



Projet cofinancé par le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural  
L'Europe investit dans les zones rurales

NATURA 2000

## Cartographie et télédétection des habitats d'oiseaux des sites Natura 2000 des Corbières

Sites Natura 2000 « Basses Corbières », « Hautes Corbières », « Corbières orientales » et « Corbières occidentales »

### Marché de prestation intellectuelle et de service.

Mode de consultation : procédure adaptée

### Maître d'ouvrage

Syndicat mixte d'aménagement et de gestion du Parc naturel régional Corbières-Fenouillèdes  
2, rue de la cave coopérative  
11350 TUCHAN

### Contact

John Holliday  
j.holliday@corbieres-fenouilledes.fr  
07 72 51 56 88

Mars 2024

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Principe de consultation</b>	<b>3</b>
• 1.1	Caractéristiques principales	3
• 1.2	Variantes	3
• 1.3	Tranches	3
• 1.4	Identification de l'acheteur	4
• 1.5	Plafond financier de l'étude	4
• 1.6	Critères d'attribution	4
• 1.7	Remise des offres	5
• 1.8	Négociation	6
• 1.9	Calendrier prévisionnel de la consultation	6
<b>2</b>	<b>Cadre général de l'étude</b>	<b>7</b>
• 2.1	Objectifs de l'étude	7
• 2.2	Missions et allotissement	7
• 2.3	Localisation de l'étude	8
• 2.4	Phasage	8
• 2.5	Lieu d'exécution et de livraison	9
• 2.6	Délai d'exécution	10
<b>3</b>	<b>LOT N°1 : CARTOGRAPHIE ET TÉLÉDÉTECTION</b>	<b>11</b>
• 3.1	Démarche générale	11
• 3.2	Tranche ferme	11
• 3.2	Tranche optionnelle	14
<b>4</b>	<b>LOT N°2 : EXPERTISE ORNITHOLOGIQUE</b>	<b>16</b>
• 4.1	Tranche ferme	16
• 4.2	Tranche optionnelle	17
<b>5</b>	<b>Production et restitution des données</b>	<b>18</b>
• 5.1	Typologie	18
• 5.2	Méthodologie	18
• 5.3	Cartographies	18
• 5.4	Base de données géographiques	19
• 5.5	Relation avec le maître d'ouvrage et communication	19
<b>6</b>	<b>Acte d'engagement Lot 1 – Cartographie et télédétection</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Acte d'engagement - Lot 2 – Expertise ornithologique</b>	<b>22</b>
• ANNEXE 1	: localisation de l'étude	23
• ANNEXE 2	: pré-typologie des milieux des 4 ZPS	24



# 1 Principe de consultation

## ➤ 1.1 Caractéristiques principales

La présente lettre de commande définit les prestations attendues pour les sites Natura 2000 « Basses Corbières - FR9110111 », « Corbières orientales - FR9112008 », « Corbières occidentales - FR9112027 », « Hautes-Corbières - FR9112028 » (annexe 1), animés par le Syndicat mixte d'aménagement et de gestion du Parc naturel régional Corbières-Fenouillèdes (PNRCF).

La présente consultation a pour objet la cartographie des habitats d'espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire listées des sites Natura 2000 « Corbières orientales », « Corbières occidentales », « Hautes-Corbières » et « Basses Corbières ».

En raison de la grande surface des sites concernés, cette étude doit être semi-automatisée. Elle a vocation à être reproductible, afin de pouvoir comparer des surfaces dans le temps. Le principe général est d'intégrer la finesse de l'approche terrain à une observation spatialement exhaustive et possiblement récurrente.

L'objectif est donc d'établir une méthodologie efficiente permettant de cartographier les habitats d'oiseaux d'intérêt communautaire sur l'ensemble des sites à partir d'un échantillonnage de relevés terrain.

## ➤ 1.2 Variantes

Au regard de l'aspect expérimental de cette approche, et afin d'ouvrir la possibilité aux solutions innovantes, les variantes à la méthodologie détaillée ci-après pourront être proposées. Dans ce cas, le candidat veillera à bien différencier l'offre de base de la variante. La présentation et la portée des modifications sont laissées à l'initiative du candidat.

## ➤ 1.3 Tranches

Chaque lot du marché comprend une tranche ferme (les premières phases de l'étude) et une tranche optionnelle (anciennement optionnelles) (cf. 2.4 phasage). Bien que la conclusion du contrat concerne l'ensemble d'un lot, elle ne lie le pouvoir adjudicateur que pour la tranche ferme. En remettant une offre, le prestataire s'engage à prester la tranche ferme et toutes les tranches optionnelles que le pouvoir adjudicateur lui commandera. L'exécution des tranches optionnelles dépend de la décision de l'acheteur de reconduire d'un an la prestation (cf. 2.6 délais d'exécution). Cette décision dépend de l'obtention d'une subvention pour financer la suite de l'étude et des résultats de la tranche ferme.

La collectivité est engagée sur la tranche ferme du marché, et n'est donc pas dans l'obligation d'affermir la tranche optionnelle. L'exécution de la tranche optionnelle est subordonnée à une décision de la collectivité, notifiée au titulaire sous la forme d'un ordre de service.

Aucune indemnisation du titulaire n'est prévue en cas de non affermissement.



En cas de non affermissement, le titulaire du marché est désengagé en ce qui concerne l'exécution de la tranche. En outre, les tranches non affermies pourront, le cas échéant, être exécutées par un autre opérateur économique dans le cadre d'un autre marché.

