

3.2.3.2 Risque sismique

Un zonage physique de la France a été élaboré pour l'application de règles parasismiques de construction.

Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 détermine cinq zones de sismicité croissante :

- une zone de sismicité très faible où il n'existe aucune prescription parasismique particulière ;
- quatre zones de sismicités faible, modérée, moyenne ou forte, dans lesquelles des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite « à risque normal », conformément aux articles R.563-3 et R.563-4 du code de l'environnement.

Comme le montre la carte ci-après (Figure 12), la commune de Cros est située en zone de sismicité faible (**niveau 2** sur 5, accélérations comprises entre 0,7 et 1,1 m/s²). Par conséquent, elle est soumise à des mesures parasismiques pour les bâtiments neufs, conformément à l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme). Toutefois, l'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 précise que les centrales de production collective d'énergie d'une puissance inférieure à 40 MW électriques ne sont pas soumises aux règles de constructions parasismiques.

Plus précisément, l'arrêté précise au niveau de l'article 3, en zone de sismicité 2 : « Dans les cas visés à l'alinéa précédent, le remplacement ou l'ajout des éléments non structuraux respectera les dispositions prévues dans la norme NF EN 1998-1 septembre 2005 pour ces éléments, avec la valeur d'accélération $a_{gr} = 0,42 \text{ m/s}^2$.

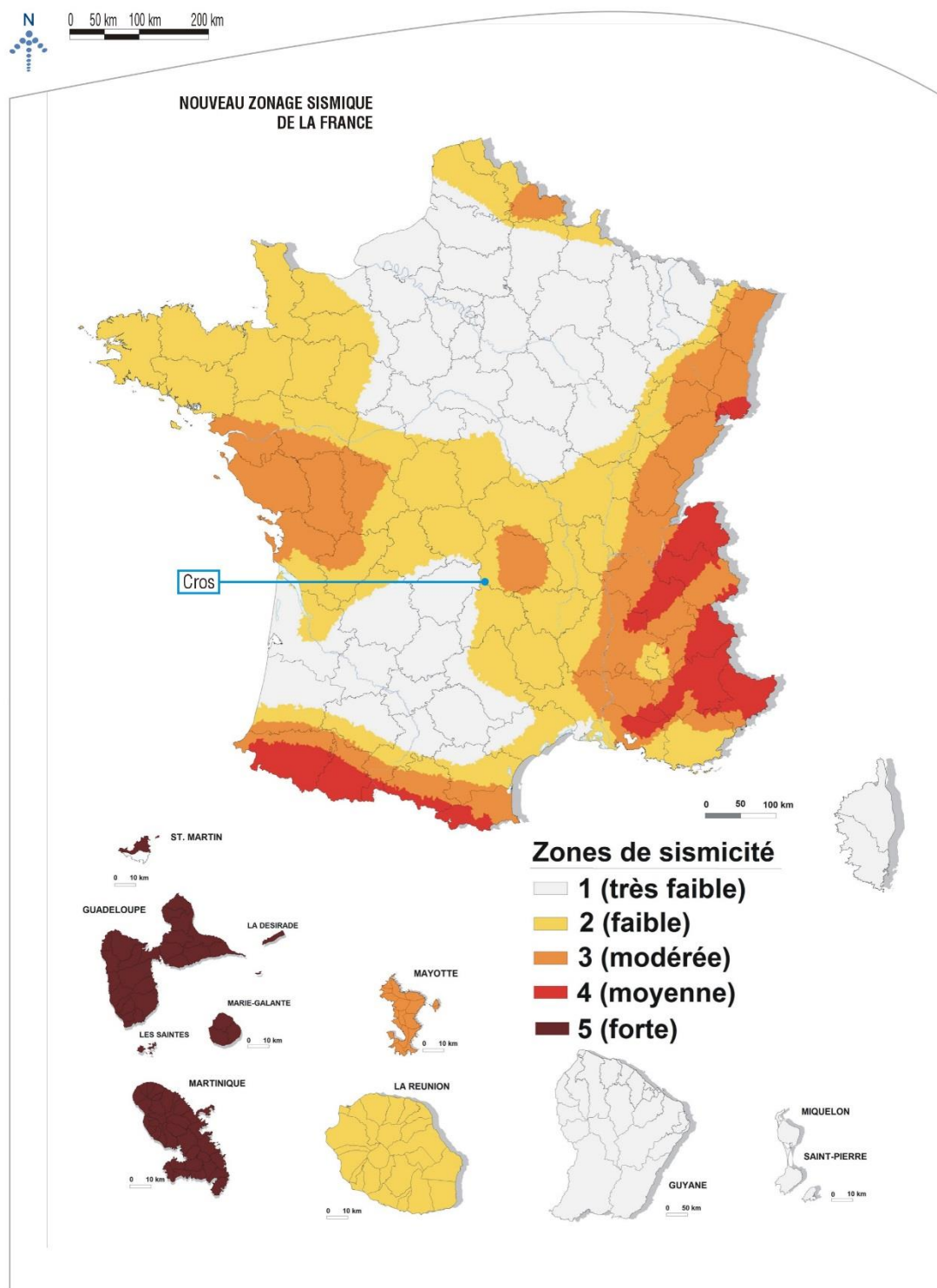
Les règles de construction définies à l'article 4 s'appliquent : « 1° A la construction de bâtiments nouveaux des catégories d'importance III et IV dans la zone de sismicité 2 définie par l'article [R. 563-4](#) du code de l'environnement »

Enfin, l'article 4, alinéa II f) : « En zones de sismicité 1 et 2 (sismicité très faible et faible), l'analyse de la liquéfaction n'est pas requise. »



Enjeu : Absence d'enjeu significatif.

ALÉAS SISMIQUES



Source : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie,
du Développement durable et de l'Aménagement du territoire - Mai 2011

Figure 12 : Aléas sismiques du site d'étude

3.2.3.3 Pollution potentielle des sols

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement. Ces situations sont souvent dues à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou à des épandages de produits chimiques, accidentels ou pas. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voire des décennies. La pollution présente un caractère concentré, à savoir des teneurs souvent élevées et sur une surface réduite (quelques dizaines d'hectares au maximum). Elle se différencie des pollutions diffuses, comme celles dues à certaines pratiques agricoles ou aux retombées de la pollution automobile près des grands axes routiers. De par l'origine industrielle de la pollution, la législation relative aux installations classées est la réglementation la plus souvent utilisée pour traiter les situations correspondantes.

Deux bases de données du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) recensent les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif :

- BASIAS (Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service) ; réalisée avec le BRGM ;
- BASOL, recensant les sites pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Il est à noter que l'inscription d'un site dans la banque de données BASIAS ne signifie pas obligatoirement qu'une pollution du sol existe à cet endroit, mais seulement qu'une activité polluante a occupé le site dont les sols peuvent donc avoir été souillés.

Suite à la consultation des bases de données relatives à la pollution des sols BASIAS (Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durable) et BASOL (BRGM), aucun site BASIAS ou BASOL n'est recensé au droit du périmètre d'étude ni sur la commune du Cros.



Les informations récoltées révèlent également qu'aucune activité potentiellement polluante n'a été exercée dans le périmètre du projet.

3.2.3.4 Risque de cavités

Sources : www.cavites.fr ; <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines/carte#/com/63129>

Les affaissements occasionnés par les cavités peuvent générer des désordres sur les constructions.

Selon les informations du BRGM, il n'existe pas de risques liés à des cavités sur le Cros. Le site [Géorisques.gouv](http://www.georisques.gouv.fr) indique que les cavités les plus proches sont une cavité naturelle située à Champs-sur-Tarentaine et des ouvrages civils le long de la Dordogne dans un rayon de 10 km.

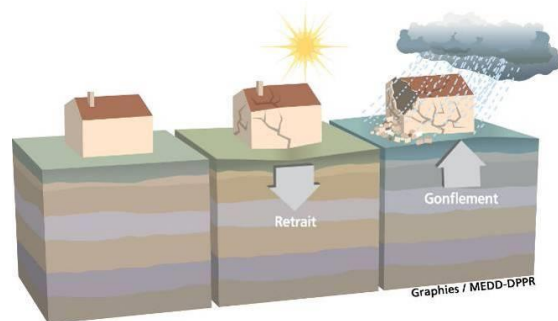


Enjeu : Absence d'enjeu significatif.

3.2.3.5 Aléa retrait/gonflement des argiles

En fonction des conditions météorologiques, les sols argileux superficiels peuvent varier de volume suite à une modification de leur teneur en eau : retrait en période de sécheresse et gonflement au retour des pluies.

Ce risque naturel, généralement consécutif aux périodes de sécheresse, peut entraîner des dégâts importants sur les constructions : fissurations en façade souvent obliques et passant par les points de faiblesse que constituent les ouvertures.



Source : DDE Seine-Maritime

Figure 13 : Schéma du risque retrait / gonflement des argiles

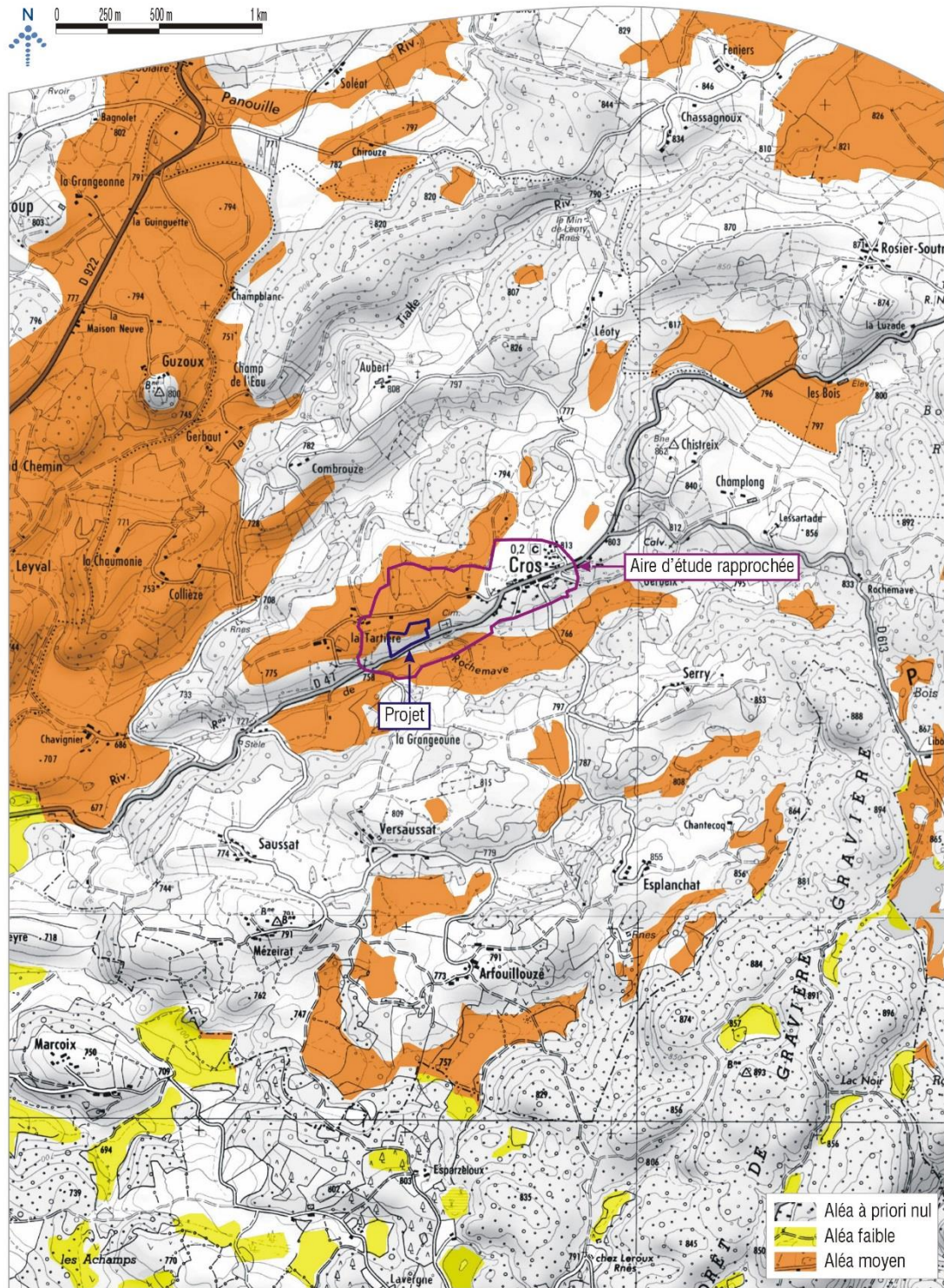
D'après la carte d'aléa du retrait-gonflement des sols argileux réalisée par le BRGM et disponible sur le site internet www.argiles.fr, l'emprise de Cros se trouve en zone d'aléa moyen (Figure 14).

