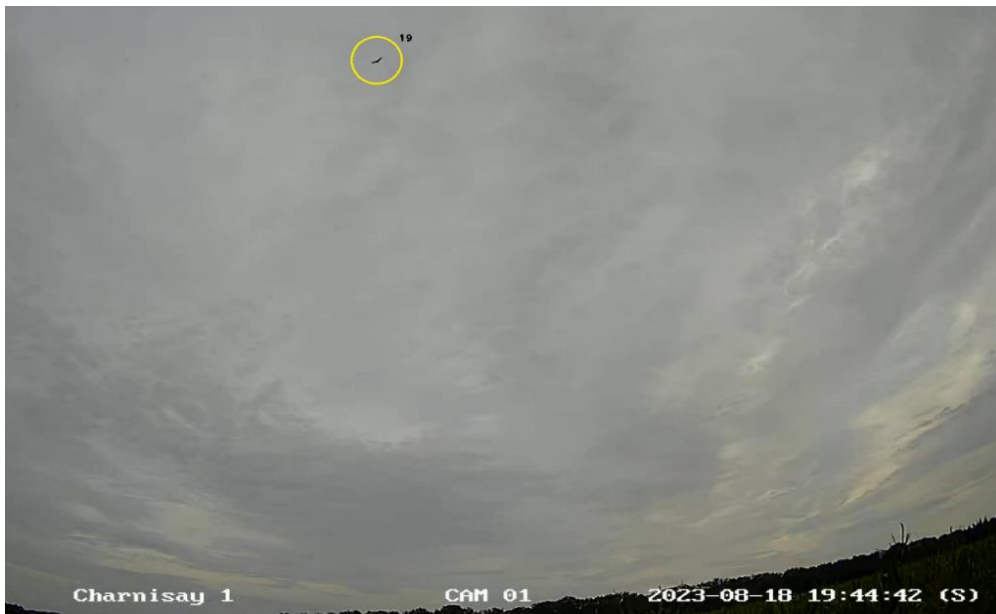
Annexe 10 : Cigogne indéterminée volant à hauteur du rotor (altitude B), filmé par la caméra 1 le 31 juillet 2023 entre 08:35:29 et 08:35:38 sur le site de Charnisay 1. Temps d'intrusion : 9 sec.



Annexe 11 : Quatre Cigognes indéterminées volant à hauteur du rotor (altitude B), filmé par la caméra 1 le 01 août 2023 entre 16:57:41 et 16:57:45 sur le site de Charnisay 1. Temps d'intrusion : 4 sec.



Annexe 12 : Cigogne noire volant à hauteur du rotor (altitude B), filmé par la caméra 2 le 02 août 2023 entre 12:11:29 et 12:11:38 sur le site de Charnizay 1. Temps d'intrusion : 9 sec.



Annexe 13 : Cigogne indéterminée volant au-dessus du rotor (altitude C), filmé par la caméra 1 le 18 août 2023 entre 19:44:38 et 19:44:45 sur le site de Charnizay 1. Temps d'intrusion : 8 sec.



Annexe 14 : Cigogne indéterminée volant au-dessus du rotor (altitude C), filmé par la caméra 3 le 26 août 2023 entre 10:37:30 et 10:37:34 sur le site de Charnisay 1. Temps d'intrusion : 5 sec.



Annexe 15 : Deux Cigognes indéterminées volant au-dessus du rotor (altitude C), filmées par la caméra 2 le 30 août 2023 entre 14:53:22 et 14:53:34 sur le site de Charnisay 2. Temps d'intrusion : 12 sec.



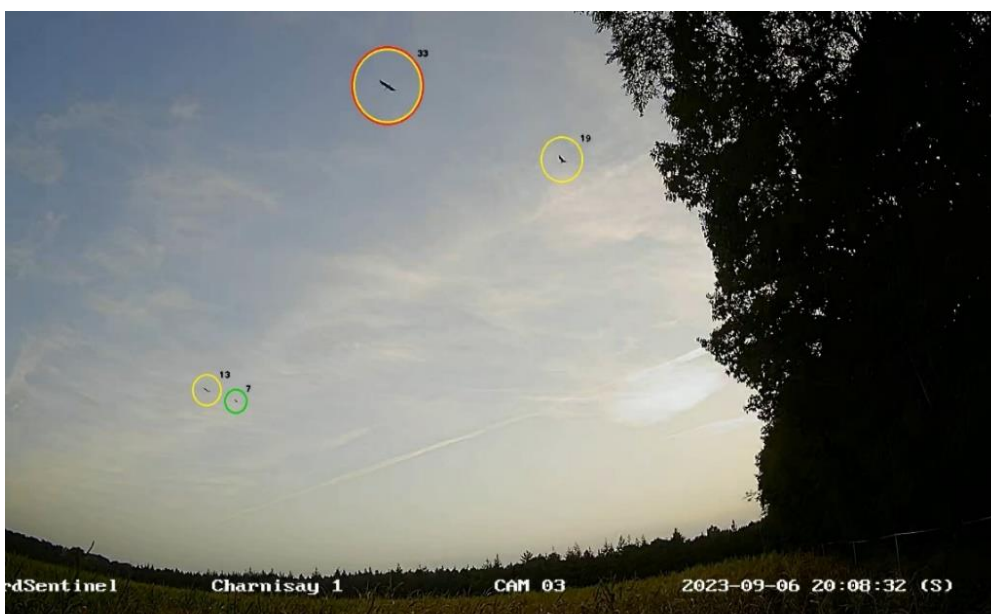
Annexe 16 : Cigogne indéterminée volant au-dessus du rotor (altitude C), filmée par la caméra 2 le 30 août 2023 entre 16:46:20 et 16:46:27 sur le site de Charnisay 1. Temps d'intrusion : 7 sec.



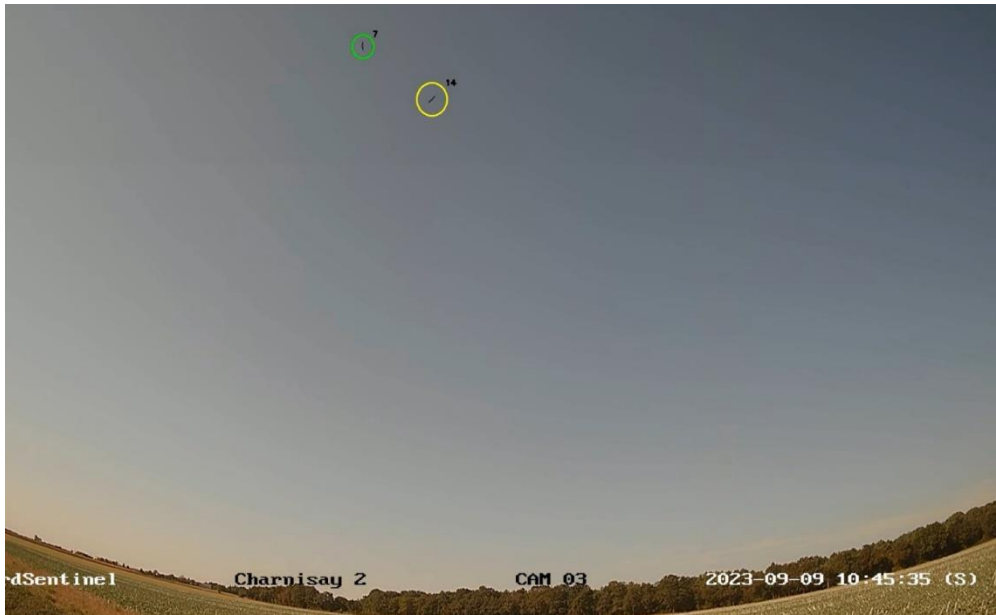
Annexe 17 : Deux Cigognes noires volant à hauteur de rotor (altitude B), filmées par la caméra 1 le 31 août 2023 entre 09:10:31 et 09:10:54 sur le site de Charnisay 1. Temps d'intrusion : 19 sec.