#### ➤ 1.4 Identification de l'acheteur

Nature et nom de l'acheteur : Syndicat mixte d'aménagement et de gestion du Parc naturel régional Corbières-Fenouillèdes	Pouvoir adjudicateur : Monsieur Hervé BARO Président du PNR Corbières-Fenouillèdes
Adresse : 2, rue de la cave coopérative	Code postal : 11 350
Ville : Tuchan	Pays : FRANCE
Téléphone : 04 68 33 99 80	Mail : secretariat@corbieres-fenouilledes.fr

Les personnes techniques en charge du dossier sont :

- \* Rémi PESDAY, chargé de mission Natura 2000, Tel : 07 56 42 91 51, r.pescay@corbieres-fenouilledes.fr
- \* Aurore LLEDO, chargée de mission Natura 2000, Tel : 07 72 51 99, a.lledo@corbieres-fenouilledes.fr
- \* John HOLLIDAY, chargé de mission Natura 2000, Tel : 07 72 51 56 88, j.holliday@corbieres-fenouilledes.fr

#### ➤ 1.5 Plafond financier de l'étude

Le budget total alloué pour la tranche ferme de cette prestation est de 51 976,64 € pour les deux lots que comporte l'étude. L'offre pour le lot 1 « Cartographie et télédétection » ne devra pas excéder 75 % de ce montant. De ce fait, l'offre pour le lot 2 « Expertise ornithologique » ne doit pas excéder 25 % du montant total de l'étude.

#### ➤ 1.6 Critères d'attribution

Les critères d'attribution sont pondérés comme spécifié ci-dessous.

- **Note technique** = 60 % avec :
  - \* Moyens techniques et humains du candidat : 3/10.
  - \* Pertinence de la méthode proposée : 3/10.
  - \* Qualité du mémoire décrivant l'organisation de la mission et expériences dans des études similaires : 4/10.
  
- **Prix** = 40 %. Le candidat présentant l'offre la moins chère se verra attribuer la note maximale de 10. Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité de demander des compléments d'éléments au cours d'une visioconférence. De plus, si les offres sont incomplètes il sera demandé aux candidats de les régulariser.



## ➤ 1.7 Remise des offres

- **Date limite de réception du dossier de candidature** : lundi 8 avril à 11 h
- **Délai minimum de validité des offres** : 90 jours à compter de la date limite de réception des offres.
- **Contenu du dossier de candidature**

Le dossier de candidature devra contenir :

- \* L'acte d'engagement rempli, daté, signé ;
- \* Un devis ;
- \* Le mémoire technique comprenant une présentation détaillée de la proposition méthodologique du candidat ou du groupement (compétences, effectifs mis à disposition, organisation de l'étude, moyens mis en œuvre, calendrier, etc.) ;
- \* Une présentation des références avec notamment les prestations similaires à la présente mission.

**Pour le lot N°1**, le mémoire technique présentera spécifiquement :

- \* La méthode proposée pour réaliser l'étude
- \* Les atouts et faiblesses de la méthode choisie
- \* L'ensemble des outils qui seront mobilisés
- \* Une analyse comparative à d'autres méthodes pouvant être mises en œuvre pour l'étude

En signant l'acte d'engagement, le candidat reconnaît accepter le règlement de consultation, les conditions d'achats et le cahier des charges compris dans la lettre de commande et n'a donc pas besoin de les fournir dans son offre.

- **Transmission du dossier de candidature**

La transmission des documents par voie électronique est effectuée sur le profil d'acheteur du pouvoir adjudicateur, à l'adresse URL suivante :

<https://marchespublics-aude.safetender.com>

Le candidat est invité à créer son « profil fournisseur ». Sur cette plateforme, le candidat pourra retrouver l'ensemble de ses retraits de dossier de consultation. L'inscription est un préalable obligatoire pour correspondre avec l'acheteur lors de chaque consultation (Questions/Réponses, Dépôt de candidatures et offres, etc.). Elle permet également de bénéficier d'un service d'alertes sur les consultations (précisions, modifications, report de délais).



## ➤ 1.8 Négociation

Une phase de négociation est prévue. Toutefois, l'acheteur peut attribuer le marché sur la base des offres initiales sans négociation. La collectivité attend donc des candidats leur meilleure proposition dès la remise des offres. La négociation pourra porter sur l'ensemble des éléments de l'offre. En vertu du principe de l'intangibilité des offres, elle pourra permettre un aménagement des offres mais ces dernières ne devront pas être bouleversées. Elles pourront concerner toute ou partie de la proposition remise par les candidats.

Trois candidats maximums pourront être admis à la négociation, sur base des critères établis mentionnés précédemment. La négociation prendra alors toute forme jugée utile par la collectivité : échange de télécopies, de mails, par courrier, ou dans le cadre d'une réunion.

Dans le dernier cas, les candidats concernés seront conviés au minimum 72 h avant la date fixée par la réunion. Chaque négociation menée dans le cadre d'une réunion fera l'objet d'un compte rendu écrit exposant les points abordés. Les négociations seront conduites dans le strict respect de l'égalité de traitement des candidats, de la transparence des procédures et du secret industriel et commercial. La phase de négociation, si elle a lieu, sera organisée au mois d'avril 2024.

À l'issue de la négociation, les candidats ayant participé à celle-ci seront invités à présenter une offre définitive (nouvel acte d'engagement, nouvelle offre de prix, mémoire technique ou toutes autres pièces utiles à l'appréciation de l'offre), et ce, avant la date et l'heure limites indiquées sur la lettre de fin de négociation. Les candidats qui ne répondront pas à ce courrier ou qui remettront leur offre après négociation à la date et l'heure limites indiquées seront réputés maintenir leur offre initiale.

Ces nouvelles offres seront jugées en application des critères définis dans le présent règlement de la consultation.

## ➤ 1.9 Calendrier prévisionnel de la consultation

- \* Date de publication du marché – Phase offre : jeudi 7 mars 2024
- \* Remise des offres : lundi 8 avril
- \* Phase de négociation – Auditions : avril
- \* Remise des offres définitives : mai
- \* Date de notification du marché : mai
- \* Réunion de lancement avec l'équipe projet : mai-juin



## 2 Cadre général de l'étude

### ➤ 2.1 Objectifs de l'étude

La finalité de cette étude est de réaliser la cartographie des habitats d'oiseaux d'intérêt communautaire sur les 4 Zones de Protection Spéciale animées par le PNRCF (la liste des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire recensées sur le Formulaire Standard de Données des sites se trouve sur le site de l'INPN). Pour cela, il s'agit d'élaborer une méthode de cartographie semi-automatisée (en couplant l'approche terrain à la télédétection), standardisée et reproductible (afin de pouvoir, lors de futures études, comparer des surfaces dans le temps).