Il existe donc des risques de mouvements de terrains liés à la présence d'argiles sur la partie nord du site à aménager. Il s'agit de mouvements différentiels de quelques millimètres à quelques centimètres d'amplitude qui peuvent entraîner un tassement du sol.



Enjeu : Le classement de la partie nord du site d'étude en aléa moyen vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des argiles implique une vigilance particulière des règles de construction.

ALÉA RETRAIT / GONFLEMENT DES ARGILES



Fond cartographique : Scan 25
Source : Géorisques

Figure 14 : Aléa retrait / gonflement des argiles

3.2.3.6 Éléments hydrogéologiques

Sources : <http://www.puy-de-dome.gouv.fr> ; <http://adour-garonne.eaufrance.fr>,

4 types de ressources sont mobilisés dans le Puy-de-Dôme pour la production d'eau potable :

La nappe alluviale de l'Allier et, dans une moindre mesure, de la Dore dans sa partie à l'aval de Thiers

Les alluvions présentes dans le lit majeur de l'Allier et de la Dore sont composées de sable et de graviers recouverts d'une couche de limons. Ils recèlent une nappe phréatique alimentée à la fois par la pluie, les venues des bassins latéraux et, surtout, par les apports de la rivière elle-même.

Le débit de l'Allier est soutenu par le réservoir constitué par le barrage de Naussac en période estivale, ce qui garantit la disponibilité de cette ressource. Cela en fait la ressource principale du département aussi bien par son volume que par sa fiabilité.

L'eau prélevée dans cet aquifère est de bonne qualité et ne nécessite guère de traitement avant sa distribution, hormis une désinfection préventive, généralement par chloration.

77 ouvrages (moins de 7 % en nombre) produisent environ 60% de la consommation départementale et alimentent les communes du Val d'Allier et de Limagne. C'est notamment la ressource essentielle de toute l'agglomération clermontoise.

Les aquifères volcaniques (Chaîne des Puy, Sancy, Cézallier)

Il s'agit d'aquifères très particuliers constitués d'un empilement de couches perméables constituées de cendres volcaniques et de couches fissurées de basalte. L'eau de pluie percole à travers ces formations jusqu'à atteindre le substratum granitique où elle est canalisée au sein des paléo-vallées qui existaient avant les éruptions volcaniques et ont été comblées par les coulées de laves et les dépôts de cendres. Elle jaillit sous forme de sources aux débits souvent très importants en front de coulée.

L'eau issue de ces aquifères est acide, peu minéralisée. Elle présente parfois des teneurs en arsenic supérieures à la norme de potabilité, ce qui oblige à la traiter avant de la distribuer.

270 ouvrages (22 % en nombre) produisent environ 26 % de la consommation départementale et alimentent essentiellement les communes du Cézallier, du massif du Sancy, de la chaîne des Puys et des Combrailles, ainsi que quelques communes au pied de ces massifs.

Les aquifères de Socle

Il s'agit d'aquifères de faible capacité constitués d'arènes granitiques ou de socles granitiques fissurés qui jouent le rôle de drain. Le débit des sources captées est faible (de l'ordre de 100 m³/j) et variable dans le temps. Certaines de ces sources sont extrêmement sensibles à la sécheresse.

L'eau issue de ces aquifères est acide, peu minéralisée et présente parfois des teneurs en arsenic supérieures à la norme de potabilité, ce qui oblige à la traiter avant de la distribuer.

Des contaminations bactériologiques sont constatées au niveau de captages mal conçus, mal protégés ou mal entretenus. La dispersion de la ressource en de multiples petits captages rend plus

coûteux l'aménagement, la protection, le suivi et la surveillance de ces ressources par rapport à leur production.

880 ouvrages (72 % en nombre) produisent environ 12 % de la consommation départementale et alimentent essentiellement les communes du Livradois, du Forez et des communes des Combrailles ou de la frange ouest du département.

Les ressources superficielles

Elles ne sont mobilisées que de façon très ponctuelle pour alimenter des collectivités qui ne disposent pas d'autres solutions. Il s'agit de 4 lacs ou étangs et de deux prises d'eau sur deux ruisseaux situés en tête de bassin.

6 ouvrages exploités par 5 collectivités produisent environ 2 % de la consommation départementale et alimentent partiellement ou en totalité 4 communes et de façon temporaire une partie de la région d'Issoire.

La commune de CROS n'est concernée que par les aquifères de Socle : « Socle BV Dordogne secteurs hydro p0-p1-p2 » qui s'étend sur une superficie de 5 157 km². Il s'agit d'une masse d'eau de grande extension, à l'occupation du sol très hétérogène, ce qui amène quelques valeurs élevées de nitrates localement, notamment plus au sud. Cependant, le plus grand nombre de points de mesure, ont des valeurs ne dépassant pas 20 mg/l, et sont distribués de façon assez homogène sur la masse d'eau.

Les objectifs fixés par le SDAGE Adour-Garonne pour l'aquifère du Socle du bassin versant de la Dordogne sont un bon état qualitatif et global pour 2015.

Sur la base des données 2007-2010, l'état de cet aquifère a été évalué comme « BON » pour l'état quantitatif et « BON » pour l'état chimique. Concernant les pressions sur cette masse d'eau, l'état des lieux de 2013 montre que la pression diffuse (Nitrate d'origine agricole) est non significative et que les prélèvements d'eau ne constituent pas une pression pour cet aquifère.



Enjeu : Bien qu'il existe une aire d'alimentation en eau potable sur la commune de Cros, l'emprise à aménager n'est concernée par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable ni par une zone de captage prioritaire (SDAGE Adour-Garonne, 2016-2021).

Risques de remontées de nappes

Sources : <http://infoterre.brgm.fr>

Le risque de remontées de nappes est gradué selon une échelle de sensibilité variant de très faible à nappe sub-affleurante.

Selon les informations du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), l'emprise du projet à Cros est soumise à une sensibilité faible vis-à-vis du risque de remontées de nappes (**Figure 15**). Ce classement n'implique donc pas de vigilance particulière pour les terrassements à réaliser.



Enjeu : pas d'enjeu particulier

RISQUE DE REMONTÉES DE NAPPES

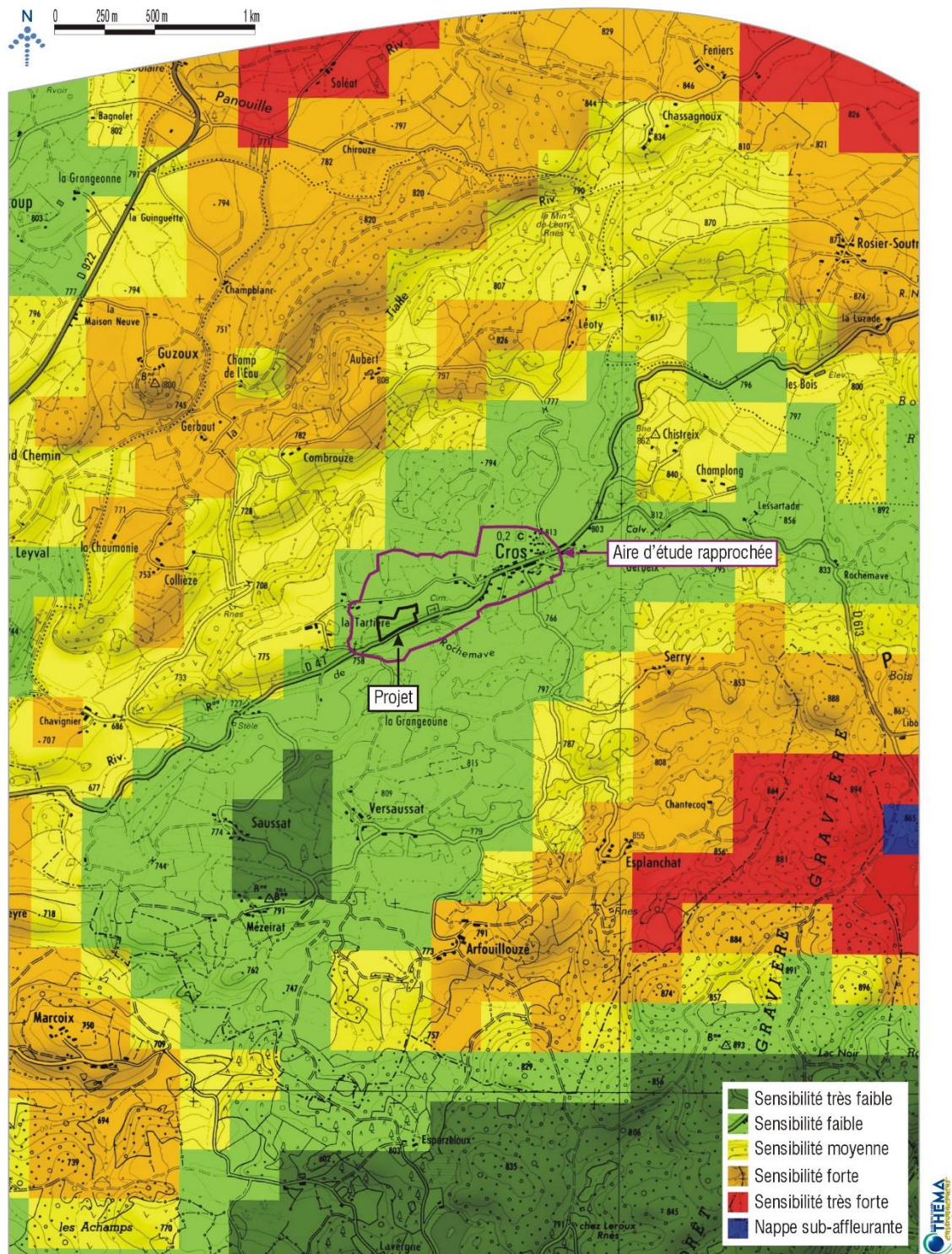


Figure 15 : Risques de remontées de nappes

3.2.4 Éléments hydrographiques

3.2.4.1 Réseau hydrographique

Aucun cours d'eau ni plan d'eau n'existe sur l'emprise à aménager.

Le site à aménager fait partie du bassin versant du ruisseau de Rochemave qui passe au sud du site, sous la route D47, environ 130 m en contrebas (Figure 16). On dispose de très peu de données sur ce ruisseau.

Il s'agit d'un cours d'eau de moins de 3 km de long en « très bon état » écologique selon le SDAGE 2016-2012. Le ruisseau se jette dans la Tialle en aval du bourg de Cros à environ 1,5 km à l'ouest du site étudié avant de rejoindre la Dordogne.

La Tialle est un cours d'eau d'environ 4,8 km de long et se jette dans la Dordogne, laquelle conflue avec la Garonne pour former l'estuaire de la Gironde, dans le bassin Aquitain. L'évolution mensuelle des débits de la Tialle montre un régime aux influences océaniques et continentales, avec des écarts importants selon les saisons (étiages de juin à septembre et hautes eaux de décembre à mars). Ces variations de régime sont dues au relief contrasté, à l'interface entre la montagne continentale et les plateaux océaniques.

Tableau 1 : Débits de la Tialle

| | La Tialle (station de Rom-ès-Montages) (Données Banque hydro) Période 1951-1968 |
|---|---|
| | Bassin versant : 55 km ² à la station de jaugeage |
| | Débit |
| Débit moyen mensuel minimum annuel de réurrence 5 ans (QMNA5) ¹ | 0,412 m ³ /s |
| Débit moyen annuel (Module) | 1,42 m ³ /s |
| Débit maximum mesuré (Qmax) | 27 m ³ /s |

Le site étudié n'est concerné par aucun risque d'inondation par les cours d'eau. La commune de Cros n'est d'ailleurs couverte par aucun Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI).

¹ Débit de référence considéré par le décret procédure (n°93-742 du 29 mars 1993) pris pour application de l'article 10 de la Loi sur l'Eau.

RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

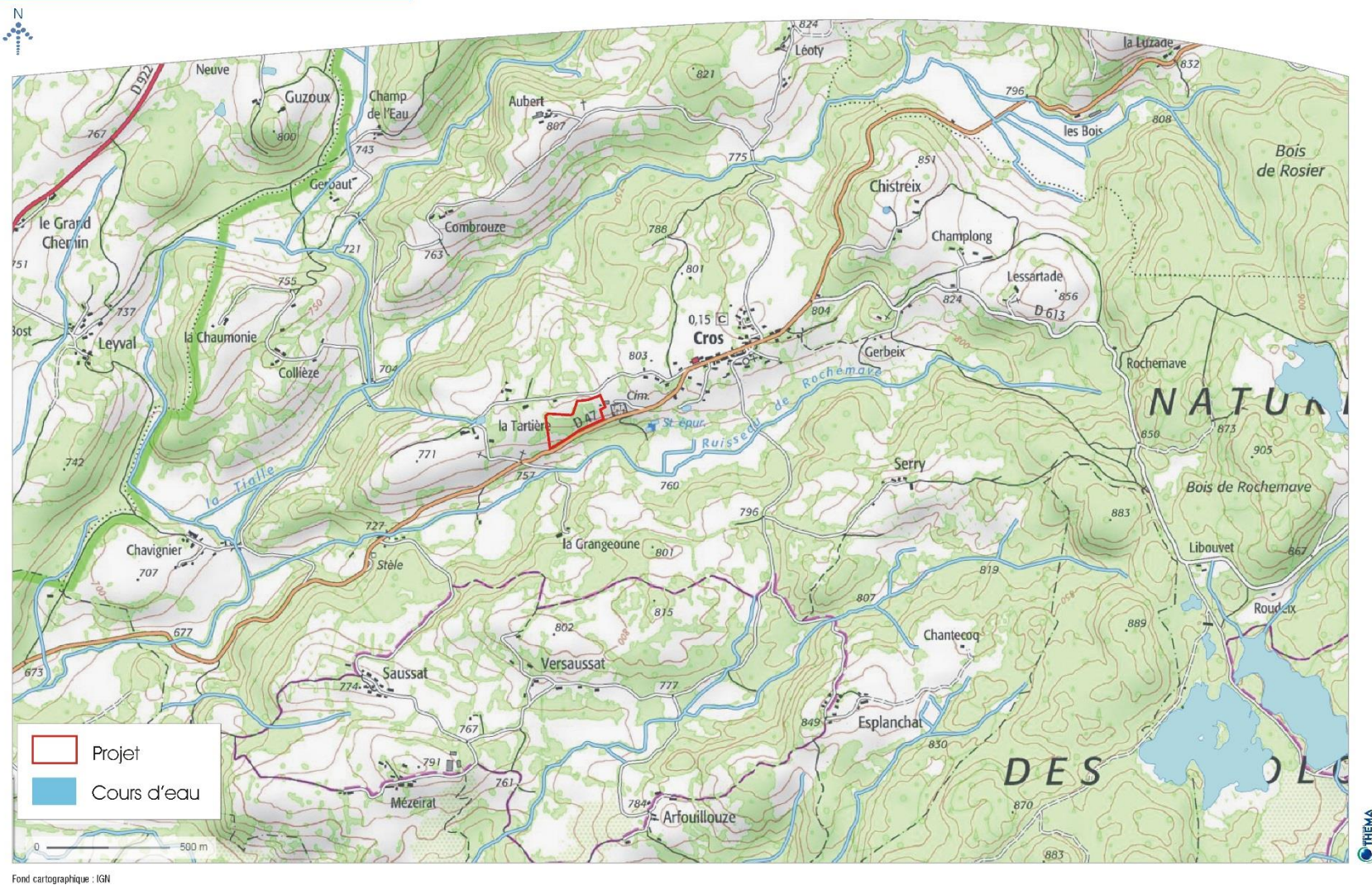
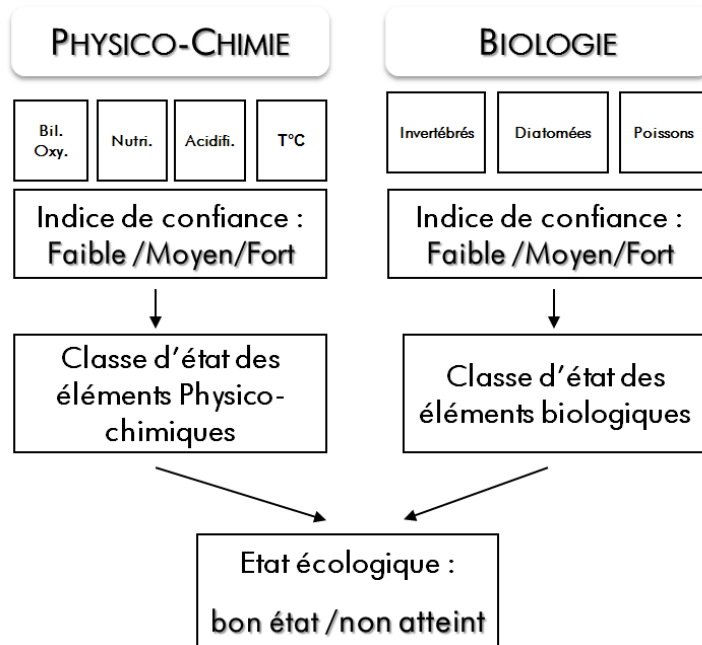


Figure 16 : Réseau hydrographique

3.2.4.2 Qualité des eaux superficielles et du système aquatique

Modalités d'analyse de la qualité écologique des cours d'eau (critères DCE)

Les résultats des données des stations de suivi ont été utilisés par l'Agence de l'eau Adour-Garonne pour définir l'état des masses d'eau au regard des critères de la directive cadre sur l'eau (DCE). Globalement, l'évaluation de la qualité d'une masse d'eau s'effectue selon la double entrée suivante :



3.2.4.2.1 Objectifs de qualité

Les objectifs de qualité correspondent aux niveaux de qualité fixés pour un tronçon de cours d'eau à une échéance déterminée, afin que celui-ci puisse remplir la ou les fonctions jugées prioritaires (eau potabilisable, baignade, vie piscicole, équilibre biologique...). Ils se traduisent aujourd'hui par une liste de valeurs à ne pas dépasser pour un certain nombre de paramètres. En outre, la directive cadre sur l'eau (directive CE n°2000/60 du 23 octobre 2000) impose aux états membres de parvenir d'ici 2015 à un « bon état écologique » des eaux de surface européennes. Une grille d'évaluation du bon état écologique est en cours de validation (circulaire DCE 2005-12).

Dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Adour-Garonne 2016 – 2021, l'objectif de qualité se compose pour chaque masse d'eau d'un niveau d'ambition et d'un délai. Les niveaux d'ambition sont le bon état et, dans le cas particulier des masses d'eau fortement modifiées ou artificialisées, le bon potentiel.

L'objectif de qualité fixé par le SDAGE Adour-Garonne pour la Tialle de sa source à la retenue à Bort-les-Orgues (masse d'eau FRFR102) est un bon état global et écologique pour 2021, le délai pour le bon état chimique est également fixé à 2015.

3.2.4.2.2 Qualité physico-chimique et biologique des eaux superficielles

La qualité des eaux du ruisseau de Rochemave n'est pas suivie, mais celle de la Tialle (masse d'eau FRFR102) est évaluée à Bagnols (63), situé à 4 km en amont de Cros, et à Lanobre (15) plus en aval à 7 km à l'ouest de Cros. La Tialle a été étudiée dans le cadre du contrat de rivière Haute Dordogne (données 2004), par l'Établissement Public territorial de Bassin Dordogne. Le tableau de synthèse de ces données est présenté ci-dessous (voir définitions des indices biologiques ci-après).

Tableau 2 : Etat de la masse d'eau FRFR102 en 2015

| | | La Tialle en aval de Bagnols | La Tialle en amont de Lanobre |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| SYNTHESE ETAT DE LA MASSE D'EAU | Etat écologique validé | 2 | 3 |
| | Niveau de confiance | Faible | Faible |
| | Etat chimique | 2 | 2 |
| | Etat physico-chimie général | 2 | 3 |
| | Polluants spécifiques | 2 | 2 |

| | | La Tialle de sa source à la retenue de Bort-les-Orgues (2013) |
|-------------------------|----------|---|
| INDICATEURS BIOLOGIQUES | I.B.D. | 3 |
| | I.B.G | 3 |
| | I.B.G.A. | 3 |
| | I.B.M.R. | 3 |
| | I.P.R. | 3 |

Classe d'état : 1=Très bon / 2=Bon / 3=Médiocre / 4=Mauvais / 5=Très mauvais

La qualité de la Tialle et de ses affluents est donc globalement bonne. En effet, le cours d'eau possède des tronçons d'excellente qualité hormis une portion, notamment dû aux rejets agricoles diffus et des rejets domestiques ponctuels (camping, bourg de Bagnols). Selon les analyses la qualité physico-chimique et biologique est bonne (estimation), malgré une pression agricole élevée (>1 UGB/ha).

Paramètre essentiel pour caractériser la qualité de l'écosystème aquatique, la **qualité biologique** des cours d'eau est établie à l'aide des indices suivants :

Indice biologique diatomées (IBD)

Les diatomées sont des algues microscopiques brunes unicellulaires constituées d'un squelette siliceux. Elles sont une composante majeure du peuplement algal des cours d'eau et des plans d'eau. Considérées comme les algues les plus sensibles aux conditions environnementales, elles sont connues pour réagir aux pollutions organiques nutritives (azote, phosphore), salines, acides et thermiques, et peuvent aussi apporter des informations sur l'importance du marnage. Elles renseignent donc essentiellement sur la qualité du milieu (qualité et diversité des habitats) et la qualité

de l'eau (matières organiques en particulier). L'analyse des populations de diatomées prélevées préférentiellement sur substrat dur naturel permet de déterminer plusieurs indices de qualité de l'eau, comme l'Indice Biologique Diatomées (IBD) normalisé depuis 2000.

Comme le montre le tableau ci-dessus, les mesures de l'IBD réalisées sur la Tialle montrent un état moyen concernant cet indice (en 2013)

Les invertébrés benthiques (IBG)

L'indice IBG indice permet d'évaluer la qualité biologique de l'eau d'un cours d'eau au moyen d'une analyse des macroinvertébrés. L'existence de populations de macroinvertébrés benthiques est liée à la présence d'habitats diversifiés, mais également à la qualité des eaux (notion d'espèces polluosensibles). Ce peuplement benthique, particulièrement sensible, intègre dans sa structure toute modification, même temporaire, de son environnement (perturbation physico-chimique ou biologique d'origine naturelle ou anthropique).

Les prélèvements effectués à Bort-les-Orgues en 2013 révèlent un état médiocre de la Tialle pour ce paramètre.

L'Indice Poisson Rivière (IPR)

Il fournit une évaluation globale du niveau de dégradation des cours d'eau. Il s'agit d'un indice multiparamétrique intégrant sept métriques descriptives des peuplements piscicoles. C'est un état des lieux de la faune piscicole qui évalue l'écart existant entre la qualité du peuplement échantillonné sur une station et l'écopotentialité piscicole du site (estimé par rapport à un état « naturel » de référence).

L'IPR de la Tialle est médiocre.

La Tialle et le ruisseau de Rochemave sont classés en première catégorie piscicole. Il s'agit donc de cours d'eau aux eaux fraîches, où le peuplement piscicole est dominé par les espèces de type salmonidés (Truite, Saumon, Ombre etc...). Les espèces d'accompagnement sont représentées par les vairons, chabot...

D'après le SDAGE Adour-Garonne, la Tialle n'est pas classée en réservoir biologique.

La commune de Cros est couverte par le **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Dordogne Amont** qui est en cours d'élaboration. Son territoire s'étend des sources de la Dordogne jusqu'à la confluence de la Vézère à Limeuil.

3.3 CADRE BIOLOGIQUE

3.3.1 Inventaires et zonages réglementaires relatifs aux milieux d'intérêt écologique particulier

Source : DREAL Auvergne

3.3.1.1 Inventaire du patrimoine naturel

L'emprise est concernée par une ZNIEFF de type II « l'Artense ». Cette dernière inclut deux ZNIEFF de type I qui sont la « Forêt de gravières et bord de Tarentaise » ainsi que le « Lac de la Coste » (Figure 17).

La forêt de Gravières est une vaste forêt de l'Artense, composée majoritairement de hêtraies sapinières et ponctuée de nombreuses tourbières à différents états d'évolution. Cette forêt est délimitée au Sud par les gorges de la Tarentaise.

Le petit lac-tourbière de Lacoste prend place en contrebas du hameau du même nom, à l'ouest du plateau cristallin de l'Artense. Le haut-marais occupe une bonne partie de la tourbière, accompagné de marais de transition, de formations à *Rhynchospora* blanc (tous trois déterminants), et de parvocariçaies. En transition avec le lac, les magnocariçaies sont bien développées. Des saulaies et aulnaies se développent en périphérie.

La flore comprend 5 espèces protégées et 1 en liste rouge régionale. Outre l'Andromède, les Droséras à feuilles rondes et intermédiaire et la Canneberge à gros fruits, on notera plus particulièrement la Scheuchzérie des marais, inféodée aux dépressions inondées sur tourbe nue. Espèce plus aquatique, l'Utriculaire mineure figure en liste rouge régionale.

Les odonates comptent une espèce de la liste rouge régionale, l'Agrion délicat, et une espèce en limite d'aire, le Sympètre noir.

Situé à l'écart de la fréquentation, le lac de Lacoste apporte un élément important à l'ensemble des tourbières du secteur Artense-Cézallier.