Annexe 18 : Cigogne indéterminée volant au-dessous du rotor (altitude A), filmée par la caméra 3 le 04 septembre 2023 entre 10:37:52 et 10:37:57 sur le site de Charnisay 2. Temps d'intrusion : 5 sec.



Annexe 19 : Quatre Cigognes indéterminées volant à hauteur de rotor (altitude B), filmées par la caméra 3 le 06 septembre 2023 entre 20:08:23 et 20:08:37 sur le site de Charnisay 1. Temps d'intrusion : 14 sec.



Annexe 20 : Deux Cigognes noires volant au-dessus du rotor (altitude C), filmée par la caméra 3 le 09 septembre 2023 entre 10:45:30 et 10:45:41 sur le site de Charnizay 2. Temps d'intrusion : 11 sec.

Synthèses des données relatives aux détections de Cigognes								
ID	Caméra	Date	Heure	Espèces	BS	Effectifs	Durée de la séquence (s)	Altitude
2111	Cam1;2;3	02/05/2023	12:28:50	Ciconia nigra	1	1	139	2
3273	Cam3	14/05/2023	18:54:18	Ciconia sp.	1	1	6	2
3339	Cam1;2	15/05/2023	14:19:10	Ciconia sp.	1	1	13	2
3353	Cam2;3	15/05/2023	18:23:03	Ciconia sp.	1	1	12	2
4345	Cam3	23/05/2023	12:29:56	Ciconia sp.	1	1	8	2
7107	Cam1;2;3	16/07/2023	14:06:30	Ciconia sp.	1	1	32	2
7108	Cam1;2	25/07/2023	11:22:59	Ciconia sp.	1	1	26	2
7109	Cam1;2;3	25/07/2023	16:43:59	Ciconia nigra	1	1	33	2
7110	Cam1;2;3	30/07/2023	14:43:04	Ciconia sp.	1	1	25	2
7111	Cam1;2	31/07/2023	8:35:30	Ciconia sp.	1	1	17	2
7113	Cam1	01/08/2023	16:57:40	Ciconia sp.	1	4	4	2
7114	Cam1;2	02/08/2023	12:11:29	Ciconia nigra	1	1	29	2
7223	Cam1	18/08/2023	19:44:37	Ciconia sp.	1	1	8	3
7224	Cam3	26/08/2023	10:37:31	Ciconia sp.	1	1	5	3
5608	Cam2	30/08/2023	14:53:23	Ciconia sp.	2	2	30	3
7225	Cam1;2	30/08/2023	16:46:21	Ciconia sp.	1	1	19	3
7226	Cam1;2	31/08/2023	9:09:49	Ciconia nigra	1	2	47	2
5610	Cam3	04/09/2023	10:37:53	Ciconia sp.	2	1	5	1
7227	Cam3	06/09/2023	20:08:24	Ciconia sp.	1	4	20	2
5611	Cam3;2	09/09/2023	10:45:11	Ciconia nigra	2	2	53	3

A noter ici que le numéro de BS correspond à la position du système Nord (pour BS1) et Sud (pour BS2).

L'altitude est traité selon 3 niveaux : 1,2 et 3 respectivement "en dessous du rotor", "à hauteur du rotor", "au dessus du rotor".

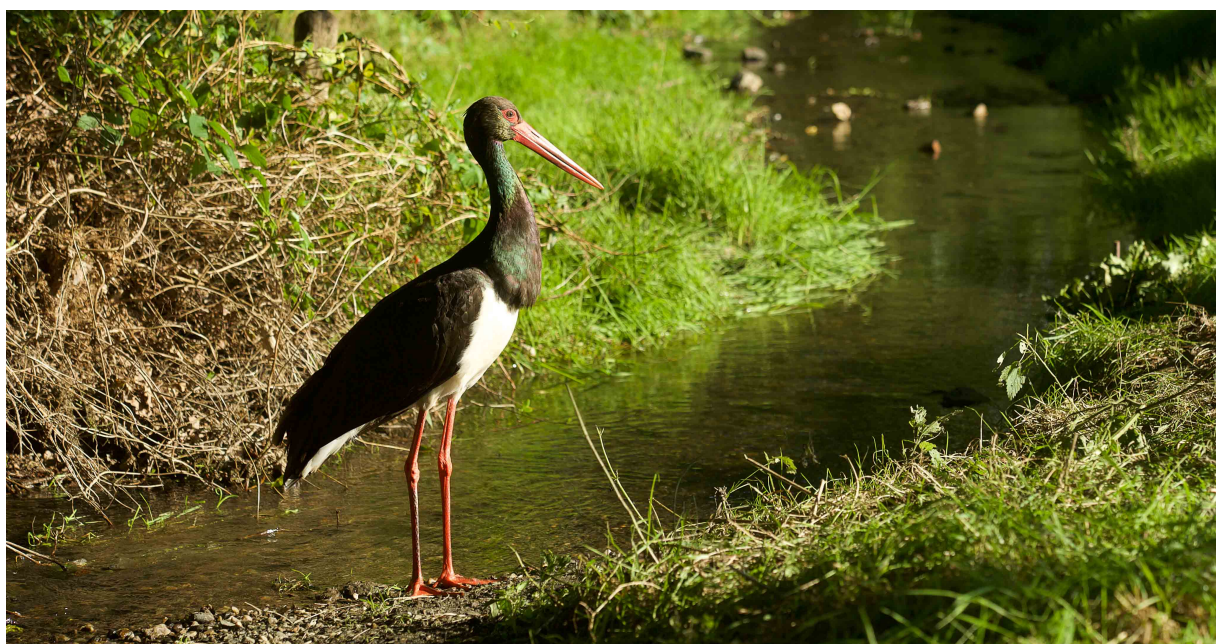
# **Annexe 2 : Tierce Expertise sur la Cigogne noire**



Projet de parc éolien sur la commune de Charnizay

Tierce-expertise

Analyse de l'étude de suivi spécifique concernant la Cigogne noire  
(mouvements journaliers) réalisée par Calidris (*janvier 2024*)