Cette étude a donc pour objectifs de :

- \* Définir des unités typologiques correspondant ou constitutifs des habitats d'oiseaux ;
- \* Construire une méthode couplant terrain et télédétection pour identifier ces unités sur l'ensemble des sites ;
- \* Cartographier ces unités typologiques ;
- \* Cartographier les habitats de l'avifaune d'intérêt communautaire des Corbières ;

### ➤ 2.2 Missions et allotissement

Cette étude se découpe en 2 lots :

#### **a) Missions de cartographie et télédétection :**

- \* Travail en lien avec le PNRCF pour préciser la typologie des habitats préalables en lien avec
- \* Élaboration d'un protocole d'échantillonnage des relevés de terrain ;
- \* Cartographie des unités typologiques identifiées sur l'ensemble des quatre sites selon une méthode reproductible ;
- \* Évaluation de la fiabilité de chaque élément cartographié ;
- \* Rédaction d'un rapport détaillant le protocole mis en œuvre ;
- \* Organisation de réunions (visio-conférence ou échanges téléphoniques) pour valider les différentes phases (voir tableau ci-après) ;
- \* Étroite collaboration avec les animateurs Natura 2000 du PNRCF et le prestataire du lot n°2.

#### **b) Missions d'expertise ornithologique :**

- \* Appui à la définition de classes typologiques constitutifs des habitats d'oiseaux ;
- \* Participation aux relevés terrain en lien avec les chargés de mission N2000 ;
- \* Identification et cartographie des habitats d'oiseaux d'intérêt communautaire (tranche optionnelle, suite à la cartographie des unités typologiques) ;
- \* Étroite collaboration avec les animateurs Natura 2000 du PNRCF et le prestataire du lot n°1.



## ➤ 2.3 Localisation de l'étude

Le périmètre d'étude pour ce travail couvre principalement les périmètres des ZPS « Basses Corbières », « Corbières occidentales », « Corbières orientales » et « Hautes Corbières » et leurs proches alentours. Ces sites Natura 2000 sont désignés au titre de la Directive « Oiseaux ». Le périmètre global d'étude et les périmètres des sites se trouvent en annexe 1. Il est à noter que les « morceaux » du périmètre actuel de la ZPS « Basses Corbières » seront regroupés dans un seul périmètre qui inclura les secteurs interstitiels (le site faisant en parallèle l'objet d'un projet d'extension de périmètre).

Par opportunité, les données cartographiques seront collectées (images satellitaires...) non seulement pour les sites Natura 2000 mais aussi pour les secteurs du Parc naturel régional Corbières-Fenouillèdes hors Natura 2000. Le travail de relevé terrain sera réalisé uniquement sur les sites Natura 2000. Cependant, l'identification satellitaire des unités typologiques et des habitats d'espèces sera extrapolé à l'ensemble du Parc naturel régional Corbières-Fenouillèdes. Le périmètre total de l'étude devrait donc couvrir environ 200 000 hectares.

## ➤ 2.4 Phasage

Au cours de cette étude, plusieurs phases sont à distinguer. À la fin de chaque phase, le passage à la phase suivante devra être validé par le PNRCF et sera conditionné par l'avancée de la phase précédente. Le prestataire organisera donc au minimum 7 réunions validant les 7 phases. La tranche ferme comprend la réalisation des quatre premières phases. La tranche optionnelle comprend la réalisation des trois dernières phases.

Il est à noter que ces phases ne sont pas strictement chronologiques : chacune des phases pourra nécessiter des adaptations des phases précédentes. En effet, le processus pourra être itératif : les premiers résultats de cartographies des unités nécessiteront peut-être une modification du protocole des relevés de terrain. Ainsi, après la phase 5 de la tranche optionnelle, il pourra être nécessaire de revenir à la phase 3 (nouveaux relevés de terrains pour adapter la méthode). C'est pourquoi, les différentes phases de réalisation de cette étude nécessiteront de nombreux échanges entre les agents de terrain (dont le PNRCF) et les personnes en charge de la télédétection.

De manière générale, dans une optique de reproductibilité de la démarche, le prestataire veillera à mentionner dans le détail tous les protocoles appliqués à chaque phase de l'étude. Il consignera ainsi dans le rapport livrable tous les éléments ayant permis de réaliser la classification et la cartographie.

La réalisation minimale attendue pour chaque phase est précisée dans le tableau ci-dessous.





Tableau : les différentes phases de la mission

Phase	Intitulé	Réalisation minimale
<b>TRANCHE FERME</b>		
1	Définition des unités typologiques	Nombre d'unités typologiques compris entre 20 et 60 Choix d'unités minimal représentatifs de la diversité des habitats d'espèces d'intérêt communautaire
2	Élaboration d'un plan d'échantillonnage	Protocole permettant de relever toutes les unités typologiques : nombre de passage, période et localisation
3	Réalisation de relevés terrain	Nombre de relevés suffisant pour chaque unité permettant d'extrapoler via télédétection
4	Classification des images et télédétection	Cartographie des unités typologiques relevés sur le terrain
<b>TRANCHE OPTIONNELLE</b>		
5	Affinage de la télédétection (processus itératif)	Définition d'un seuil de fiabilité minimal pour la télédétection de chaque unité Si le seuil n'est pas atteint, une nouvelle campagne de terrain est à envisager (retour à la phase 3)
3 bis	Réalisation de relevés terrain	Si le seuil n'est pas atteint, une nouvelle campagne de terrain est à envisager (retour à la phase 3)
6	Cartographie des unités typologiques (couplant relevés terrain et télédétection)	Réalisation de cartes (une carte globale et une carte par ZPS) Définition d'un indice de fiabilité de détection pour chaque unité
7	Cartographie des habitats d'oiseaux	Définition des unités constitutifs de chaque habitat d'oiseau d'intérêt communautaire Définition de la surface constitutive de chaque habitat d'oiseau d'intérêt communautaire Définition d'un indice de fiabilité de présence de l'habitat d'oiseau (en fonction de l'indice de fiabilité des unités constitutifs) Réalisation de cartes (une carte globale et une carte par ZPS)

## ➤ 2.5 Lieu d'exécution et de livraison

Lieu d'exécution : périmètres des sites Natura 2000 « FR9110111 – Basses Corbières », « FR9112027 – Corbières occidentales », « FR9112008 – Corbières orientales » et « FR9112028 – Hautes Corbières », et leurs proches alentours.