De plus, nous retrouvons plusieurs autres ZNIEFF de type I dans un rayon de 5 km, décrites dans le tableau ci-dessous.

| Type | Intitulé | Distance | Superficie |
|--|---|----------------|-----------------|
| Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique <i>Inventaire indiquant la présence sur certains espaces d'un intérêt écologique requérant une attention particulière</i> <ul style="list-style-type: none"> - ZNIEFF type I : secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. - ZNIEFF de type II : désigne un ensemble naturel plus étendu, dont les milieux généraux doivent être préservés | | | |
| ZNIEFF type II | FR 830007459 – Artense | Sur la commune | 33 300 hectares |
| ZNIEFF type II | Gorge de la Dordogne et affluents | 5 km | 41 076 hectares |
| ZNIEFF type I | FR 830020406 – Forêt de gravières et bord de Tarentaise | 1,5 km | 795,8 hectares |
| ZNIEFF type I | FR 830005467 - Lac de la Coste | 2 km | 13,53 hectares |
| ZNIEFF type I | FR 830005468 Tourbières d'Esparzeloux | 3 km | 12,36 hectares |
| ZNIEFF type I | FR 830020252 La Panouille | 3,5 km | 144,99 hectares |

Tableau 3 : ZNIEFF de type I dans un rayon de 5 km

ZNIEFF de type II FR830007459 «Artense »

D'après la fiche descriptive de cette ZNIEFF, les habitats déterminants présents sont les suivants :

Tableau 4 : Habitats déterminants au niveau de la ZNIEFF n°830007459 « Artense »

| Intitulé | Code Corine Biotopes | % de la surface totale |
|---|----------------------|------------------------|
| Eaux oligotrophes pauvres en calcaire | 22.11 | Non renseigné |
| Communautés amphibies pérennes septentrionales | 22.31 | |
| Landes sub-atlantiques à Genêt et Callune | 31.22 | |
| Pelouses atlantiques à Nard raide et groupements apparentés | 35.1 | |
| Communautés des affleurements et rochers désagrégés alpins | 36.2 | |
| Communautés à Reine des prés et communautés associées | 37.1 | |
| Prairies humides eutrophes | 37.2 | |
| Prairies à Molinie et communautés associées | 37.31 | |
| Prairies à Molinie acidiphiles | 37.312 | |
| Prairies de fauche des plaines médio-européennes | 38.22 | |
| Prairies de fauche de montagne | 38.3 | |
| Hêtraies atlantiques acidiphiles | 41.12 | |
| Hêtraies neutrophiles | 41.13 | |
| Hêtraies subalpines | 41.15 | |
| Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens | 44.3 | |
| Forêts marécageuses de Bouleaux et de Conifères | 44.A | |
| Tourbières hautes à peu près naturelles | 51.1 | |
| Buttes, bourrelets et pelouses tourbeuses | 51.11 | |
| Chenaux, cuvettes profondes | 51.121 | |
| Suintements et rigoles de tourbières | 51.14 | |
| Tourbières de transition | 54.5 | |
| Communautés à Rhynchospora alba | 54.6 | |

D'autres habitats sont présents au niveau de cette ZNIEFF, notamment des plans d'eau (22), des boisements mixtes ou non (41, 42, 43 et 44), des pelouses (35, 36, 37 et 38) et des végétations inféodées aux milieux humides (51 et 54).

Par ailleurs, des inventaires faunistiques ont révélé 33 espèces déterminantes, dont 1 crustacé, 20 insectes, 10 oiseaux et 2 mammifères.

ZONES D'INVENTAIRES ZNIEFF

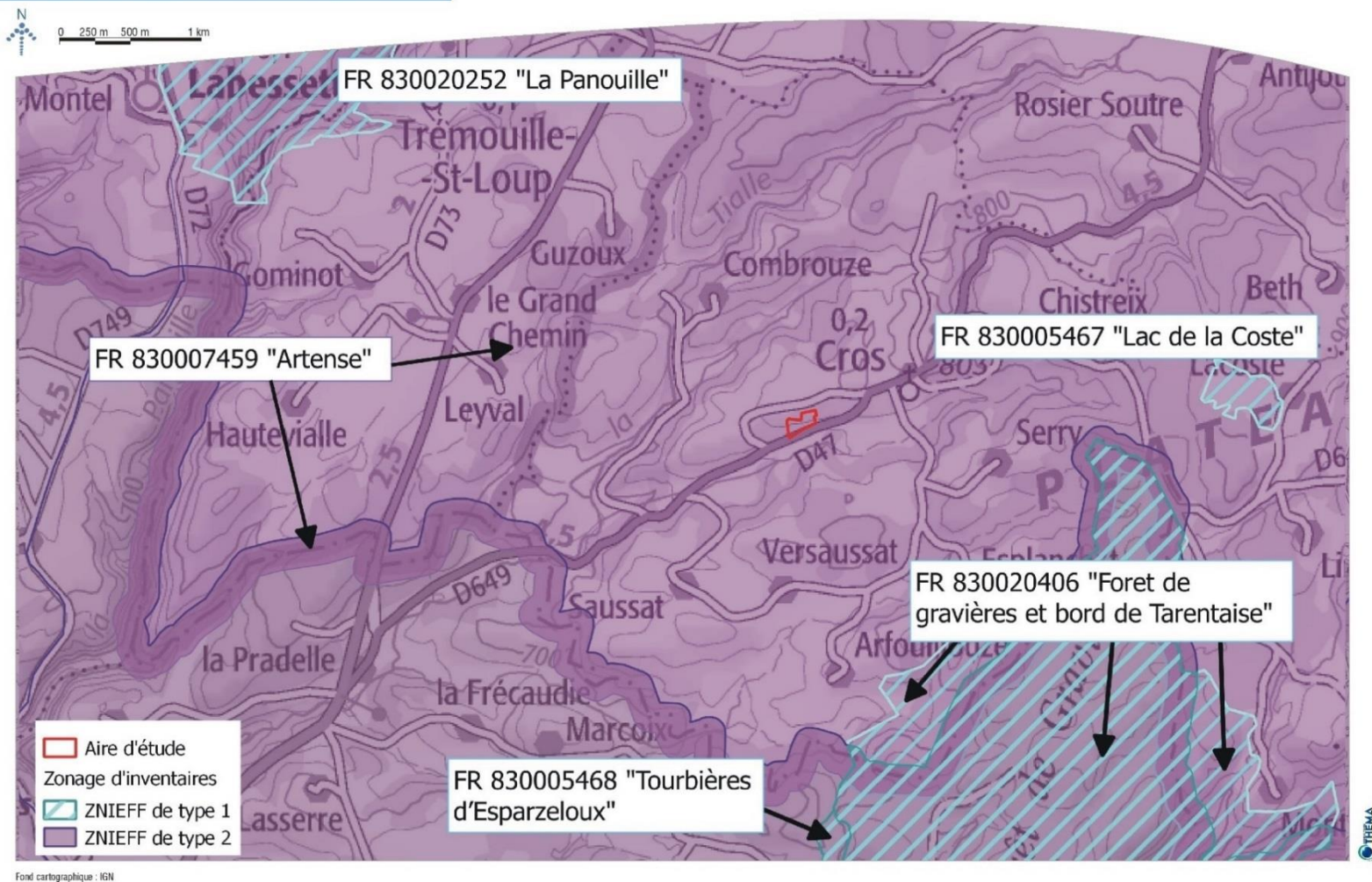


Figure 17 : Zones Naturelles d'intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

3.3.1.2 Zonage réglementaire

| Type | Intitulé | Distance |
|--|---------------------------------------|--|
| Réseau Natura 2000 – Site d'Intérêt Communautaire et Zone de Protection Spéciale (Figure 18) <i>Les SIC sont institués en application de la Directive « Habitats, faune, flore » 92/43/CE du 21 mai 1992</i> <i>Les ZPS sont institués en application de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30 novembre 2009</i> | | |
| Site d'Intérêt Communautaire | FR 8301039 « Artense » | Divisé en plusieurs sites dans un rayon de 2,5 km à 3 km |
| Zone de Protection Spéciale | FR 74120001 « Gorges de la Dordogne » | 4 km |

SIC FR8301039 « Artense »

Date de proposition comme SIC : avril 2002.

S'étendant sur 696 ha, le site Natura 2000 est réparti à 18% dans le Cantal et 82% dans le Puy-de-Dôme.

Le site Natura 2000 est inclus dans le Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne et est composé de divers habitats classés en Annexe I de la Directive Habitats :

- Des landes sèches,
- Des prairies de fauche de montagne,
- Des prairies à Molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux
- Des tourbières et zones de dépressions sur substrats tourbeux,
- Des roches siliceuses avec végétation pionnières
- Hêtraies acidophiles atlantiques,

Le site est caractérisé par un complexe de dépressions sur socle granitique accueillant des lacs naturels et de tourbières en très bon état de conservation. La majorité des tourbières sont abandonnées aujourd'hui, seuls quelques drainages persistent dans les prairies tourbeuses limitrophes, ce qui les rend vulnérables à la fermeture du milieu.

Il est important de noter que l'Artense concentre avec le Cézallier l'essentiel des tourbières d'intérêt patrimonial du Parc régional. L'ensemble de la zone interstitielle est forestier ou agricole.

Suite à la réalisation du diagnostic écologique réalisé dans le cadre du document d'objectifs (DOCOB) de ce site, des mises à jour des habitats et espèces d'intérêt communautaire, présents ou susceptibles d'être présents sur le site, ont été réalisées. A l'échelle du site, ce sont 14 habitats d'intérêt communautaire dont 2 prioritaires qui sont recensés : les tourbières hautes actives et les formations herbeuses à *Nardus* sur substrat siliceux des zones montagnardes. Par ailleurs, 8 espèces de la directive « Habitats » qui ont été mises en évidence (Tableau 5 p 59).

Tableau 5 : Habitats naturels visés à l'annexe I de la directive « Habitats, faune, flore » présents au niveau du SIC « Artense »

| Code Natura 2000 | Intitulé | Superficie (ha) | % du site |
|------------------|---|-----------------|-----------|
| 3130 | Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea inulflorae</i> et/ou <i>Isoeto Nanojuncetea</i> | 5,3 ha | 0,76 % |
| 4030 | Landes sèches européennes | 13,4 ha | 1,92 % |
| 5130 | Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires | 0,4 ha | 0,06 % |
| 6230 | Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) | 45 ha | 6,46 % |
| 6410 | Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>) | 30,5 ha | 4,38 % |
| 6430 | Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin | 3,6 ha | 0,52 % |
| 6510 | Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) | 15,8 ha | 2,27 % |
| 6520 | Prairies de fauche de montagne | 17,2 ha | 2,47 % |
| 7110 | Tourbières hautes actives | 26,7 ha | 3,83 % |
| 7120 | Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle | 45,1 ha | 6,47 % |
| 7140 | Tourbières de transition et tremblantes | 7,1 ha | 1,02 % |
| 7150 | Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion | 3,6 ha | 0,52 % |
| 8230 | Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii | 2,4 ha | 0,34 % |
| 9120 | Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>) | 45,9 ha | 6,59 % |

* En gris Habitats prioritaires

Source : FSD & DOCOB.

Tableau 6 : Espèces visées à l'annexe II de la directive « Habitats, faune, flore » présents au niveau du SIC « Artense »

| Code Natura 2000 | Nom vernaculaire | Nom scientifique | Catégorie de l'espèce |
|------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1065 | Damier de la Succise | <i>Euphydryas aurinia</i> | Très rare |
| 1083 | Lucane cerf-volant | <i>Lucanus cervus</i> | Présente |
| 1355 | Loutre d'Europe | <i>Lutra lutra</i> | Présente |
| 1386 | Buxbaumie verte | <i>Buxbaumia viridis</i> | Très rare |
| 1758 | Ligulaire de Sibérie | <i>Ligularia sibirica</i> | Rare |
| 1831 | Flûteau nageant | <i>Luronium natans</i> | Très rare |
| 4038 | Cuivré de la Bistorte | <i>Lycaena helle</i> | Rare |
| 6216 | Hypne vernissé | <i>Hamatocaulis vernicosus</i> | Très rare |

Source : FSD & DOCOB.

FR 74120001« Gorges de la Dordogne »

Date de proposition comme ZPS : mars 2006.

D'une surface de 46 037 ha, le site Natura 2000 s'étend entre l'Auvergne et le Limousin, avec 60% d'habitats forestiers.