**Tierce-expertise réalisée par**

**Ecofirst SC**

Société coopérative

BE 0692.806.959

[www.ecofirst.eu](http://www.ecofirst.eu)

Adresse postale : Grand-Rue, 12 - 6870 Awenne

Contact général : Gérard JADOUL 0498 54 42 40 [gerard.jadoul@gmail.com](mailto:gerard.jadoul@gmail.com)

Personnes de contact pour ce dossier : Gérard JADOUL

**Rédaction et mise en page** : Gérard JADOUL

**Date de finalisation du rapport** : 22/03/2024

# Table des matières

<b>1. Cadre régional du site de nidification du couple de cigogne noire de Charnizay</b>	<b>3</b>
<b>2. Méthodologie mise en place pour l'étude menée par Calidris.</b>	<b>5</b>
2.1. Bibliographie	5
2.2. Monitoring des mouvements journaliers	8
<b>3. Résultats</b>	<b>12</b>
3.1. Périodicité	12
3.2. Observations et trajectoires de vol	12
3.3. Hauteur de vol	12
3.4. Zones de gagnages potentielles	13
3.5. Focus sur la zone de projet éolien	16
<b>4. Point d'attention</b>	<b>17</b>
<b>5. Recommandations</b>	<b>20</b>
<b>6. Conclusions</b>	<b>22</b>

## 1. Cadre régional du site de nidification du couple de cigogne noire de Charnizay

Le site de nidification du couple de cigognes noires, concerné par le projet éolien de Charnizay Nord, possède des caractéristiques marginales eu égard aux critères habituels pour l'espèce en France et plus largement en Europe de l'Ouest.

Il est éloigné des grandes zones de premières réinstallations de l'espèce dans l'Hexagone (essentiellement le grand quart Nord-Est, avec les gros foyers de populations de cigognes noires des Ardennes, de l'Aisne et de la Haute Marne) qui se caractérisent par de vastes massifs forestiers d'un seul tenant sur plusieurs dizaines de milliers d'hectares. L'Indre-et-Loire est un département au relief peu prononcé et aux paysages plus bocagers que forestiers, singulièrement aux alentours du site de nidification. Le couvert forestier dans la partie Ouest et Nord-Ouest du département correspond mieux aux habituelles exigences de l'espèce que dans celle qui nous occupe dans le cadre de ce projet éolien.

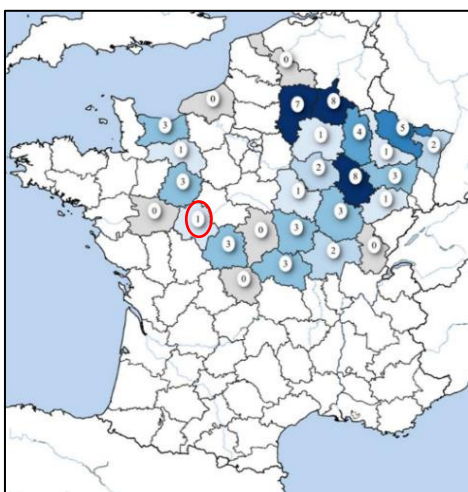


Figure 1 : Répartition des nids occupés en 2020

L'offre de nourriture, davantage que les opportunités forestières, a dû être déterminante, pour ce couple, dans le choix de son site de nidification.

Le nid a été construit dans une des rares forêts de plusieurs centaines d'hectares dans un large rayon majoritairement occupé par des zones ouvertes, agricoles. Les surfaces forestières proches, de taille équivalente, sont situées à près de 15 kms du site actuel de nidification. Le couple a, par contre, choisi un site qui répond à d'autres critères habituels pour l'espèce.

En effet, dans une région à relief faible, le couple s'est installé dans une forêt en tête de bassin versant, plongeant essentiellement vers l'Ouest (le Rémillon) et vers le Nord-Est et Nord (Le Brignon). Un couple de cigognes noires est bien moins fidèle à un nid proprement dit qu'à un territoire. Les qualités nutritives de ce territoire sont donc primordiales pour l'installation et la fidélité du couple à un territoire donné. Les deux bassins versants cités doivent, par conséquent, être très largement considérés comme les raisons majeures d'attachement de ce couple à ce site de nidification.

Enfin, et dans un contexte plus large que celui de ce seul couple nicheur, le département d'Indre-et-Loire est situé en plein cœur d'un vaste corridor migratoire traversant la France du Nord-Est au Sud-Ouest et abondamment utilisé par les cigognes noires allemandes, belges, luxembourgeoises et tchèques pour gagner la Péninsule ibérique et l'Afrique de l'Ouest.

J'ai pu, au cours des années '90 du siècle dernier, équiper une quarantaine de cigognes noires de balises Argos en Belgique, au Grand-Duché de Luxembourg et en France. Le corridor étroit bordé par les villes de Châtelleraut et de Châteauroux a été survolé par la majeure partie d'entre elles en direction du passage à l'Ouest des Pyrénées.

## 2. Méthodologie mise en place pour l'étude menée par Calidris.

### 2.1. Bibliographie

Le Bureau Calidris décrit bien les données bibliographiques qui ont guidé l'étude qu'il a menée sur le terrain, singulièrement dans les choix qui ont prévalu pour le placement des caméras pièges mais aussi pour les points de vision directe ou les itinéraires de prospection (transects) des déplacements des deux partenaires du couple autour du site de nidification.

Peu, voire pas d'études menées grâce à des suivis GPS, sur couples nicheurs de cigognes noires, n'existent dans la littérature. Dès lors, la majeure partie des données disponibles sont basées sur des observations directes ou des relevés de pièges photographiques. Nous verrons plus loin qu'elles ne soulèvent qu'une partie seulement du voile qui cache le comportement quotidien des cigognes noires.

Sur base de ce constat, les auteurs de l'étude Calidris ont, très normalement eu recours aux études abordant les habitudes de pêche et les types de milieux fréquentés par la Cigogne noire.

L'étude de Pruvost et al. (2016) a été abondamment utilisée pour baliser ces choix méthodologiques et singulièrement les décisions relatives à l'emplacement idéal des caméras pièges. Dans une moindre mesure, celle de Moreno-Opo et al. (2011) a également été prise en compte, offrant des résultats assez différents.

Avec une espèce aux capacités d'adaptation aussi élevées que la cigogne noire, on peut aisément affirmer qu'il existe autant de stratégies de choix des zones de gagnages que de situations différentes offertes par le terrain.

Ainsi, plusieurs choix retenus par Calidris et induits par l'étude de Pruvost et al. ou par des études françaises pour l'emplacement des pièges photographiques peuvent être relativisés par d'autres études ou observations régulières de l'espèce dans d'autres conditions ou paysages.

La cigogne noire peut en effet, très habituellement, se nourrir dans des paysages anthropisés et éloignés des forêts : bord immédiats d'axes routiers fortement fréquentés, ruisseaux ou rivières au cœur même des villages ou villes, zones industrielles, paysages ouverts de régions d'élevage, piscicultures intensives, ...