Lieu de livraison : siège du PNR Corbières-Fenouillèdes / 2, rue de la cave coopérative – 11350 TUCHAN



## ➤ 2.6 Délai d'exécution

Cette prestation a une durée initiale de 12 mois, jusqu'au **14 février 2025** (tranche ferme), renouvelable une fois par reconduction tacite pour une année supplémentaire (tranche optionnelle). Le marché commence à la date de la notification de son attribution (remise au titulaire d'une copie de l'acte d'engagement). Le prestataire s'engage à respecter les délais et le calendrier qu'il a indiqués dans son mémoire technique.



## 3 LOT N°1 : CARTOGRAPHIE ET TÉLÉDÉTECTION

### ➤ 3.1 Démarche générale

Il est important de souligner qu'il s'agit d'une approche partenariale et expérimentale. En effet, l'étude vise à évaluer les potentialités qu'offrent la télédétection pour la cartographie des habitats d'oiseaux spécifiques au milieu des Corbières. L'approche doit être souple et se réaliser en étroite collaboration avec le PNRCF et le prestataire du Lot n°2, une structure experte en ornithologie. De nombreux échanges sont à prévoir.

Une tranche ferme vise à réaliser une première cartographie des unités typologiques. La tranche optionnelle vise améliorer la fiabilité de prédiction des unités (cf. 2.4 phasage).

Cette approche a également vocation pour le PNRCF à engager des échanges avec d'autres gestionnaires et animateurs de Zones de Protection Spéciales présentant des habitats d'oiseaux similaire. C'est pourquoi, il est intéressant pour le prestataire d'identifier également les limites de la méthodologie par télédétection dans ce contexte et les points à améliorer.

En fonction des résultats obtenus, la méthode élaborée a vocation à être reproduite à l'échelle régionale, sur d'autres sites Natura 2000 en Zones de Protection Spéciale. Utiliser une méthode commune à l'échelle régionale pour la cartographie des habitats d'oiseaux présente un enjeu en termes de mutualisation des moyens, mais aussi de compréhension de la dynamique des populations des oiseaux qui se joue souvent à une échelle plus vaste que celle d'un site N2000.

### ➤ 3.2 Tranche ferme

#### **a) Appui à l'élaboration d'une typologie**

Le travail du prestataire débutera par un travail d'adaptation et de validation de la proposition de typologie réalisée par le PNR Corbières-Fenouillèdes en 2022 (annexe 2). Cette typologie doit prendre en compte les éléments structuraux du milieu déterminants aux habitats d'oiseaux. Elle se base sur des critères physiologiques (formes architecturales et biologiques). Cette typologie s'appuie sur la connaissance du PNR Corbières-Fenouillèdes des sites Natura 2000 (et les données historiques) et des critères physiologiques du milieu nécessaire aux habitats d'oiseaux d'intérêt communautaire des sites.

Le prestataire devra déterminer le degré de précision cartographique possible des différentes unités / classes typologiques proposées en fonction des possibilités de télédétection. Certaines unités sont en mosaïque et des classes de pourcentage de chaque unité dans la mosaïque devront être définies.



De manière générale, des unités typologiques idéales seront élaborées dans le cadre de l'expertise ornithologique (lot n°1) et le prestataire déterminera les classes qui doivent être retirées ou adaptées. Le prestataire déterminera également les unités typologiques pour lesquelles des tests terrain doivent être opérés et celles pour lesquelles une phase terrain n'est pas nécessaire (cf 2- élaboration d'un plan d'échantillonnage).

Le prestataire doit également prendre en compte que pour certains habitats d'oiseaux, des unités typologiques peuvent être en mosaïque. Il définira, en lien avec la structure experte en ornithologie et le PNRCF, des niveaux de mosaïque (pourcentage d'une unité plus ou moins élevé) selon le meilleur compromis possible habitat de l'espèce / fiabilité de la détection.

Le prestataire veillera aux risques de confusion entre deux unités typologiques à la fois pour l'observateur terrain et pour la prédiction. Une note de vigilance pourra être apportée pour éviter ces confusions. Sinon, le prestataire proposera de regrouper les 2 classes typologiques. En fonction de la fiabilité des prédictions, le prestataire devra également définir la surface minimale à cartographier par unité typologique.

Cette typologie sera partagée et discutée à l'occasion d'une première réunion de travail, en lien avec le prestataire du lot N°2, et avec le PNRCF. Elle fera office de réunion de lancement de l'étude avec le(s) prestataires de cette étude.

L'élaboration de la typologie sera concertée (PNRCF-prestataire ornithologie-prestataire géomaticien) guidée par la recherche du meilleur compromis possible habitat de l'espèce / fiabilité de la détection.

L'élaboration de cette typologie sera aussi empirique : elle pourra être adaptée au fur et à mesure de la prestation, des relevés terrains et des prédictions de présence des habitats. Les prédictions cartographiques successives permettront de bien cerner les confusions possibles entre certaines unités typologiques. En effet, il est possible que la réalité du terrain ne soit pas traduite de manière exacte par la méthode de cartographie par télédétection.

## **b) Élaboration d'un plan d'échantillonnage**

Le plan d'échantillonnage doit permettre de corréliser les données terrain aux images satellitaires en vue de prédire la présence des classes typologiques en dehors des secteurs échantillonnés.

Le prestataire s'appuiera sur des données pré-existantes sur les sites :

- \* ancienne cartographie des habitats d'oiseaux (selon une typologie propre à chaque site). Cette cartographie sera fournie par le PNRCF ;
- \* relevés terrains selon la pré-typologie en annexe 2 ;



- \* cartographie des habitats d'intérêt communautaires sur une partie de la zone d'étude (à différencier des habitats d'oiseaux, mais qui indique le type de végétation présente).