- 34 espèces d'oiseaux visées par l'article 4 de la Directive sont recensées
- 31 autres espèces « importantes » sont répertoriées (dont un mammifère et deux reptiles)

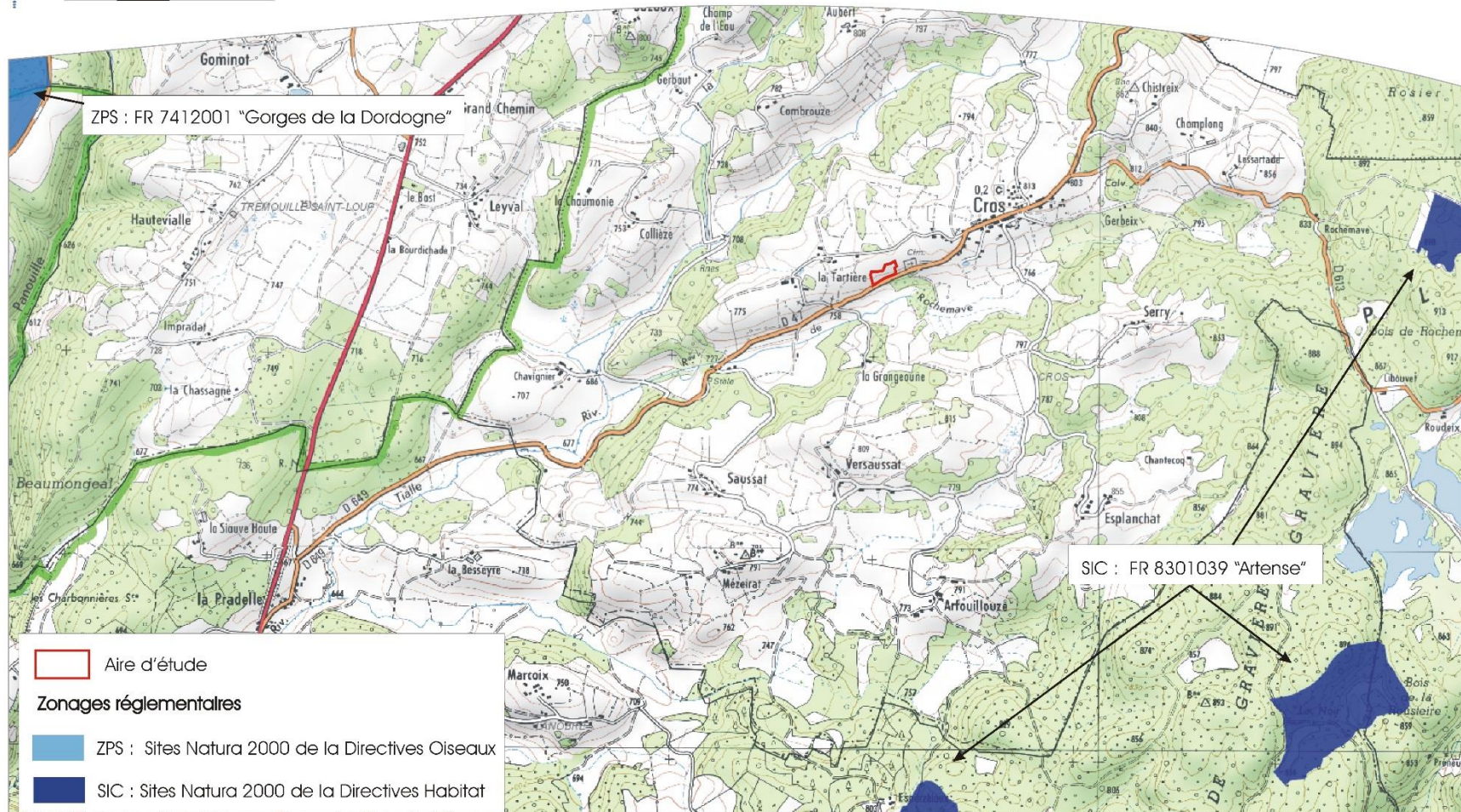
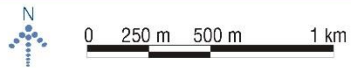
La vallée de la Dordogne est constituée de gorges offrant de fortes pentes, dont des forêts de ravins, et constituant les zones de reproduction privilégiées pour les rapaces. Les espaces agricoles présents sur les rebords du plateau constituent les territoires de chasse de ces oiseaux.



Enjeu : Ne pas compromettre l'état de conservation des habitats et espèces des ZNIEFF et sites Natura 2000 présents à proximité.

Par ailleurs, aucune zone soumise à un Arrêté de Protection de Biotope n'est présente à proximité du périmètre du projet.

SITE NATURA 2000



Fond cartographique : IGN

Figure 18 : Sites Natura 2000

3.3.2 Continuités écologiques

3.3.2.1 Notions générales

La Trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire dont l'objectif est la réduction de la fragmentation et de la destruction des espaces naturels, ainsi que le maintien ou la restauration des capacités de libre évolution de la biodiversité.

Cette Trame verte et bleue est constituée d'un ensemble de continuités écologiques à maintenir ou à restaurer, composées de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques et de cours d'eau et canaux, ceux-ci pouvant jouer le rôle de réservoirs de biodiversité et/ou de corridors. La Trame verte et bleue est constituée d'une composante bleue, se rapportant aux milieux aquatiques et humides, et d'une composante verte, se rapportant aux milieux terrestres définis par le Code de l'Environnement (article L.371-1).

Définitions

▪ Les réservoirs de biodiversité

Un réservoir est un espace dans lequel la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante. Un réservoir abrite des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou est susceptible de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

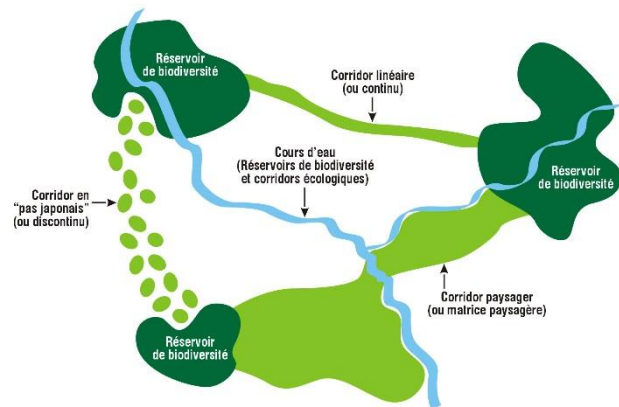
▪ Les corridors

Les corridors biologiques désignent les voies de déplacement empruntées par la faune et la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité. Ils permettent aux espèces d'assurer leur besoin de circulation et de dispersion (recherche de nouveaux territoires, de partenaires, etc.) et favorisent la connectivité du paysage.

Il existe trois principaux types de corridors écologiques (cf. Figure 19) :

- Les **corridors linéaires ou continus** : haies, chemins, bords de route, ripisylves, etc. La notion de continuité pour ce type de corridor est déterminée par les espèces : pour certaines, cela suppose qu'il n'y ait pas d'interruption (pour les poissons par exemple) ; pour d'autres, il peut y avoir des interruptions facilement franchissables (pour les oiseaux par exemple) ;
- Les **corridors en « pas japonais » ou discontinus** : qui représentent une ponctuation d'espaces relais ou d'îlots-refuges tels que des mares, des bosquets au sein d'un espace cultivé, etc. ;
- Et les **matrices paysagères ou corridors paysagers**, qui sont constitués d'une mosaïque de milieux jouant différentes fonctions pour l'espèce en déplacement. Cela suppose que la matrice paysagère puisse être facilement fréquentée par l'espèce : qu'il n'y ait donc pas de barrière absolue et que les individus utilisent la plupart des espaces du corridor.

Il est à noter que ces différents types de corridors ne s'appliquent pas à toutes les espèces, chacune utilisant tel ou tel type selon son cycle biologique et ses capacités de dispersion. Ainsi, un corridor favorable au déplacement d'une espèce peut aussi s'avérer défavorable pour une autre.

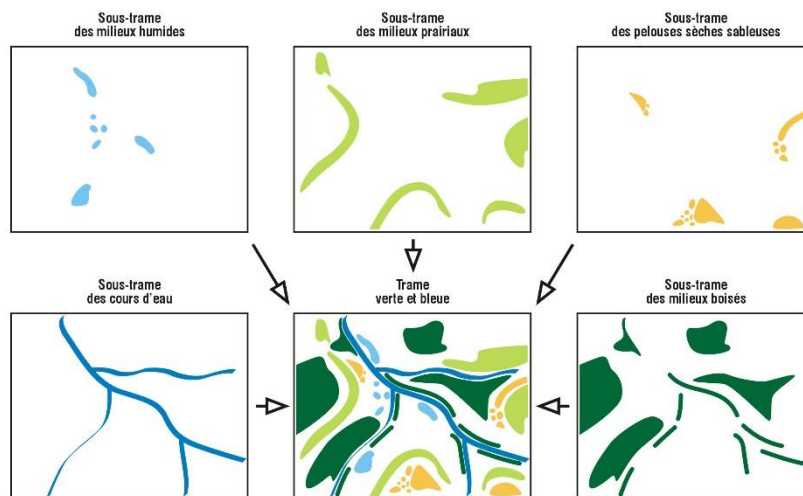


Source : THEMA Environnement

Figure 19 : différents types de corridors écologiques

▪ **Les sous-trames**

Sur un territoire donné, c'est l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu et le réseau que constituent ces espaces plus ou moins connectés. Ils sont composés de réservoirs de biodiversité, de corridors et d'espaces supports qui contribuent à former la sous-trame pour le type de milieu correspondant (par exemple : sous-trame boisée, sous-trame des milieux humides, etc.). La définition des sous-trames nécessite une adaptation aux caractéristiques et enjeux de chaque territoire.



Source : THEMA Environnement

Figure 20 : Assemblage des sous-trames

La Trame verte et bleue est ainsi représentée par l'assemblage de l'ensemble des sous-trames et des continuités écologiques d'un territoire donné.

3.3.2.2 Contexte régional

Approuvé par délibération du Conseil régional du 30 juin 2015, le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) d'Auvergne a été adopté par arrêté du préfet de la région d'Auvergne, le 7 juillet 2015.

Le SRCE est le volet régional de la trame verte et bleue. A ce titre, il doit :

- Identifier les composantes de la Trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques) ;
- Identifier les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définir les priorités régionales à travers un plan d'action stratégique ;
- Proposer les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action pour la préservation et la restauration des continuités écologiques.

Il a pour objet principal la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. La préservation des continuités écologiques vise le maintien de leur fonctionnalité. La remise en bon état des continuités écologiques vise l'amélioration ou le rétablissement de leur fonctionnalité.

La fonctionnalité des continuités écologiques repose notamment sur :

- la diversité et la structure des milieux qui les composent et leur niveau de fragmentation ;
- les interactions entre milieux, entre espèces et entre espèces et milieux ;
- une densité suffisante à l'échelle du territoire concerné.

Le SRCE Auvergne identifie un réservoir de biodiversité sur la commune du Cros, à environ 700 m du site de projet à l'est (cf. Figure 21). **L'emprise du projet fait partie d'un corridor écologique diffus à préserver.** Par définition il s'agit « des territoires peu fragmentés ayant une bonne fonctionnalité écologique et un rôle de soutien à la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité. Ce sont des espaces favorables aux déplacements des espèces. L'objectif est d'y préserver la mosaïque paysagère et d'y limiter la fragmentation afin de conserver un bon niveau de fonctionnalité globale de ces espaces. La délimitation des corridors diffus est celle que permet l'échelle de la cartographie du SRCE, et correspond à la méthodologie définie dans l'annexe 2 du SRCE pour le choix de ces composants de la trame verte auvergnate ».

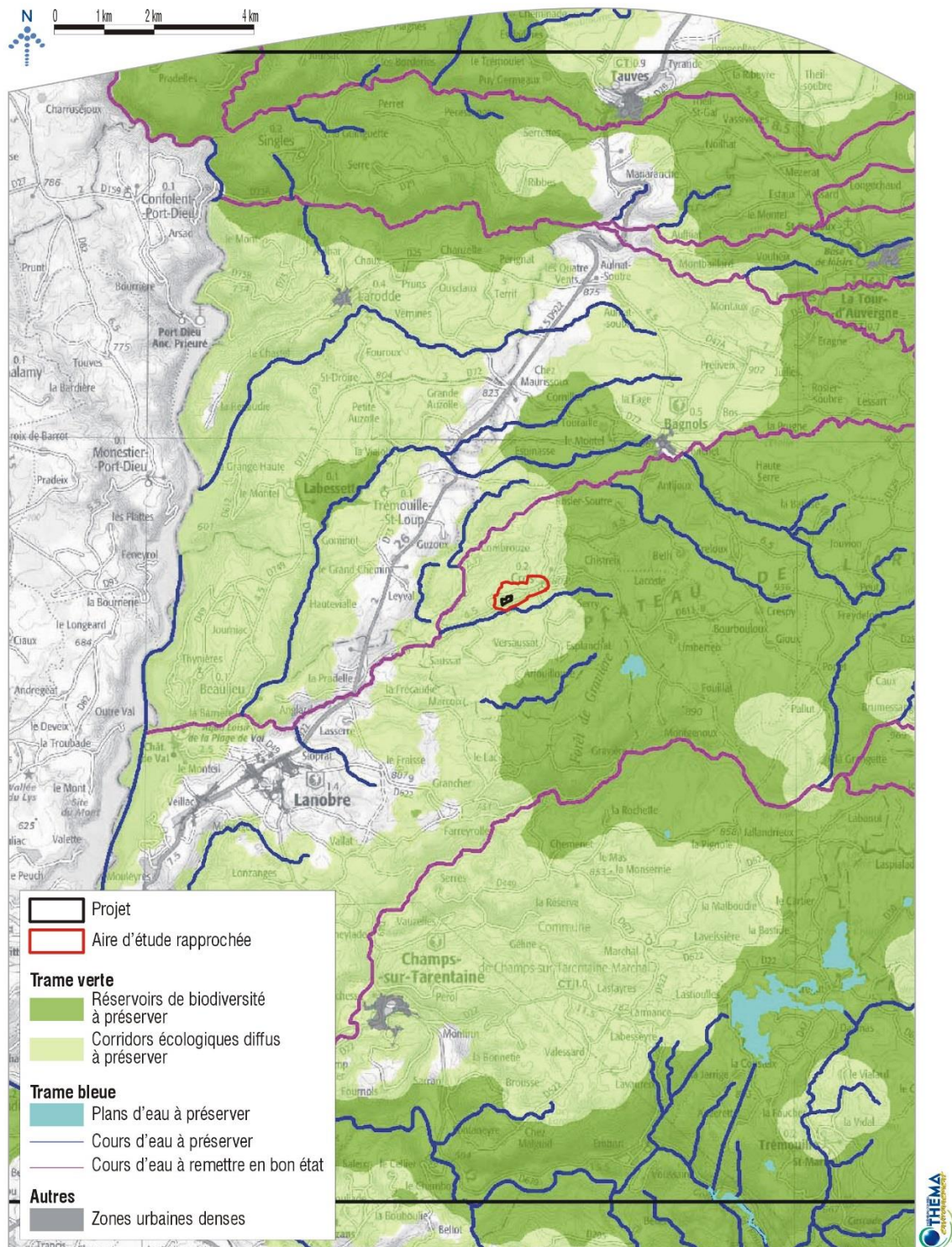
Le ruisseau de Rochemave qui se situe au sud du site de projet, est classé comme un cours d'eau à préserver (cf. Figure 16 : Réseau hydrographique⁵⁰). La Tialle, localisée à environ 1,2 km du site du projet, est quant à elle un cours d'eau à remettre en bon état.