A titre d'illustration de cette grande capacité d'adaptation des cigognes noires à tout type d'habitats, - pour peu qu'ils soient riches en nourriture facilement accessible -, l'exemple d'un oiseau adulte nicheur que j'ai pu suivre depuis plusieurs saisons (2019-2023) par émetteur GPS. Le constat est que plusieurs des critères des études françaises ou de l'étude de Pruvost



territoire propre de Charnizay. La décision prise, - majeure quant aux résultats finaux de cette étude -, de placer un piège photographique aux abords d'un étang de pêche, est un bon exemple de cette capacité à relativiser les données issues de la seule bibliographie pour se

plier aux réalités de terrain. « *Néanmoins à la suite de l'observation d'un individu sur un étang de pêche, et vu le contexte local (présence de nombreux étangs de ce type), il a été décidé de s'adapter à cette réalité de terrain et d'installer des pièges photographiques sur un plus large panel d'habitats* ». p.24

## 2.2. Monitoring des mouvements journaliers

### 2.2.1. Dates des suivis

La période couverte par les séances d'observation couvre totalement la fenêtre habituelle de nidification des cigognes noires en Europe de l'Ouest, soit de la mi-mars à la mi-juillet. Le prolongement des observations jusque tard en août (fin le 24 août) dépasse, quant à elles, la période normale de nidification et les observations au-delà du 15 juillet risquent très fortement, comme les auteurs de l'étude Calidris l'indiquent eux-mêmes, de concerner des oiseaux en pré-migration, voire migration.

Les heures des séances d'observation ne sont pas renseignées. En page 15 de leur document, les auteurs font référence à une étude de Hampl et al. de 2005 où les heures préférentielles de nourrissage au nid sont indiquées : « *Les phases de nourrissages se situaient principalement entre 8h00 - 9h30, 14h00 - 15h00 et 17h00 - 18h00* ». Il aurait pu être intéressant de savoir si les fenêtres d'observations avaient privilégié ces moments de la journée, plus favorables aux allers et venues des adultes au nid (début de matinée, début et fin d'après-midi).

### 2.2.2. Suivis par points d'observation

La densité et la localisation des points d'observation apparaissent très correctes toutes deux. Les alentours directs et multi-directionnels autour du nid sont bien couverts. Les distances respectives de ces points d'observation au nid apparaissent idéales pour garantir une visualisation optimale des mouvements des oiseaux au départ et au retour au nid. Seule une utilisation par les oiseaux des points d'eau disponibles au sein même de la forêt de la Forêt de Ste-Julitte échapperait certainement aux observateurs situés sur ces 7 points d'affûts.

L'utilisation, très probable, des étangs, mares, cours d'eau, chemins et sentiers avec ornières, ... au sein de la Forêt de Ste-Julitte est bien intégrée dans le chef des auteurs de l'étude. Par souci légitime de quiétude en période sensible de nidification, ils signalent avoir pris le parti de ne pas du tout investiguer cette partie centrale du territoire du couple nicheur. Il faut donc bien garder en tête l'utilisation évidente, mais non documentée, de ce réseau de milieux aquatiques au sein de la forêt de Ste-Julitte dans le périmètre immédiat du nid. L'importance des batraciens (grenouilles et tritons) dans l'alimentation des cigognes noires est déterminante. La fréquentation de mares mais aussi de simples ornières d'exploitation est très importante surtout en période de couvaison et d'élevage de jeunes poussins.

### 2.2.3. Pièges photographiques

Le premier choix de localisations des pièges photographiques s'est basé sur la littérature disponible. Par exemple : « *Les secteurs urbanisés ou anthropisés ont été évités, de même que les axes routiers très fréquentés* » (p.24) ou encore « *S'appuyant sur l'affinité écologique de l'espèce renseignée dans la bibliographie française, les cours d'eau en milieu boisé ont d'abord été privilégiés pour l'installation des pièges photographiques* » (p.24). En ce sens, cela a sans doute privé les auteurs de l'étude de données



intéressantes sur l'activité des cigognes noires en milieu d'activités humaines ainsi que hors des massifs forestiers.

Par contre, la prise en compte des témoignages locaux et des observations directes a permis aux auteurs de l'étude Calidris de modifier ces intuitions initiales et de placer des caméras à des endroits sortant de ces critères de la littérature et d'obtenir ainsi les informations les plus denses et riches d'enseignements : « *Néanmoins à la suite de l'observation d'un individu sur un étang de pêche, et vu le contexte local (présence de nombreux étangs de ce type), il a été décidé de s'adapter à cette réalité de terrain et d'installer des pièges photographiques sur un plus large panel d'habitats* » (p.24) .

Ce choix d'un panel plus large d'habitats est vraiment à mettre en évidence comme la réaction correcte à avoir dans une étude d'une espèce aussi flexible dans ses modes d'adaptations à la variabilité des paysages qui s'offrent à elle.

Cette réaction de Calidris a permis à cette méthode de pièges photographiques de donner les quelques observations pertinentes nécessaires.

Le rayon de 6 kms autour du nid pour placer ces pièges photographiques est parfaitement adapté au rayon d'actions de la Cigogne noire dans sa zone cœur (Core range) de prospection.

En s'éloignant des critères de la littérature, un placement de caméras sur les petits ruisseaux, en milieux ouverts, au Nord et à l'Ouest de la forêt de Ste Julitte aurait été pertinent également.

#### 2.2.4. Suivi par transects

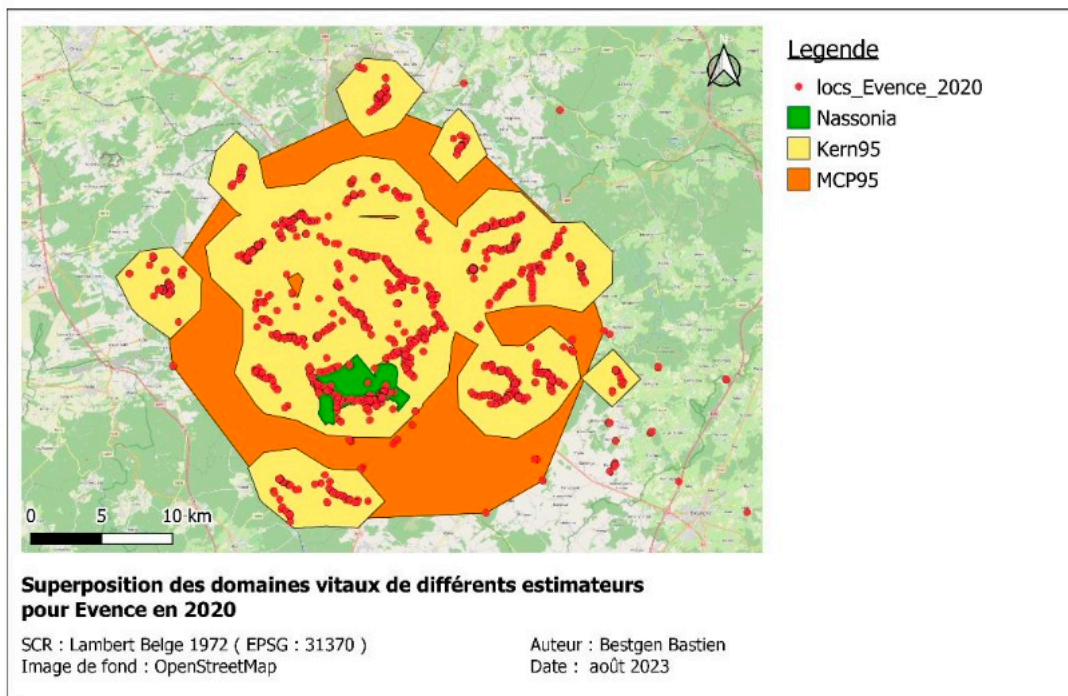
Le choix d'ajouter aux méthodes classiques d'étude de l'utilisation de l'habitat par les cigognes noires : points d'observation et pièges photographiques, celle des transects nous apparaît très pertinent. Les observations de cigognes, au départ d'un véhicule roulant à faible allure, avec deux observateurs, peut réellement s'avérer efficace. Couplée au relevé des pièges photographiques, cette méthode génère un coût-bénéfice positif.