Le prestataire indiquera pour quelles classes typologiques des relevés de terrain sont à effectuer, ainsi que le nombre de relevés à effectuer par classe. En effet, pour certaines classes, des couches cartographiques déjà existantes sont potentiellement suffisantes (cours d'eau, zones urbanisées...). Le prestataire devra, au départ ou *in fine*, définir le nombre de relevés à effectuer par unité typologiques.

Plus le nombre d'échantillons d'un ensemble est important, meilleure sera la prédiction. Cependant, le nombre de relevés par classe devra permettre une prédiction de qualité, mais aussi ne pas être trop important. Un ratio optimal nombre de relevé / qualité de la prédiction est à trouver en lien avec le PNRCF.

Une fiche terrain sera fourni au PNRCF précisant le protocole et les éléments à relever afin de faciliter l'intégration dans une base de données.

Ce plan d'échantillonnage pourra être adapté en lien avec le PNRCF et la prestation du lot N°2, en fonction des premiers résultats de prédiction de présence. Il s'agira de vérifier la présence des habitats prédits et de vérifier la méthodologie. Les classes les moins bien représentées et les moins bien prédites pourront faire l'objet d'une campagne de relevés complémentaire de terrain afin d'améliorer le processus de classification des données satellitaires.

De manière générale, le protocole de relevé devra être standardisé et reproductible.

### **c) Classification des images et télédétection**

Il s'agit d'identifier les classes sur des photographies aériennes (exemple : images satellites Pléiades) à partir de données d'apprentissage obtenues lors des relevés de terrain. Les approches peuvent être croisées, en fonction des unités typologiques (photo-interprétation, modélisation, utilisation de données existantes...).

Les relevés de terrain permettront d'étalonner le système de cartographie :

- \* en corrigeant si nécessaire les classes typologiques utilisées ;
- \* en reliant les données satellitaires aux classes typologiques ;
- \* en extrapolant par télédétection la présence de ces classes typologiques sur d'autres secteurs ;
- \* en vérifiant la viabilité de la télédétection.

Le prestataire devra identifier et récolter les photographies aériennes les plus pertinentes pour réaliser la cartographie. Le choix des images utilisées devra être adapté à la précision recherchée dans la typologie et permettre la meilleure prédiction. Des prises de vue complémentaires peuvent être souhaitables en tout début de saison estivale et/ou à l'automne, pour mieux discriminer des formations



végétales particulières (comme les landes par exemple). Le prestataire détaillera et justifiera sa stratégie et ses choix dans sa proposition. La récupération des images satellites demeure à la charge du prestataire.

Les unités typologiques se trouvent souvent en mosaïque dans les Corbières. L'identification de ces mosaïques est essentielle, car ce facteur est déterminant pour les habitats d'oiseaux. La classification devra prendre en compte ces variabilités locales et permettre, pour certains milieux (pelouses en mosaïque avec fourrés par exemple), une classification assez fine. Une taille minimale des unités cartographiées est de 30\*30 m (0,09 ha) est optimale pour les habitats d'oiseaux dans ces milieux.

Pour d'autres milieux ayant une structure similaire (fruticées / fourrés), la confusion est plus acceptable. Les choix effectués, permettant le meilleur compromis possible (performance de classification / complexité du milieu) seront discutés avec le PNRCF. Ces choix permettront d'adapter la typologie.

Il est à souligner que la nature des habitats d'oiseaux est différente des habitats naturels (au sens phytosociologique). En effet, l'aspect quantitatif ou la structure du milieu (taux de recouvrement des ligneux sur une pelouse par exemple) est déterminant et doit être plus précis que l'aspect qualitatif (l'identification de la classe phytosociologique de la pelouse ou la composition spécifique). La méthode de classification des images devra prendre en compte ce critère physiognomique.

Pour chaque unité, un seuil minimal de détection est indiqué. Ce seuil permettra d'indiquer si une nouvelle campagne de terrain est nécessaire et si oui pour quelles unités (Lot n°2).

## ➤ 3.2 Tranche optionnelle

### **a) Classification des images et télédétection bis**

En cas de nécessité de réalisation d'une nouvelle campagne de terrain déterminée préalablement, la cartographie des unités est réitérée afin d'améliorer le système.

### **b) Indice de fiabilité et cartographie**

La localisation des différentes unités ainsi prédites seront analysées afin de déterminer un indice de fiabilité ou de confiance pour chaque unité. Cette étape permettra de distinguer les unités les moins bien décrites dans le jeu de données ayant permis l'apprentissage. Ainsi, les surfaces (pixel) ayant un très mauvais indice de prédiction pourront être identifiées afin de prévoir la création d'unités supplémentaires le cas échéant et d'adapter la typologie utilisée.



Il est attendu d'avoir une cartographie suffisamment fiable des habitats. Pour cela, le nombre d'allers-retours entre les étapes de récoltes de données sur le terrain et l'étalonnage du système de cartographie ne peut être connu à l'avance, et n'est donc pas déterminé dans la présente consultation.

Une fois les unités typologiques prédites avec une bonne fiabilité, les unités typologiques seront cartographiées sur l'ensemble de la zone d'étude. Cette étape aboutira à la création d'une couche SIG très détaillée présentant toutes les unités présentes dans la typologie. Les surfaces des différentes unités seront calculées et consignées dans le rapport.



## 4 LOT N°2 : EXPERTISE ORNITHOLOGIQUE

### ➤ 4.1 Tranche ferme

#### **a) Appui à la définition d'une typologie**

Le travail du prestataire débutera après un travail préalable d'adaptation et de validation de la pré-typologie réalisée par le PNR Corbières-Fenouillèdes (annexe 2). Cette typologie doit prendre en compte les éléments structuraux du milieu déterminants aux habitats d'oiseaux. Elle se base sur des critères physiologiques (formes architecturales et biologiques). Cette typologie s'appuie sur la connaissance du PNR Corbières-Fenouillèdes et des experts naturalistes locaux des sites Natura 2000 et des éléments du milieu nécessaire aux habitats d'oiseaux.