Il est par ailleurs à noter la présence en aval du site de projet un important élément de fragmentation de cette continuité, caractérisé par le barrage à Bort-les-Orgues à environ 10 km du projet, créant un obstacle à l'écoulement.



Enjeu : L'emprise est située sur une zone de corridor diffus impliquant une prise en compte de la mosaïque d'habitats et des axes de déplacements des espèces animales.

SRCE AUVERGNE TRAME VERTE ET BLEUE ET OBJECTIFS



Source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

Figure 21 : SRCE Auvergne – Trame Verte et Bleue

3.3.2.3 Contexte local

La commune de Cros est incluse dans le périmètre du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne (PNRVA). Dans le cadre de la prise en compte du réseau écologique et du paysage, le Syndicat Mixte du PNRVA a mis en place en 2010 la réalisation du Schéma Paysager PNRVA, destiné à préparer la stratégie de gestion en matière de protection du paysage. En 2012, la Trame Ecologique du PNRVA a été finalisée parallèlement à l'élaboration du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) par la région DREAL Auvergne.

L'enjeu principal de la Charte 2013-2025 du PNRVA et de la Trame Ecologique du PNRVA est de « préserver la qualité et la diversité des milieux naturels et des espèces. Les activités économiques du territoire étant étroitement liées à la qualité des milieux naturels, il s'agit de préserver la biodiversité tout en valorisant la plus-value qu'elle apporte au territoire ».

Le site du projet ne fait pas partie de réservoir de biodiversité protégé et n'est pas localisé sur un corridor écologique sensible. De plus, le site est situé à l'extérieur du périmètre dont les zones humides doivent être gérées de façon durable.

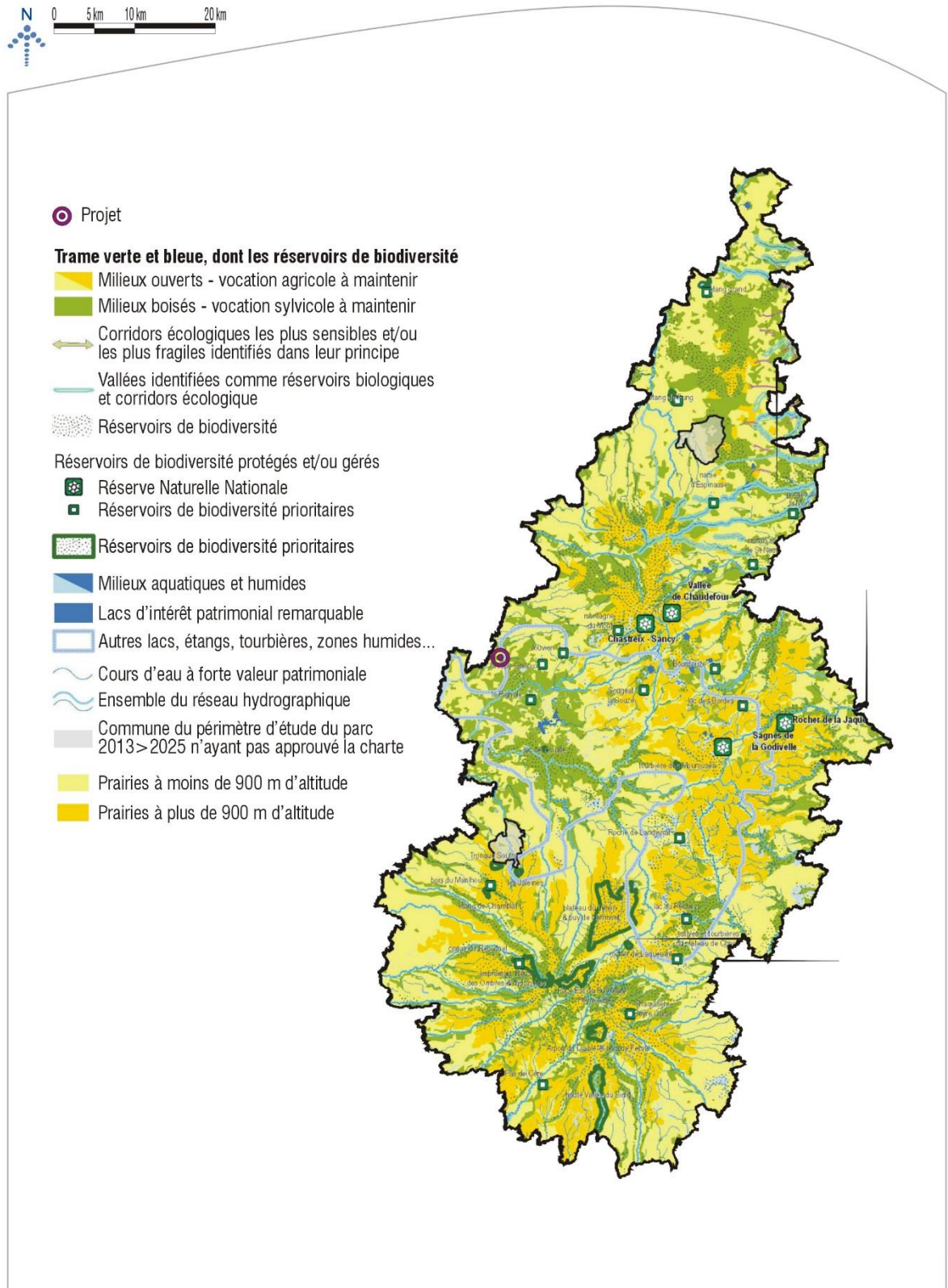
En revanche, le Cros est caractérisé par un écotone, en lisière avec le milieu boisé, dont la gestion vise à conserver/restaurer ce type de biotope, et le milieu ouvert identifié comme prairie à moins de 900m d'altitude (Figure 22).

A l'échelle du PNRVA, le projet ne semble pas présenter de rupture majeure dans les continuités écologiques, puisque le milieu boisé est diffus autour du site. Par ailleurs, le projet est enclavé entre deux cours d'eau : le ruisseau Rochemave et la Tialle. Cette dernière est caractérisée comme un cours d'eau à forte valeur patrimoniale dont la continuité et la qualité écologique doivent être assurées.



Enjeu : Absence d'enjeu spécifique au droit du site du projet, mais prise en compte de la présence de la Tialle, continuité écologique majeure, au nord du site.

TRAME VERTE ET BLEUE DU PARC NATUREL RÉGIONAL DES VOLCANS D'Auvergne



Source : PNR Des Volcans d'Auvergne

Figure 22 : Trame verte et bleue du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne

3.3.3 Investigations de terrain

3.3.3.1 Méthodologies

3.3.3.1.1 Calendrier des investigations de terrain

Plusieurs campagnes d'investigations de terrain ont été réalisées afin d'appréhender les sites en termes d'espace et de milieu. Pour ce faire, un chargé d'études a parcouru l'intégralité du secteur d'étude, intégrant les périmètres des projets ainsi que leurs alentours, afin de réaliser :

- des inventaires floristiques et l'identification des habitats naturels présents,
- des inventaires faunistiques (ornithologiques, entomologiques, batrachologiques, mammalogiques...).

| Date | Groupes visés | Conditions météorologiques |
|----------------------|--|---|
| 17 mars | Flore et habitats | <15°C, Temps ensoleillé et sec |
| 30 mai | Entomofaune, Avifaune, Mammifères terrestres et herpétofaune | 18°C, vent faible, ciel couvert, humide |
| 1 ^{er} juin | Chiroptères | Nuit douce, vent faible, temps sec |
| 28 juillet | Flore et habitats | 20°C, ciel couvert et sec |
| 8 septembre | Entomofaune, Avifaune, Mammifères terrestres et herpétofaune | 18°C, vent faible, ciel couvert, humide |
| 24 octobre | Chiroptères | Nuit fraîche, vent faible, temps sec |

3.3.3.1.2 Méthodologie des prospections

3.3.3.1.2.1 Occupation du sol et l'inventaire de la flore

Au sein du périmètre d'étude, les inventaires de terrain ont visé à décrire et cartographier l'ensemble des habitats naturels présents, en utilisant les typologies suivantes :

- typologie **Corine Biotopes**² (niveau 3 minimum), correspondant à un système hiérarchisé de classification des habitats européens élaboré dans le cadre du programme CORINE (Coordination of Information on the Environment), dont l'objectif est l'identification et la description des biotopes d'importance majeure pour la conservation de la nature au sein de la Communauté européenne ;
- typologie **EUNIS** (European Nature Information System)³, correspondant à un système hiérarchisé de classification des habitats européens construit à partir de la typologie CORINE Biotopes et de son successeur, la classification paléarctique ;
- typologie **EUR15**⁴, correspondant aux habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive 92/43/CE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats » ;

² BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997. CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p.

³ LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

⁴ COMMISSION EUROPEENNE, 1999. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. EUR 15/2. Commission européenne, DG Environnement, 132 p.

Pour la flore, les inventaires ont été menés à l'avancement du chargé d'études au sein d'habitats homogènes, par la réalisation de relevés des espèces caractéristiques des habitats (avec un objectif d'exhaustivité), et une caractérisation des espèces protégées, patrimoniales et invasives.

3.3.3.1.2.2 L'inventaire de la faune

Les inventaires faunistiques mis en œuvre ont concerné tous les groupes terrestres : oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens et insectes. On notera que les espèces animales protégées ont particulièrement été recherchées.

Inventaires ornithologiques

Au niveau des sites d'étude ont été réalisés des inventaires ornithologiques par écoutes et contacts visuels sur la base de la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Des indices de présence ont également été recherchés (plumes, nids...).

Inventaires mammologiques

Concernant les mammifères, des indices de présence ont été recherchés : terriers, empreintes, traces, fèces...

Inventaire chiroptères

Pour l'étude des chiroptères, des écoutes actives ont été menées avec l'utilisation d'appareil de détection des ultrasons D240X avec 4 points, dont un au niveau du bourg afin d'étudier le cortège anthropique. En parallèle, des écoutes passives ont été réalisées à l'aide de pose d'enregistreurs (SM2) durant la nuit entière. Pour cela 4 micros ont été disposés de part et d'autre de la zone boisée pour étudier le transit des individus ainsi que le cortège des espèces arboricoles.

Inventaires herpétologiques et batrachologiques

Au niveau du site d'étude, les espèces ont été recherchées par contacts visuels (reptiles et amphibiens) ou sonores (amphibiens). Des indices de présence ont également été recherchés (fèces, mues...). Concernant les reptiles, des prospections au niveau des lisières ont systématiquement été réalisées aux heures les plus favorables de la journée. La pose de 5 plaques à reptiles a été effectuée, celles-ci ont été relevées durant les heures favorables.

Inventaires entomologiques

Au niveau du site d'étude ont été réalisés des passages aléatoires au filet entomologique dans les différents habitats afin de capturer les espèces d'odonates, d'orthoptères et de lépidoptères notamment. D'autre part, les bois morts au sol ont systématiquement été soulevés pour inventorier les coléoptères présents. De plus, les indices de présence ont été pris en compte (trous dans les arbres, individus retrouvés morts...).