La zone couverte par ces transects englobe largement le territoire vital (Home range) du couple concerné par cette étude.

On utilise le terme de « Home range » pour le territoire global, large, au sein duquel l'oiseau occupe 95% de son temps. On prend donc en compte les points les plus éloigné de son territoire qu'un oiseau visite même de façon très épisodique, voire unique.

L'utilisation du terme « Core range », décrit la zone cœur du territoire de l'oiseau, celle qu'il utilise le plus abondamment et au sein duquel il développe la majeure partie de ses activités.

Pour la cigogne Evence que nous avons pu suivre plusieurs années par GPS, la carte ci-dessous, issue de la publication de BESTGEN Bastien<sup>1</sup>, distingue clairement le Home range (en orange) du Core range (en jaune).



1. BESTGEN Bastien, Utilisation du territoire par la cigogne noire (*Ciconia nigra*) et caractérisation des aires de nourrissage au sein du massif de St-Michel-Freyr, travail de fin d'études présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master bioingénieur des forêts et des espaces naturels, année académique 2022-2023

#### 2.2.5. Suivi par système de détection automatique ou Bird sentinel

La mise en place de ce système constitue une véritable valeur ajoutée pour cette étude de Calidris. Elle permet d'approcher au mieux le survol réel des sites projetés d'installation du parc éolien de Charnizay Nord. Nous prenons bien en compte que seuls les résultats de Bird Sentinel sur les sites de Charnizay Nord sont disponibles pour cette étude et que ceux de Avia System sur les sites potentiels de Gros Chillou et Chaiseau ne sont pas intégrés à l'étude qui nous a été soumise.

### 3. Résultats

Le nombre total d'observations directes de cigognes noires durant les 21 jours d'observations, au cours des 6 mois de cette partie de l'étude reste intéressant par rapport aux jours consacrés (20 observations en 21 jours sur site). Néanmoins, cela correspond à un échantillonnage faible du nombre réel d'allers-retours des deux adultes au nid au cours des 100 jours consacrés à la nidification, avec une moyenne de 4 à 5 nourrissages par jour durant ces 100 jours. C'est, cependant, l'aléa classique de ce type de relevés en observation directe.

L'échantillonnage, bien réparti sur toute la durée de la nidification n'en conserve pas moins sa valeur statistique pertinente.

#### 3.1. Périodicité

Les raisons du peu d'observations en mars-avril sont bien analysées par les auteurs de l'étude comme correspondants à la période d'installation des adultes au nid et de couvain durant laquelle les oiseaux sont moins mobiles et très discrets.

Comme indiqué plus haut, il aurait été intéressant, en dehors du détail des dates, d'également connaître les créneaux horaires durant lesquels ces observations ont été menées. En effet les observations en début de matinée et celles de fin d'après-midi augmentent très sensiblement les chances de contacter un oiseau en approche ou au départ du nid.

Sans doute les données à partir de la mi-juillet doivent-elles être prises avec davantage de précaution, s'agissant presque certainement d'autres oiseaux que les deux partenaires du couple, libérés à cette époque pour ce qui les concerne, de la charge des jeunes et ayant très probablement déjà quitté la région vers des sites de pré-migration.

#### 3.2. Observations et trajectoires de vol

Le graphique des azimuts moyens empruntés par les cigognes noires **au départ du nid** (figure 3, p. 38) est très important pour effectivement illustrer une tendance forte à utiliser majoritairement le quart Nord-Est du cercle de Home range entourant le nid.

#### 3.3. Hauteur de vol

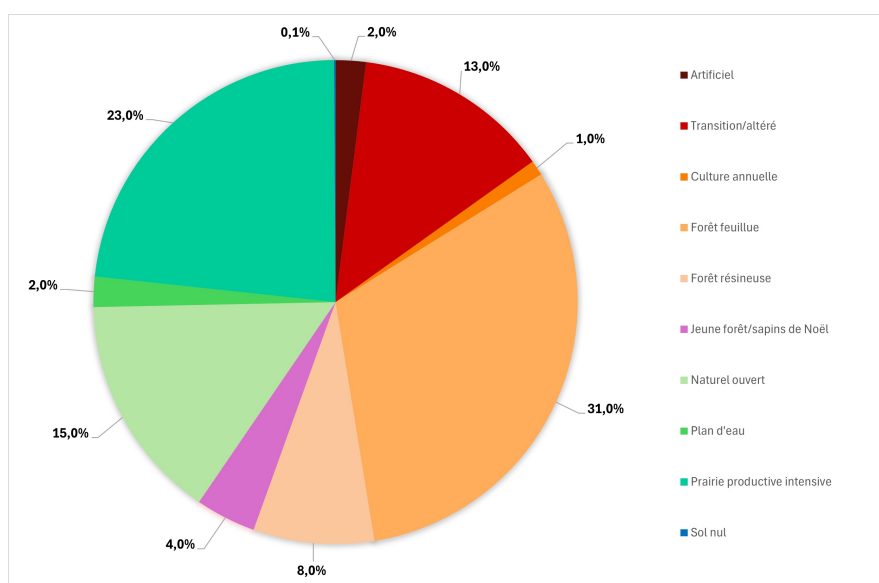
La description faite par les auteurs de l'étude quant au comportement de vol des oiseaux correspond fidèlement aux habitudes de l'espèce. Vol horizontal au-dessus de la canopée en approche et au départ du nid et rapidement montée en altitude dans les thermiques pour se rendre du nid aux sites de pêche.

### 3.4. Zones de gagnages potentielles

Les auteurs de l'étude tirent le constat que le nombre de contacts avec les cigognes noires via les pièges photographiques est insuffisant pour en tirer des conclusions quant aux choix des zones de gagnages préférentielles de ce couple nicheur. A tel point qu'aucune image de cigogne noire n'a été détectée par le réseau de pièges photographiques, à l'exception du seul piège placé sur l'étang de pêche et qui, à lui seul a détecté 10 fois une cigogne noire.