Le prestataire devra définir la liste des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaires ciblées, en lien avec le PNRCF, en fonction des observations réalisées sur le site et des espèces potentielles. Le PNRCF communiquera au prestataire les données dont il dispose.

Le prestataire devra déterminer les unités typologiques déterminantes pour les habitats d'oiseaux d'intérêt communautaires des sites ainsi que leurs surfaces minimales. La typologie doit intégrer également que pour certains habitats d'oiseaux, des unités typologiques peuvent être en mosaïque. Pour chaque unité typologique, une description la plus objective doit être faite, et une photo caractéristique sera prise afin d'éviter le biais observateur. Dans la mesure du possible, le prestataire proposera une correspondance avec Corine Biotope et les habitats naturels d'intérêt communautaires.

Cet appui se fera au fur et à mesure de la prestation puisque la typologie pourra évoluer en fonction des avancées de la télédétection (lot n°1). Le prestataire participera aux réunions de validation de la typologie avec la structure experte en télédétection et le PNRCF.

#### **b) Participation à la campagne de terrain**

Les campagnes de terrain seront réalisées en partie par le prestataire du lot n°2 et par le PNRCF. La répartition des campagnes terrain et leur nombre seront déterminés à l'issue d'une réunion avec le prestataire du lot n°1. Le prestataire pourra apporter des suggestions d'adaptation du protocole terrain.

Le prestataire appliquera le plan d'échantillonnage établi (lot n°1) et se concertera avec le PNRCF afin de se répartir les secteurs à échantillonner. Les parcours de terrain des observateurs seront cartographiés, afin de connaître les milieux réellement prospectés. Le nombre et les dates de passage seront indiqués, une photo et une fiche terrain remplies seront fournies au PNRCF.





A l'occasion des inventaires de terrain à réaliser, le prestataire du lot n°2 recensera les espèces d'oiseaux qu'il observera. Ces données seront géoréférencées et remises au PNRCF sous la forme d'une couche SIG polypoints contenant à minima le nom scientifique, le nom vernaculaire, le statut de protection (régionale, national ou d'IC) ainsi que les coordonnées x et y en Lambert 93 système RGF 2154.

Ces observations seront opportunistes et non exhaustives. Elles seront réalisées uniquement au niveau de la localisation des différents relevés terrain ou sur le trajet pour s'y rendre.

Le prestataire rendra ces données compatibles à une intégration aisée dans SILENE et le SINP.

## ➤ 4.2 Tranche optionnelle

### **a) Participation à la campagne de terrain bis**

À l'issue de la première phase de télédétection, après la première campagne de terrain, la nécessité de réalisation d'une nouvelle campagne de terrain est déterminée en lien avec le Lot n°1 et le PNRCF. Cette nouvelle campagne permet d'améliorer le système de détection.

### **b) Cartographie des habitats d'oiseaux**

Au cours de la définition des unités typologique, le prestataire a défini les unités structurant caractéristiques des habitats d'oiseaux (phase « appui à la définition d'une typologie »). Un habitat peut regrouper plusieurs unités typologiques. Plusieurs espèces peuvent recouvrir le même habitat.

À partir de la cartographie des unités typologiques (lot n°1), la structure experte en ornithologie devra identifier les unités et les groupements d'unités typologiques correspondant aux habitats d'oiseaux d'intérêt communautaires. Un tableau de correspondance entre les habitats d'oiseaux et les unités typologiques sera réalisé. Les habitats de ces espèces seront ainsi cartographiés.



## 5 Production et restitution des données

### ➤ 5.1 Typologie

De manière générale et dans un but de reproductibilité, la typologie sera détaillée dans le rapport. Les choix des unités discutés avec le PNRCF seront également inscrits dans le rapport et chacun des choix ayant abouti à la typologie finale sera clairement consigné. Pour chaque unité issue de la typologie finale, une photo et une fiche seront produites pour comprendre la physionomie du milieu, la correspondance avec le référentiel typologique Corine Biotope et l'éventuel rattachement à la directive Habitats (EUR, Cahiers d'habitats).

### ➤ 5.2 Méthodologie

De la même manière, tous les critères variables utilisés pour réaliser les différentes étapes de classification supervisée seront clairement explicités et consignés. Les différentes données utilisées pour l'apprentissage de l'algorithme seront tous mentionnées. Les biais méthodologiques potentiels seront explicités dans le rapport.

Le prestataire du lot n°1 remettra au PNRCF une présentation Power Point simplifiée permettant de retracer le travail réalisé. Ainsi, la méthodologie de travail sera détaillée afin de valoriser le travail auprès du réseau Natura 2000 de la région Occitanie.

### ➤ 5.3 Cartographies

Les lots de cartes suivantes sont à produire, pour chaque site Natura 2000, au format A3 :

#### **a) Tranche ferme :**

- \* carte des unités typologiques ;
- \* carte du mode de digitalisation : télédétection et manuelle ;
- \* carte de la localisation des relevés terrain utilisés pour réaliser la classification en distinguant les relevés réalisés dans le cadre de cette étude ;

#### **b) Tranche optionnelle :**

- \* carte des habitats d'oiseaux d'intérêt communautaire ;
- \* carte des états de conservations par habitat d'oiseaux d'intérêt communautaire (optionnel) ;
- \* carte des observations d'espèces d'oiseaux d'intérêt communautaires

Les cartes doivent comporter :



- \* un titre court et explicite ;
- \* le périmètre de classement du PNRCF ;
- \* le périmètre des sites N2000 ;
- \* une légende correspondant à la typologie des habitats d'oiseaux ;
- \* une échelle graphique avec un rappel de l'échelle utilisée ;
- \* la position du nord géographique ;
- \* un encart présentant la source des données (date de terrain, de cartographie, organisme), les fonds utilisés, la date de réalisation ainsi que les références du cartographe (nom, organisme).

## ➤ 5.4 Base de données géographiques

L'ensemble des relevés terrain doivent être restitués. Les données ornithologiques devront être communiquées selon le format standard préconisé (compatible SINP) et accompagnées d'un fichier au format .shp avec la localisation des relevés terrain à la projection Lambert 93.