ECHANTILLONNAGE DE LA FAUNE

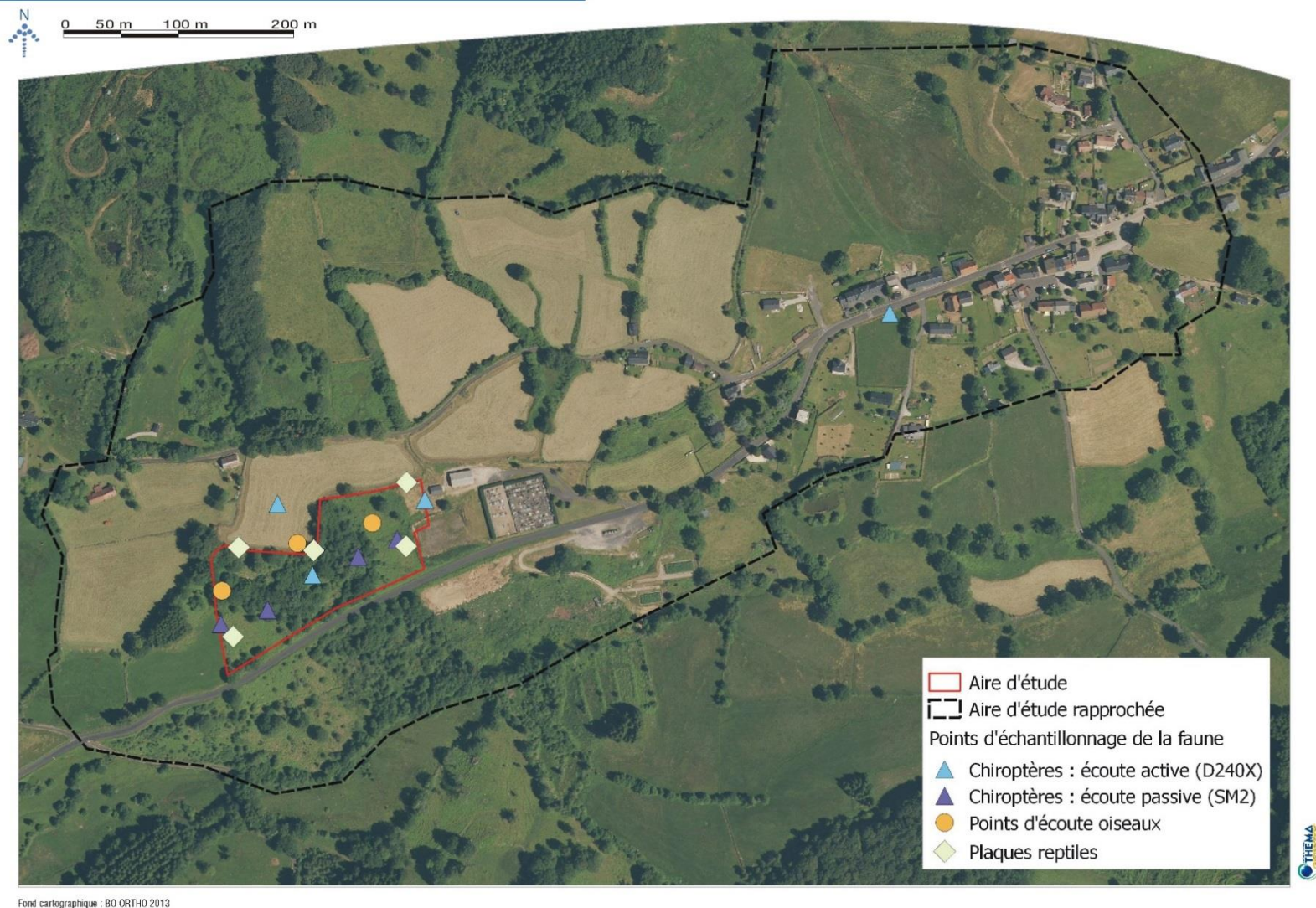


Figure 23 : Echantillonnage de la faune (Echelle 1 : 4000)

3.3.3.1.3 Méthodologie d'évaluation des enjeux

L'évaluation des enjeux écologique s'établit en deux temps :

3.3.3.1.3.1 Enjeu spécifique

Une note d'enjeu est d'abord attribuée à chaque espèce/Habitat selon des critères liés au niveau de menace en premier lieu, puis, dans un second temps, à la rareté des espèces. En outre, ce niveau d'enjeu peut être modulé en fonction de la répartition de l'espèce, des caractéristiques des populations (importance, originalité, répartition...) ou à la responsabilité du territoire étudié vis-à-vis de la conservation de l'espèce au niveau régional ou national.

Les espèces accidentelles, naturalisées, plantées et subspontanées ne sont pas évaluées.


Cinq niveaux d'enjeu sont définis et présentés ci-après :


Tableau 7 : Méthodologie d'évaluation des enjeux

| Niveau d'enjeu | Critère principal : Niveau de menace (Listes Rouges) | Critère secondaire pour les espèces non évaluées dans les Listes Rouges, ou en l'absence de LR |
|----------------|--|--|
| MAJEUR | CR : en danger critique | TR : espèce/habitat Très Rare |
| FORT | EN : En danger | R : espèce Rare |
| ASSEZ FORT | VU : Vulnérable | AR : espèce Assez Rare |
| MOYEN | NT : Quasi menacée | AC : Espèce Assez Commune |
| FAIBLE | LC : Préoccupation mineure | C : Espèce Commune |

Autres critères de pondération :

Liste non exhaustive

- Station localisée en limite d'aire de répartition
- Espèce endémique
- Population/habitat en bon état de conservation  Gain de 1 à 2 niveaux d'enjeu
- Habitat représentatif
- ...

-
- Indigénat douteux
 - mauvaises conditions stationnelles mettant en péril la pérennité de l'espèce
 - Espèce/habitat fréquente au niveau local  Perte de 1 à 2 niveaux d'enjeu
 - Habitat peu représentatif
 - Espèce observée uniquement en déplacement (transit)
 - ...

Le niveau d'enjeu de l'espèce est attribué à chaque station (espèce végétale) ou aux habitats permettant l'accomplissement du cycle de vie des espèces (par exemple : plan d'eau représentant un habitat de reproduction). Les habitats de transit, de repos, de chasse, sont évalués différemment en fonction de leur importance.

3.3.3.1.3.2 Enjeu global

L'enjeu global représente l'enjeu définitif tous groupes confondus. Ainsi en cas de recoupement, il est égal à l'enjeu le plus fort sur une parcelle donnée.

Lors de l'étape de construction de la couche d'enjeu global, nos experts réalisent une analyse fine du territoire d'étude et mettent en avant les zones les plus importantes. Ainsi, une zone qui accueille de nombreuses espèces de même niveau d'enjeu (ou qui apparaît nécessaire pour l'accomplissement du cycle de vie de ces espèces) peut se voir augmenter d'un niveau d'enjeu.

Cette analyse débouche sur la production d'une carte des enjeux globaux comprenant 5 niveaux

| | | | | |
|--------|-------|------------|------|--------|
| Faible | Moyen | Assez Fort | Fort | Majeur |
|--------|-------|------------|------|--------|

3.3.3.2 Occupation du sol et flore du site

3.3.3.2.1 Habitats naturels déterminés sur le secteur d'étude

Le périmètre d'étude est principalement marqué par des espaces de sous-bois (fourrés et landes) ainsi qu'un boisement à dominance de Chêne pédonculé. Un second élément boisé, dominé par le Hêtre est également présent. À ces éléments viennent s'ajouter de petites surfaces de prairies de fauche. Pour finir, un mur en pierre sèche vient ceinturer le périmètre d'étude au nord et à l'ouest (Figure 24).

Les milieux qui ont ainsi été observés dans la zone d'étude lors des investigations de terrain, sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Milieux observés sur le site d'étude

| Milieux | Code CORINE biotopes | |
|-----------------------------|----------------------|---|
| Fourrés à Prunellier | 31.81 | Fourrés médio-européens sur sol fertile |
| Landes à Genêts | 31.84 | Landes à Genêts |
| Landes à Fougère aigle | 31.861 | Landes subatlantiques à Fougères |
| Prairie mésophile de fauche | 38.21 | Prairies atlantiques à fourrages |
| Chênaie | 41.5 | Chênaies acidiphiles |
| Hêtraie | 41.1 | Hêtraies |

Ces milieux ont été inventoriés selon deux descripteurs principaux que sont la flore et la faune et sont décrits dans les paragraphes suivants.

Aucune espèce végétale protégée n'a été recensée sur le territoire étudié lors des investigations de terrain.

Une carte des différents habitats et milieux naturels observés est présentée page suivante. La liste des espèces végétales inventoriées est présentée en Annexe 1 : Liste des espèces végétales recensées en 2016 sur le site d'étude.

OCCUPATION DU SOL



Figure 24 : Occupation du sol

3.3.3.2.1.1 Les fourrés

- ➔ Code CORINE Biotopes : 31.81 – Fourrés à Prunellier
- ➔ Code CORINE Biotopes : 31.84 – Landes à Genêt
- ➔ Code CORINE Biotopes : 31.861 – Landes à Fougère aigle

Formations arbustives dominées par des espèces colonisatrices à large amplitude écologique telles que le Prunellier (*Prunus spinosa*), la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) et le Genêt (*Cytisus scoparius*). Ces habitats correspondent à une dynamique pré-forestière suite à l'abandon des pratiques de gestion.

Les landes à Fougère aigle recouvrent presque la moitié du site d'étude et sont réparties principalement à l'ouest et à l'est. Les deux fourrés à Prunellier ainsi que la lande à Genêt sont quant à eux localisés à l'extrémité est du secteur.

Les différents types de fourrés possèdent un intérêt floristique faible compte tenu des espèces banales qui s'y développent et ces habitats sont plutôt fréquents. Les espèces à baies (ronce, prunellier...) représentent une source d'alimentation intéressante pour l'avifaune locale.

Les espèces ligneuses principales de ces différents fourrés sont la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), le Genêt à balai (*Cytisus scoparius*), le Prunellier (*Prunus spinosa*), le Bouleau (*Betula pendula*), la Ronce (*Rubus fruticosus*)... La strate herbacée est composée d'espèces de milieu ouvert (Pissenlit, Herbe Catois, Dactyle aggloméré) et de milieu boisé (Germandée, Brachypode des bois, Epiaire des bois).



Figure 25 - Lande à Fougère aigle © THEMA Environnement pris le 28/07/2016

Figure 26 - Lande à Genêt © THEMA Environnement pris le 28/07/2016

Tableau 9 : Liste des espèces végétales observées dans la Lande à Genêt

| Lande à Genêt | |
|---|--|
| CCB : | 31.84 |
| EUNIS : | F3.14 |
| Nom latin | Nom vernaculaire |
| <i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753 | Agrostide stolonifère |
| <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819 | Fromental élevé, Ray-grass français |
| <i>Betula pendula</i> Roth, 1788 | Bouleau verruqueux |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772 | Cirse des champs, Chardon des champs |
| <i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822 | Genêt à balai, Juniesse |
| <i>Dactylis glomerata</i> L., 1753 | Dactyle aggloméré, Pied-de-poule |
| <i>Epilobium</i> L., 1753 | |
| <i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753 | Eupatoire à feuilles de chanvre, Chanvre d'eau |
| <i>Hypericum perforatum</i> L., 1753 | Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean |
| <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779 | Marguerite commune, Leucanthème commun |
| <i>Lythrum salicaria</i> L., 1753 | Salicaire commune, Salicaire pourpre |
| <i>Orobanche</i> L., 1753 | Orobanche |
| <i>Prunella vulgaris</i> L., 1753 | Herbe Catois |
| <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879 | Ptéridion aigle, Fougère à l'aigle, Fougère aigle, Fougère commune, Ptéride aquiline |
| <i>Rubus fruticosus</i> L., 1753 | Ronce de Bertram, Ronce commune |
| <i>Salix aurita</i> L., 1753 | Saule à oreillettes |
| <i>Senecio vulgaris</i> L., 1753 | Séneçon commun, Séneçon vulgaire |
| <i>Silene latifolia</i> Poir., 1789 | Compagnon blanc, Silène à feuilles larges |
| <i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780 | Pissenlit |
| <i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753 | Germandrée, Sauge des bois, Germandrée Scorodoine |
| <i>Trifolium pratense</i> L., 1753 | Trèfle des prés, Trèfle violet |

Tableau 10 ; Liste des espèces végétales observées dans les Fourrés à Prunellier

| Fourrés à Prunellier | |
|--|--|
| CCB : | 31.81 |
| EUNIS : | F3.11 |
| Nom latin | Nom vernaculaire |
| <i>Betula pendula</i> Roth, 1788 | Bouleau verruqueux |
| <i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822 | Genêt à balai, Juniesse |
| <i>Prunus spinosa</i> L., 1753 | Épine noire, Prunellier, Pelossier |
| <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879 | Ptéridion aigle, Fougère à l'aigle, Fougère aigle, Fougère commune, Ptéride aquiline |

Tableau 11 : Liste des espèces végétales observées dans les Landes à fougères

| Landes à fougères | |
|---|--|
| CCB : | 31.861 |
| EUNIS : | E5,31 |
| Nom latin | Nom vernaculaire |
| <i>Betonica officinalis</i> L., 1753 | Épiaire officinale |
| <i>Betula pendula</i> Roth, 1788 | Bouleau verruqueux |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812 | Brachypode des bois, Brome des bois |
| <i>Campanula patula</i> L., 1753 | Campanule étoilée, Campanule étalée |
| <i>Convolvulus sepium</i> L., 1753 | Liset, Liseron des haies |
| <i>Corylus avellana</i> L., 1753 | Noisetier, Avelinier |
| <i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822 | Genêt à balai, Juniesse |
| <i>Holcus lanatus</i> L., 1753 | Houlque laineuse, Blanchard |
| <i>Malva moschata</i> L., 1753 | Mauve musquée |
| <i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755 | Prunier merisier, Cerisier |
| <i>Prunus spinosa</i> L., 1753 | Épine noire, Prunellier, Pelossier |
| <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879 | Ptérignon aigle, Fougère à l'aigle, Fougère aigle, Fougère commune, Ptéride aquiline |
| <i>Rosa canina</i> L., 1753 | Rosier des chiens, Rosier des haies |
| <i>Rubus idaeus</i> L., 1753 | Ronce framboisier, Framboisier |
| <i>Stachys sylvatica</i> L., 1753 | Épiaire des bois, Ortie à crapauds |

3.3.3.2.1.2 Les espaces boisés

➔ Code CORINE Biotopes : 41.1 – Hêtraies

➔ Code CORINE Biotopes : 41.5 – Chênaies

Formations boisées dominées par le Hêtre ou le chêne se développant sur des sols acides. La flore forestière herbacée est peu diversifiée excepté au niveau des lisières.