Comme indiqué plus haut, nous pensons que le trop strict respect des données de la littérature par les auteurs de l'étude les a poussés à placer les pièges photographiques à des endroits peu fréquentés par les cigognes noires dans les caractéristiques paysagères de cette partie du département d'Indre et Loire. Une plus grande variabilité dans le choix de ces emplacements : milieux ouverts, éloignés des forêts, proches d'activités humaines, ... aurait probablement accru les chances de déceler la présence des oiseaux sur les cours d'eau.

Sur base d'une étude que j'ai menée, entre 2020 et 2022, sur deux oiseaux porteurs d'émetteurs GPS, l'utilisation de l'habitat, **en action de pêche**, par ces deux oiseaux indique les occupations du sol suivantes :



*Figure 4 : Types d'occupation des sols dans le choix des zones de pêche de la cigogne noire (source : Nassonia)*

On voit donc que les habitats anthropisés (2 % + 13 %), les cultures annuelles (1 %), les milieux naturels ouverts (15 %), les plans d'eau (2 %) et les prairies intensives (23 %) couvrent 56 % des choix de zones de pêche pour la cigogne noire. Les forêts feuillues (31 %), résineuses (8 %) et plantations (4 %) ne couvrent que 43 % des zones choisies par les cigognes pour aller s'y nourrir.

Il est donc très probable que le couple nicheur de Ste Julitte fréquente des tronçons de ruisseaux ou petits affluents des cours d'eau du quart Nord-Est de son territoire en surplus de la fréquentation des différents étangs de pêche et autres.

L'attractivité majeure d'un étang de pêche doit cependant être réellement prise en compte dans le cas du couple de Charnizay. Le piège photographique qui atteste de la fréquentation d'étang de pêche avait été placé sur un des étangs proches de la Baillaudière. Il est en fait très probable que tous les étangs de pêche répondant localement aux mêmes types de critères que ceux proches de la Baillaudière aient le même niveau d'attractivité pour ce couple de cigogne noire et soient également bien visités par elles. Le réseau dense d'étang au Nord et Nord-est du nid autour de l'Aubier, de la Baillaudière, du Champ du Chêne, de la vallée du Brignon et l'étang de la Simolière doivent constituer des zones de gagnages préférentielles pour le couple de la forêt de Ste-Jullite.

A titre d'illustration (*Fig. 5*), un autre de nos oiseaux nicheurs, suivi lui aussi depuis trois saisons (2020-2022) par GPS, base la majeure partie de son alimentation sur une seule pêcherie située pourtant à 7,2 km de son nid qu'elle visite très régulièrement en ligne directe ou en passage vers ou au départ d'autres sites de pêche favorables.

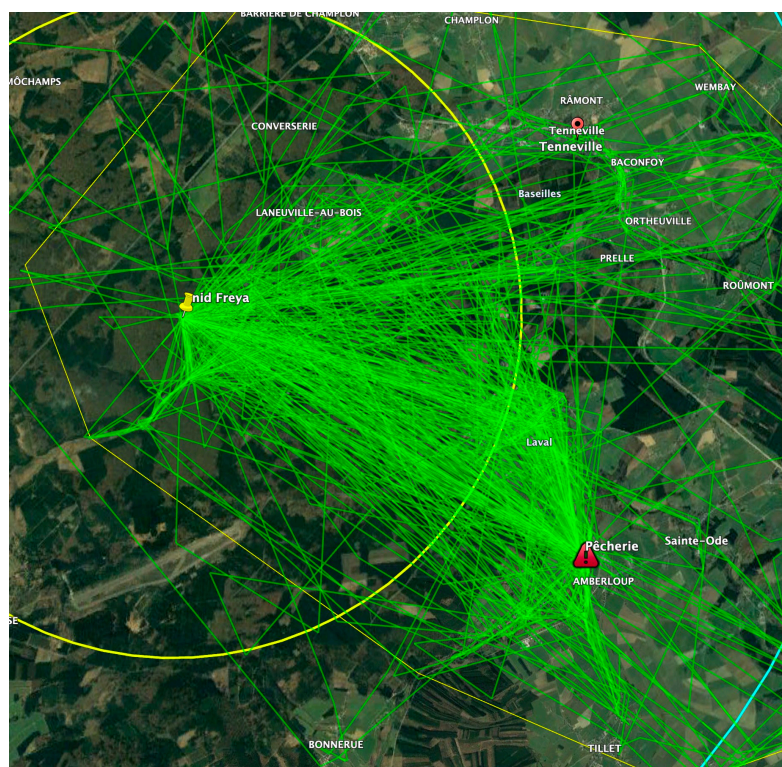


Figure 5 : Rôle de l'étang de pêche dans le choix des zones de gagnages par Freya (source : Nassonia)



**Appliqué au couple de Charnizay, ce comportement des cigognes noires explique les données d'observations très largement concentrées sur le seul quart Nord-Est du cercle au départ du nid et dont une des destinations est l'étang de pêche.**

C'est bien ce que précise l'ONF en page 18 de ce rapport : « *Selon l'Office national des forêts (ONF), les éventuelles menaces pour un couple nicheur de Cigogne noire doivent être analysées dans un cercle d'un rayon de 10 kilomètres autour du site de nidification. Le couple n'utilise pas forcément l'ensemble du cercle mais l'exploite en fonction de la densité et qualité des cours* ».

### 3.5. Focus sur la zone de projet éolien

Le nombre de contacts avec une cigogne noire certaine, au niveau des systèmes de détection placés sur les sites envisagés du parc éolien, s'avère effectivement extrêmement faible. En effet, 7 cigognes noires certaines sur deux appareils de détection et sur une durée de 6 mois s'avèrent vraiment anecdotique.

Si on ajoute à cela que sur ces 7 cigognes noires certaines, une seule est contactée en période de nidification et que les 6 autres le sont en période de pré-migration ou de migration (donc différente du couple nichant en forêt de Ste Julitte), cette approche tendrait à prouver qu'au départ du nid, la zone s'étendant à l'Est-Sud-Est est non (ou fort peu) utilisée.



#### 4. Point d'attention

Très tôt en début d'étude, les auteurs indiquent clairement, - et avec beaucoup de pertinence -, l'enjeu central de cette étude :

« Il convient donc de déterminer si le secteur d'implantation s'intercale entre le nid et les sites attractifs pour l'espèce en termes de recherche de nourriture. » p.7

Un élément important à prendre en compte ici et qui est très souvent absent de ce type d'étude d'impact concerne la durée réelle d'occupation du même nid par un couple de cigognes noires.

Les cigognes noires sont, comme indiqué plus haut, bien davantage fidèles à un territoire, à un bassin versant, qu'à un nid. Chaque couple possède souvent un réseau de deux ou trois nids potentiels qu'elles peuvent utiliser en alternance ou en rebond d'une année à l'autre. Les causes d'abandon d'un nid sont diverses : prédation (martre, grand corbeau, raton-laveur, ...), un dérangement appuyé lors de la précédente nidification (affouages, photographes, ...) ou une modification sensible du paysage proche du nid (mise à blanc, création d'une voirie, coupe de régénération, ...).