Les objets polygones doivent entretenir des relations rigoureusement topologiques, notamment pour les cas complexes. En d'autres termes, les contours des polygones voisins seront parfaitement jointifs. Le système de projection à utiliser est celui en vigueur dans l'outil cartographique (2154 : RGF93 / Lambert 93). Toutes les surfaces sont calculées avec la méthode cartésienne présente dans QGIS. Les contours d'habitats repérés à l'échelle de travail sur le terrain doivent être saisis à une échelle plus précise à l'écran. L'objectif est de préciser le contour des polygones définis sur le terrain.

La surface minimale d'un polygone d'une unité typologique est de 30 m<sup>2</sup>. Si aucun polygone inférieur à 30 m<sup>2</sup> n'est homogène (unités typologiques en mosaïque), le polygone minimal combinera plusieurs unités typologiques. Par exemple, si une prairie pâturée est en mosaïque avec des fourrés mixtes sans former des unités homogènes supérieures à 30 m<sup>2</sup>, il s'agira de créer une nouvelle unité combinant les unités de base : « Prairie-pâturée\*unité\_fourrés-mixte ».

## ➤ 5.5 Relation avec le maître d'ouvrage et communication

Il est impératif que cette étude soit menée en étroite relation avec le PNRCF, maître d'ouvrage de l'opération. Le PNRCF se fera le relais des prestataires auprès des propriétaires et institutions concernés.

Sept réunions sont à prévoir à minima avec le PNRCF (tranche optionnelle comprise). La structure experte en télédétection et la structure experte en ornithologie devront être présents. Seule la dernière réunion sera organisée par la structure experte en ornithologie. Les autres réunions seront organisées par la structure experte en télédétection, en fonction des avancées et des itérations.



### **a) Tranche ferme**

- \* Réunion 1 : réunion de lancement : prise en main de l'étude et discussion sur la pré-typologie (organisée par la structure experte en télédétection) ;
- \* Réunion 2 : validation des unités typologiques, échanges sur le plan d'échantillonnage complémentaire et identification des cas complexes (co-organisée la structure experte en télédétection et en ornithologie) ;
- \* Réunion 3 : validation du plan d'échantillonnage
- \* Réunion 4 : présentation des résultats de télédétection suite aux relevés terrain

### **b) Tranche optionnelle**

- \* Réunion 5 : présentation des indices de fiabilité par unité et validation de la télédétection
- \* Réunion 6 : présentation et validation de la cartographie des unités tyologiques (par la structure experte en télédétection)
- \* Réunion 7 : présentation et validation de la cartographie des habitats d'oiseaux (par les deux prestataires)



## 6 Acte d'engagement Lot 1 – Cartographie et télédétection

### Désignation des prestations commandées

### Identification du Candidat

Désignation	Montant unitaire HT	Montant unitaire TTC
Tranche ferme		
Tranche optionnelle		
TOTAL		

Nom de la société :

	Signataire	Interlocuteur privilégié auprès de la collectivité ( <b>à remplir si différent du signataire</b> )
Prénom		
Nom		
Fonction		
Tél. fixe		
Tél. mobile		
E-mail		

Adresse professionnelle de la société :

Adresse :		
Code postal :	Ville :	Complément :

SIRET :        -        -        -

Code APE/NAF :

### Signature des parties

Fait à Tuchan, le

**Le Président**

**Hervé Baro**

A

le

**La société**



## 6 Acte d'engagement - Lot 2 – Expertise ornithologique

### Désignation des prestations commandées

### Identification du Candidat

Désignation	Montant unitaire HT	Montant unitaire TTC
Tranche ferme		
Tranche optionnelle		
TOTAL		

Nom de la société :

	Signataire	Interlocuteur privilégié auprès de la collectivité ( <b>à remplir si différent du signataire</b> )
Prénom		
Nom		
Fonction		
Tél. fixe		
Tél. mobile		
E-mail		

Adresse professionnelle de la société :

Adresse :		
Code postal :	Ville :	Complément :

SIRET :        -        -        -

Code APE/NAF :