Les statistiques de tous les nids occupés en Wallonie donnent une durée moyenne d'occupation des nids de seulement deux années. Même si un nid abandonné peut être réutilisé parfois plus de dix ans plus tard et fort probablement par des individus différents du couple initial.

Selon l'ONF (communication personnelle, janvier 2024), la durée moyenne d'occupation des nids en France est exactement la même qu'en Wallonie, soit 2 années.

La question initiale de cette étude : « *est-ce que le projet éolien risque de s'intercaler entre le nid et les zones préférentielles de pêche ?* » s'éclaire d'un tout autre jour à la lumière de cette faible durée moyenne d'occupation des nids.

La probabilité que, au moment de la construction des éoliennes ou de la mise en action du parc éolien, le couple de cigogne noire ait établi son nid dans une autre partie de la forêt de Ste Julitte, ou bien, - tout aussi probable -, dans une autre forêt que Ste Julitte est donc assez grande. Ce qui, par contre, est déterminant dans l'étude de Calidris et qui restera constant, est bien la tendance à utiliser prioritairement la partie Nord-Est de cette région. Comportement fondé eu égard aux « *échanges avec des locaux qui soulignent également une dichotomie entre les terres s'étendant au sud du massif forestier de Ste Julitte, plus sèches et drainées, et celles se situant au nord du massif, plus humides au sein desquelles une activité piscicole s'est développée.* » p. 46.

Le projet éolien qui sera immanquablement intégré dans la perception fine qu'ont les cigognes de leur territoire de nidification sera pris en compte dans le choix futur, - et naturel -, d'un

éventuel nouveau site de nidification. L'utilisation de l'actuel bassin versant restera quant à elle identique.

La carte figurant en page 41 du rapport (et reprise ci-dessous en figure 7), et très particulièrement sa partie située au Nord du nid, est donc centrale pour bien comprendre l'échelle à laquelle les enjeux se jouent pour ce couple de cigognes noires. Le bassin versant prioritaire (Rémillon et Brignon), les zones d'étangs et les potentiels sites de nidification qui seraient naturellement (hors même contexte éolien) mobilisés comme sites de nidification de remplacement dans la logique de réseau de nids habituels chez l'espèce et non de nid unique.

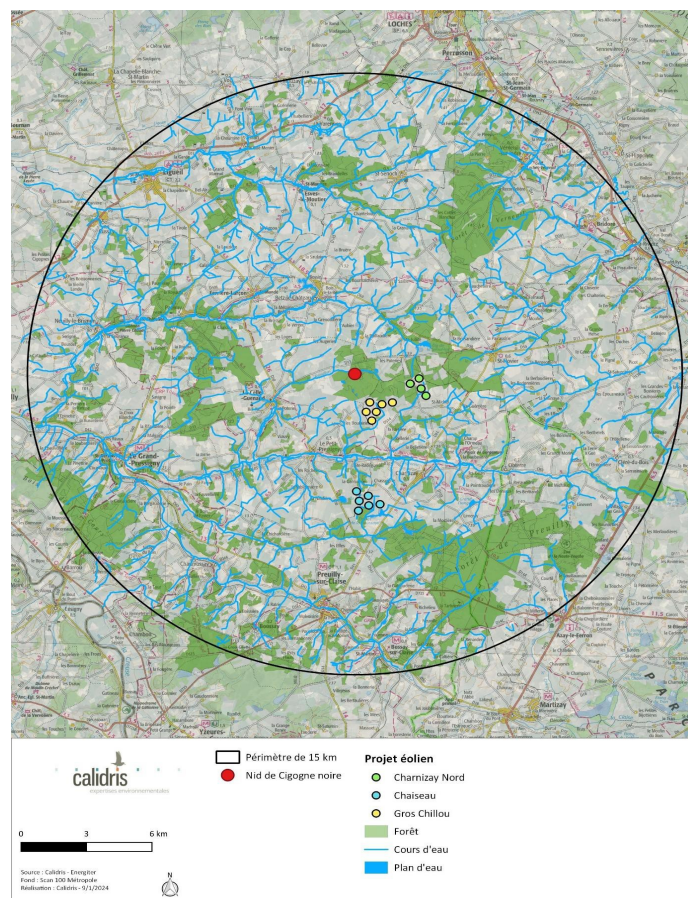
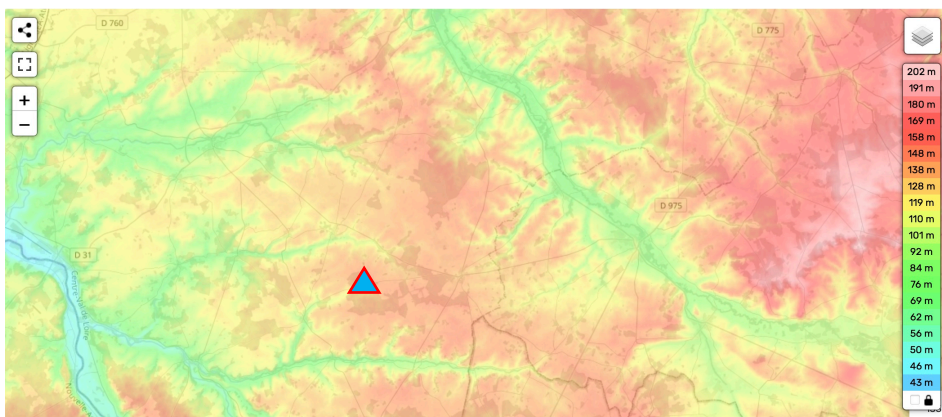
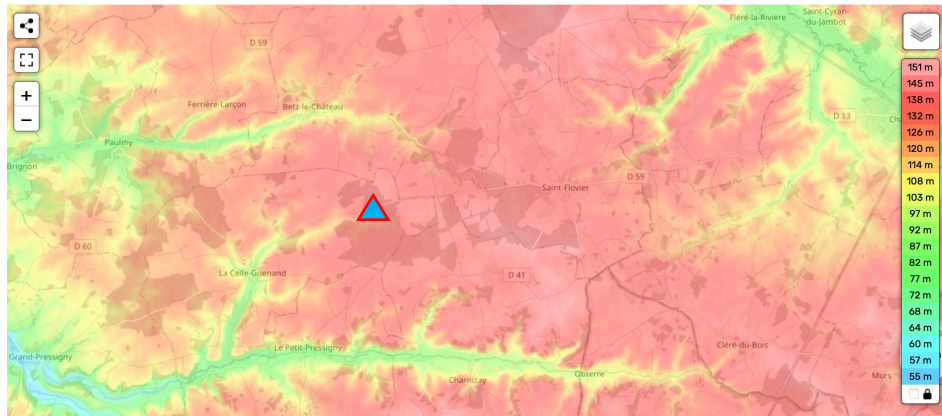


Fig 7 : enjeux des bassins versants et des massifs forestiers au nord de la forêt de Ste Julitte



*Fig 7 : Importance des bassins versants au Nord de la forêt de Ste Julitte*

## 5. Recommandations

Les différentes mesures proposées (mise en perspectives de l'étude au regard du projet) sont en règle très générale fondées.