### Signature des parties

Fait à Tuchan, le

**Le Président**

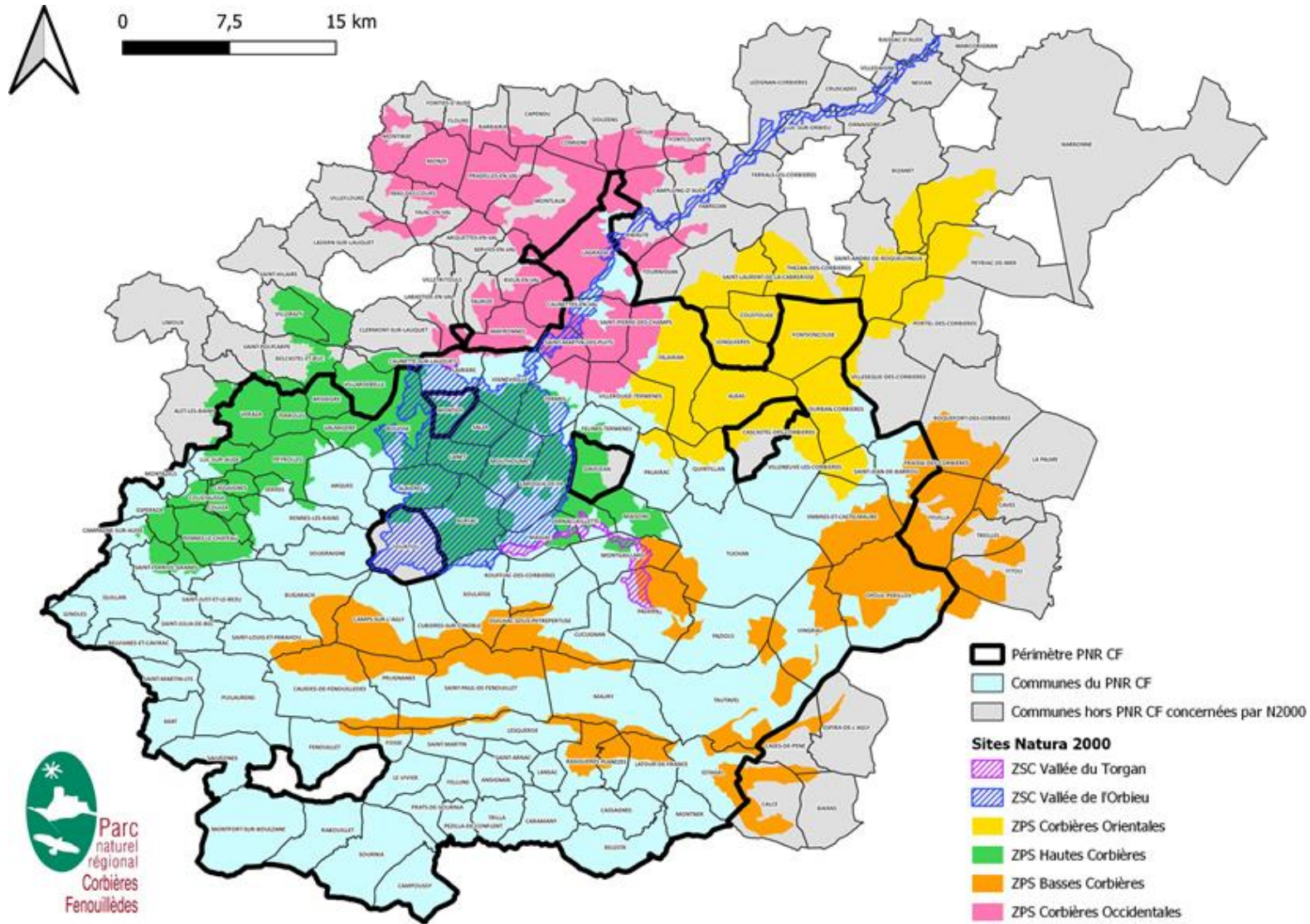
**Hervé Baro**

A \_\_\_\_\_ ,  
le \_\_\_\_\_

**La société**

\*

➤ ANNEXE 1 : localisation de l'étude



\*  
 Cartographie et télédétection des habitats d'oiseaux des Corbières – PNR Corbières-Fenouillèdes

➤ ANNEXE 2 : pré-typologie des milieux des 4 ZPS

Typologie			Description	Correspondance Corine Biotope
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3		
<b>Milieux non végétalisés</b>				
<b>Eau courante</b>	Cours d'eau permanent			24
	Cours d'eau temporaire			24
<b>Eau stagnante</b>	Plan d'eau permanent			22
<b>Sol nu caillouteux</b>				
<b>Murets larges, capitelles</b>			>2m large	
<b>Villages</b>				86.1
<b>Espaces urbanisés (Sites industriels)</b>	Parc photovoltaïque	Inter-rangs en sol nu		
		Inter-rangs à végétation rase (entretenu)		
		Inter-rangs à végétation développée (pas entretenue)		
	Autres sites (ex : déchetterie)			
<b>Carrière</b>				86.41
<b>Route</b>				



Typologie			Description	Correspondance Corine Biotope
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3		
<b>Chemins de randonnée déclarés (PDESI)</b>				
<b>Pistes DFCI</b>				
<b>Murets</b>				
<b>Végétations naturelles et semi-naturelles</b>				
<b>Milieux herbacées</b>	Pelouses méditerranéennes xériques		Pelouses souvent ouvertes, formées de petites graminées pérennes et riches en thérophytes.	34.5
	Prairie	Prairie pâturée Prairie fauchée (se voit sur images satellitaires)	Dominée par des graminées pérennes	34.3
<b>Ligneux bas (quelques cm à 1,5 m)</b>	Landes sèches	Dominée par des genévriers		31.2
	Fruticées à Buis			31.82
	Fourrés mixtes		Ronciers et autres arbustes	31.8F
	Taillis		Stade de recolonisation forestière traités dans le cadre des taillis (<2m).	31.8E
	Prébois/fourrés de résineux		Premiers stades de recolonisation forestière de résineux (<2m)	31.8G



Typologie			Description	Correspondance Corine Biotope
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3		
	Matorral de Chêne vert			32.112
	Garrigue	Dominée par Chêne kermès		32.41
		Dominée par autres essences (Romarin, Cade, etc.)		
<b>Ligneux hauts</b>	Hêtraie			41.1
	Chênaie	Dominée par Chêne pédonculé		41.5
		Dominée par Chêne vert		45.3
	Buxaie			
	Forêt de conifères		Végétations sempervirentes de structure forestière dont la strate arborée est composée, en majorité (plus de 75 %), d'essences dont les appareils chlorophylliens sont réduits à des écailles ou à des feuilles minces et allongées en forme d'aiguille	42
	Autres forêts de caducifoliés			
	Forêt mixte			43
<b>Ripsisylve</b>			Saules, Aulnes en bord de cours d'eau	44
<b>Haies jeunes/taillées</b>			Amandiers et oliviers sauvages, aubépine, etc.	84
<b>Falaises</b>				62



Typologie			Description	Correspondance Corine Biotope
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3		
<b>Friches</b>			Champs abandonnés ou au repos (jachères), anciennes vignes <b>sans ceps...</b>	87.1
<b>Végétations artificielles</b>				
<b>Cultures</b>	Annuelles			
	Pérennes (PAM)			
<b>Plantations d'arbres et arbustes</b>	Vergers de hautes tiges	Oliveraies		83.11
		Châtaigneraies		83.12
		Amandiers		83.14
		Autres (pommiers, poiriers,		
	Vignes	Avec sol nu		83.21
		Avec inter-rangs enherbés		
		Totalement enherbées		
		Abandonnées avec ceps sur pied		
	Résineux (dont haies > 2m de large)	Pins (pignon, d'Alep, noir)		83.3
		Cèdres		
		Cyprès		
Plantation d'autres feuillus (érable, robinier, etc.) (dont haies > 2m de large)				



Typologie			Description	Correspondance Corine Biotope
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3		
<b>Parcs et Jardins</b>				85
<b>Alignements d'arbres</b>	Rangée de résineux			
	Rangée de feuillus			