### 5.1. Mesures d'évitement en phase de travaux

**La mesure ME-t1** d'évitement de tout travaux entre le 15 mars et la mi-juillet est particulièrement adaptée au cycle de reproduction de la cigogne noire

### 5.2. Mesures de réduction en phase travaux

**La mesure ME-t2** d'utilisation des chemins existants garantit le respect des habitats naturels et est donc positive pour la cigogne noire

### 5.3. Mesures de réduction en phase d'exploitation

**La mesure MR-e3** de bridage des éoliennes est essentielle pour l'avifaune comme elle l'est également pour les chiroptères. Elle constituera donc bien une mesure importante pour la cigogne noire.

**La mesure MR-e4** de maintien d'une végétation rase s'applique moins strictement à la cigogne noire qu'à d'autres oiseaux. Contrairement au héron cendré, à la cigogne blanche ou à la grande aigrette, la cigogne noire ne mulotte pas et n'est pas à la recherche de micromammifères dans la végétation. Une adaptation de cette mesure MR-e4 à la cigogne noire serait d'éviter tout élément humide, même sous forme de simple ornière post-chantier potentiellement habitat favorable pour des batraciens en période de ponte ou pour des tritons.

**La mesure MR-e5** libellée comme telle : *maintien et restauration de milieux herbacés favorables à l'avifaune et éloignés des éoliennes* est peu pertinent pour la cigogne noire, pour les mêmes raisons que celles indiquées pour la mesure MR-e4. Elle gagnerait à être alors ciblée sur des prairies humides pour augmenter la présence potentielle de batraciens recherchés par la cigogne noire.

Il serait néanmoins optimal d'ajouter à cette mesure MR-e5 une action spécifique à la cigogne noire qui consisterait en la création de réseau de mares en forêt et hors forêt, éloignées des éoliennes. La création de ce réseau de mares, bien réparties sur la partie N-W, N et N-E de la forêt de Ste Julitte constituerait une amélioration importante de la capacité d'accueil du territoire et conforterait les oiseaux dans leur occupation actuelle du territoire, loin des futures éoliennes.

### 5.4. Mesures de suivi réglementaire

**La mesure MS2** de suivi de la mortalité de l'avifaune ne suscite pas de commentaires supplémentaires

**La mesure MS4** de suivi comportemental de l'avifaune est majeure dans le cas du couple

nicheur de cigognes noires. Ce suivi doit permettre de comparer l'utilisation du territoire vital par ce couple avant la création du parc éolien et après sa mise en service. Il doit également permettre, en cas de changement de site de nidification, de mesurer la prise en compte effective du parc éolien dans la perception du paysage par les cigognes.

**La mesure MA1** poursuit et précise les ambitions de la Mesure MS4. Un optimal à envisager serait d'équiper les adultes de ce couple d'émetteurs GPS pour se doter d'une analyse fine de l'utilisation de l'habitat dans un contexte de création d'un parc éolien. L'étude de Calidris aborde cette question en page 59 de son document.

### **Propositions de mesures supplémentaires**

#### **Amélioration de la continuité écologique des cours d'eau favorables**

La mesure apparaît très pertinente. Elle pourrait utilement s'accompagner d'une amélioration de l'accessibilité au cours d'eau pour ce grand voilier et au dégagement des cours d'eau pour leur mise en lumière et oxygénation optimale. Les trois espèces de poissons citées dans cette mesure s'en trouveraient favorisées. Toutes trois sont majeures dans le régime alimentaire des cigognes noires.

Dans ce cadre, tout désenrêlement de fonds de vallée, idéalement sur le lit majeur des cours d'eau, s'avère être une mesure majeure en faveur des cigognes noires.

Cette mesure, tout comme la mesure MR-e5, au vu du bassin versant auquel ce couple de cigogne noire est inféodé, gagneraient à être mises en œuvre dans la forêt de Ste Julitte même mais également dans les forêts de Verneuil et dans celle se situant entre La Celle-Guenand, Le Grand Pressigny et Ferrière Larçon.

#### **Présence d'un ornithologue sur site (parc éolien) durant toute la phase de nidification de la Cigogne noire (avril à mi-juillet) en parallèle du système de détection mis en place.**

Cette mesure ambitieuse, très chronophage et aux résultats quantitativement peu encourageants, pourrait très utilement être accompagnée, en parallèle, voire partiellement remplacée par des outils de détection automatiques

- pièges photographiques idéalement placés, entre autres sur les sites des mesures MR-5 améliorée et de celle relative à l'amélioration de la continuité écologique telle que décrite ci-dessus
- systèmes Bird Sentinel ou Avia

## 6. Conclusions

L'étude menée par Calidris sur le suivi de l'activité de la cigogne noire en période de nidification aux abords du projet de création d'un parc éolien à Charnizay Nord s'avère être robuste.

La méthodologie mise en œuvre, les méthodes mobilisées : observations directes, transects, pose de pièges photographiques, utilisation du système de Bird Sentinel et l'analyse des résultats sont à la hauteur d'une analyse fine du rapport cigogne noire-éolien sur un site bien précis.

Les conclusions quant à l'utilisation préférentielle et dominante du territoire dans sa partie Nord-Nord-Est découlent logiquement et statistiquement des données récoltées dans la phase d'enquête. Elles recouvrent très largement, bien qu'avec des moyens moins sophistiqués, les patterns de comportement et d'utilisation de l'habitat que des études basées sur des suivis GPS peuvent nous apporter. Tant sur l'utilisation partielle du rayon du territoire ayant le nid pour centre que sur la possible sélection par les oiseaux des sites les plus efficaces en termes de rapport effort fourni/proies capturées.

Les mesures d'évitement, réduction et compensations prévues pourraient utilement, pour certaines d'entre elles, être davantage encore ciblées « cigogne noire », spécifiquement celles relatives à la création et/ou la restauration d'habitats aquatiques ou humides particulièrement favorables à l'espèce.

L'étude menée par Calidris affine les connaissances sur l'utilisation de l'habitat par un couple nicheur de cigogne noire en France.

L'emplacement prévu du futur parc éolien de Charnizay Nord apparaît comme décentré par rapport aux grands axes d'utilisation du territoire vital (Home range) et du territoire central (Core range) de ce couple, largement inféodé aux bassins versants Ouest-Nord et Nord-Est de la forêt de Ste Jullite. En dehors du caractère réputé peu impactant en terme de collision des éoliennes pour la cigogne noire, l'étude menée par Calidris éloigne également les risques de perte d'habitats pour ce couple nicheur, largement axé sur la partie humide du Sud Est du département d'Indre-et-Loire, au Nord de la forêt au sein de laquelle il niche aujourd'hui.