La Hêtraie se situe dans l'angle nord-ouest du secteur d'étude. La Chênaie recouvre une bonne moitié du site et se trouve dans la partie centrale.

Cet habitat, bien que commun pour la région, est important pour de nombreuses espèces animales qui y trouvent refuge. Les lisières jouent un rôle de corridors pour cette faune. De plus, les milieux boisés jouent un rôle écologique important en conservant les sols et en purifiant l'eau et l'air.

Ces différents boisements sont caractérisés en strate arborée par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Hêtre (*Fagus sylvatica*) et le bouleau (*Betula pendula*). La strate arbustive est composée d'espèces communes des sous-bois tel que l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Houx (*Ilex aquifolium*) ou le Noisetier (*Corylus avellana*). La strate herbacée, bien que peu développée en milieu boisé, renferme diverses espèces de boisement comme le Sceau de Salomon (*Polygonatum multiflorum*), l'Épiaire des bois (*Stachys sylvatica*), la Germandrée (*Teucrium scorodonia*)...

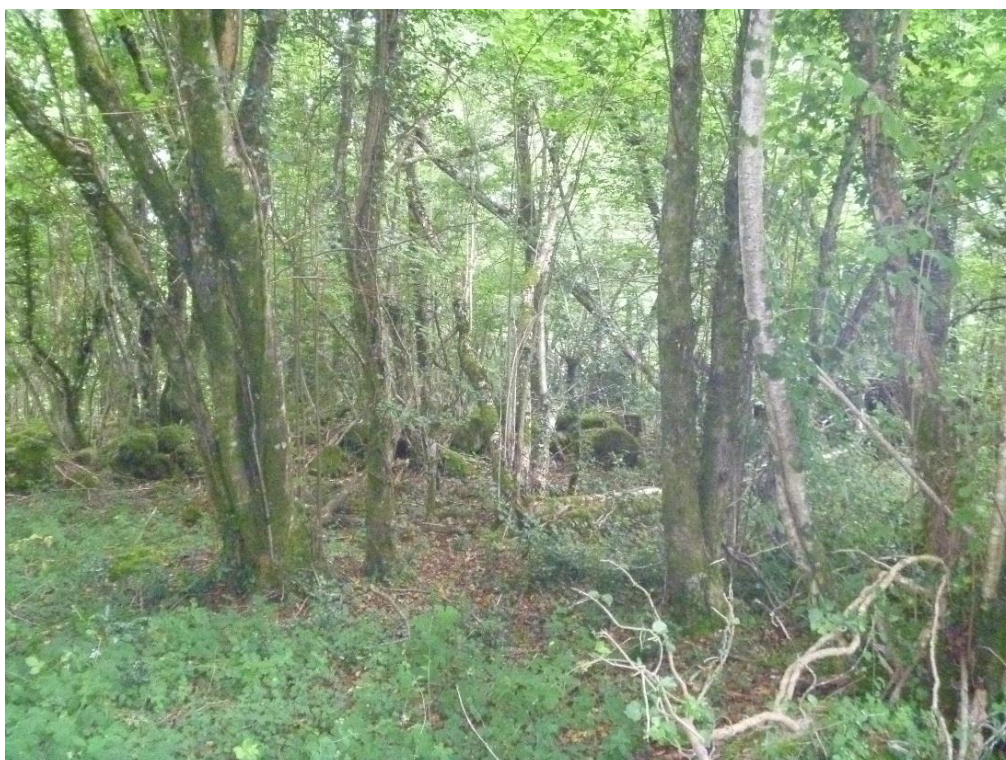


Figure 27 – Chênaie © THEMA Environnement pris le 28/07/2016



Figure 28 : Hêtraie acidiphile à Houx sur le site d'étude © THEMA Environnement pris le 28/07/2016

Tableau 12 : Liste des espèces végétales observées dans les boisements du site

| Chênaies et Hêtraies | |
|---|---|
| CCB : | 41.11 et 41.5 |
| EUNIS : | G1.6 et G1.8 |
| Nom latin | Nom vernaculaire |
| <i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753 | Agrostide stolonifère |
| <i>Betula pendula</i> Roth, 1788 | Bouleau verruqueux |
| <i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812 | Brachypode des bois, Brome des bois |
| <i>Castanea sativa</i> Mill., 1768 | Châtaignier commun, Châtaigne, Marronnier |
| <i>Corylus avellana</i> L., 1753 | Noisetier, Avelinier |
| <i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775 | Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai |
| <i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822 | Genêt à balai, Juniesse |
| <i>Dactylis glomerata</i> L., 1753 | Dactyle aggloméré, Pied-de-poule |
| <i>Fagus sylvatica</i> L., 1753 | Hêtre, Fouteau |
| <i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753 | Frêne élevé, Frêne commun |
| <i>Galanthus nivalis</i> L., 1753 | Perce-neige, Goutte de lait, Clochette d'hiver, Galanthine, Galanthe des neiges |
| <i>Geranium robertianum</i> L., 1753 | Herbe à Robert |
| <i>Hedera helix</i> L., 1753 | Lierre grimpant, Herbe de saint Jean |
| <i>Ilex aquifolium</i> L., 1753 | Houx |
| <i>Linaria repens</i> (L.) Mill., 1768 | Linaire rampante |
| <i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753 | Chèvrefeuille des bois, Cranquillier |
| <i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All., 1785 | Sceau de Salomon multiflore, Polygonate multiflore |

| Chênaies et Hêtraies | |
|--|--|
| CCB : | 41.11 et 41.5 |
| EUNIS : | G1.6 et G1.8 |
| Nom latin | Nom vernaculaire |
| <i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755 | Prunier merisier, Cerisier |
| <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879 | Ptérignon aigle, Fougère à l'aigle, Fougère aigle, Fougère commune, Ptéride aquiline |
| <i>Quercus robur</i> L., 1753 | Chêne pédonculé, Gravelin |
| <i>Rubus idaeus</i> L., 1753 | Ronce framboisier, Framboisier |
| <i>Senecio ovatus</i> (G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd., 1803 | Séneçon de Fuchs |
| <i>Stachys sylvatica</i> L., 1753 | Épiaire des bois, Ortie à crapauds |
| <i>Stellaria holostea</i> L., 1753 | Stellaire holostée |
| <i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753 | Germandrée, Sauge des bois, Germandrée Scorodoine |
| <i>Urtica dioica</i> L., 1753 | Ortie dioïque, Grande ortie |
| <i>Viburnum opulus</i> L., 1753 | Viorne obier, Viorne aquatique |
| <i>Vicia sepium</i> L., 1753 | Vesce des haies |

La portion de Hêtraie à l'angle nord-ouest du site d'étude montre un cortège caractéristique des « Hêtraies acidiphiles montagnardes à Houx ». Cette portion du site d'étude peut donc être rattachée à l'habitat d'intérêt communautaire **9120-3**.

3.3.3.2.1.3 Les espaces prairiaux

➔ Code CORINE Biotopes : 38.2 – Prairies mésophiles de fauche

Formations herbacées faisant l'objet d'un entretien par fauche, pouvant accueillir une importante richesse floristique et faunistique, notamment des insectes, des micromammifères et des oiseaux. La capacité d'accueil des prairies dépend du type de gestion qui y est appliqué.

La prairie est localisée à l'extrême est du site d'étude.

Ce milieu, géré ici par fauche avec exportation, constitue le seul habitat ouvert du site d'étude. Cependant, de nombreuses parcelles aux alentours sont constituées de prairies fauchées ou pâturées.

Les prairies du site d'étude sont constituées uniquement d'une strate herbacée. Ainsi, les espèces graminéoïdes dominent avec le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), l'Agrostis stolonifère (*Agrostis stolonifera*). D'autres espèces sont présentes comme la Potentille tormentille (*Potentilla erecta*), le Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*)...



Figure 29 - Prairie de fauche © THEMA Environnement pris le 28/07/2016

| Prairie de fauche | |
|---|--|
| CCB : | 38.21 |
| EUNIS : | E2.21 |
| Nom latin | Nom vernaculaire |
| <i>Achillea millefolium L., 1753</i> | Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, SOURCILS-DE-VÉNUS |
| <i>Agrostis stolonifera L., 1753</i> | Agrostide stolonifère |
| <i>Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819</i> | Fromental élevé, Ray-grass français |
| <i>Dactylis glomerata L., 1753</i> | Dactyle aggloméré, Pied-de-poule |
| <i>Holcus lanatus L., 1753</i> | Houlque laineuse, Blanchard |
| <i>Juncus effusus L., 1753</i> | Jonc épars, Jonc diffus |
| <i>Leucanthemum vulgare Lam., 1779</i> | Marguerite commune, Leucanthème commun |
| <i>Lotus corniculatus L., 1753</i> | Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée |
| <i>Plantago major L., 1753</i> | Plantain majeur, Gros plantain, Grand plantain |
| <i>Potentilla erecta (L.) Rausch., 1797</i> | Potentille tormentille |
| <i>Rubus idaeus L., 1753</i> | Ronce framboisier, Framboisier |
| <i>Rumex obtusifolius L., 1753</i> | Patience à feuilles obtuses, Patience sauvage |
| <i>Trifolium pratense L., 1753</i> | Trèfle des prés, Trèfle violet |
| <i>Ulex europaeus L., 1753</i> | Ajonc d'Europe, Zépinard des hauts, Genêt |
| <i>Vicia sepium L., 1753</i> | Vesce des haies |

3.3.3.2.2 Enjeux liés à la flore et aux habitats

- **Les Habitats**

Le site d'étude est composé d'habitats très communs en région Auvergne. Les Landes à fougères, les landes à Genêts et les fourrés sont des habitats secondaires issus de la dégradation de la Chênaie acidiphile. La zone prairiale à l'est du site résulte d'une fauche d'entretien régulière en arrière des bâtiments municipaux (garages d'engins) et présente un cortège très appauvri en comparaison aux prairies de fauche d'intérêt communautaires. Pour ces raisons, les habitats du site d'étude ne présentent qu'une valeur écologique faible.

Notons toutefois que la portion de hêtraie au nord-ouest du site est rattachable à l'habitat d'intérêt communautaire 9120-3 « Hêtraie acidiphile montagnarde à Houx » et présente un enjeu écologique Moyen.

- **La flore**

Les prospections floristiques de 2016 ont permis de recenser 57 taxons floristiques.

On recense :

- 55 taxons indigènes communs, de niveau d'enjeu 'Faible' ;
- 2 taxons qui n'ont pu être identifiés au rang de l'espèce.

Aucune espèce protégée n'a été observée sur l'aire concernée par les inventaires 'Flore' (aire d'étude stricte). En outre, aucun foyer d'espèce invasive n'a été observé.

La liste globale des espèces végétales identifiées sur l'aire d'étude est présentée en Annexe.

Les enjeux concernant les habitats et la flore sont :



- Moyens au niveau de la hêtraie au nord-ouest compte-tenu de la valeur intrinsèque de l'habitat,
- Faibles sur le reste du site.

En outre, on note qu'aucune espèce protégée n'a été recensée sur le site d'étude.

Enfin, un habitat d'intérêt communautaire est présent à l'angle nord-ouest du site : la « Hêtraie acidiphile montagnarde à Houx » 9120-3.

CARACTÉRISATION DES ENJEUX FLORE ET HABITATS

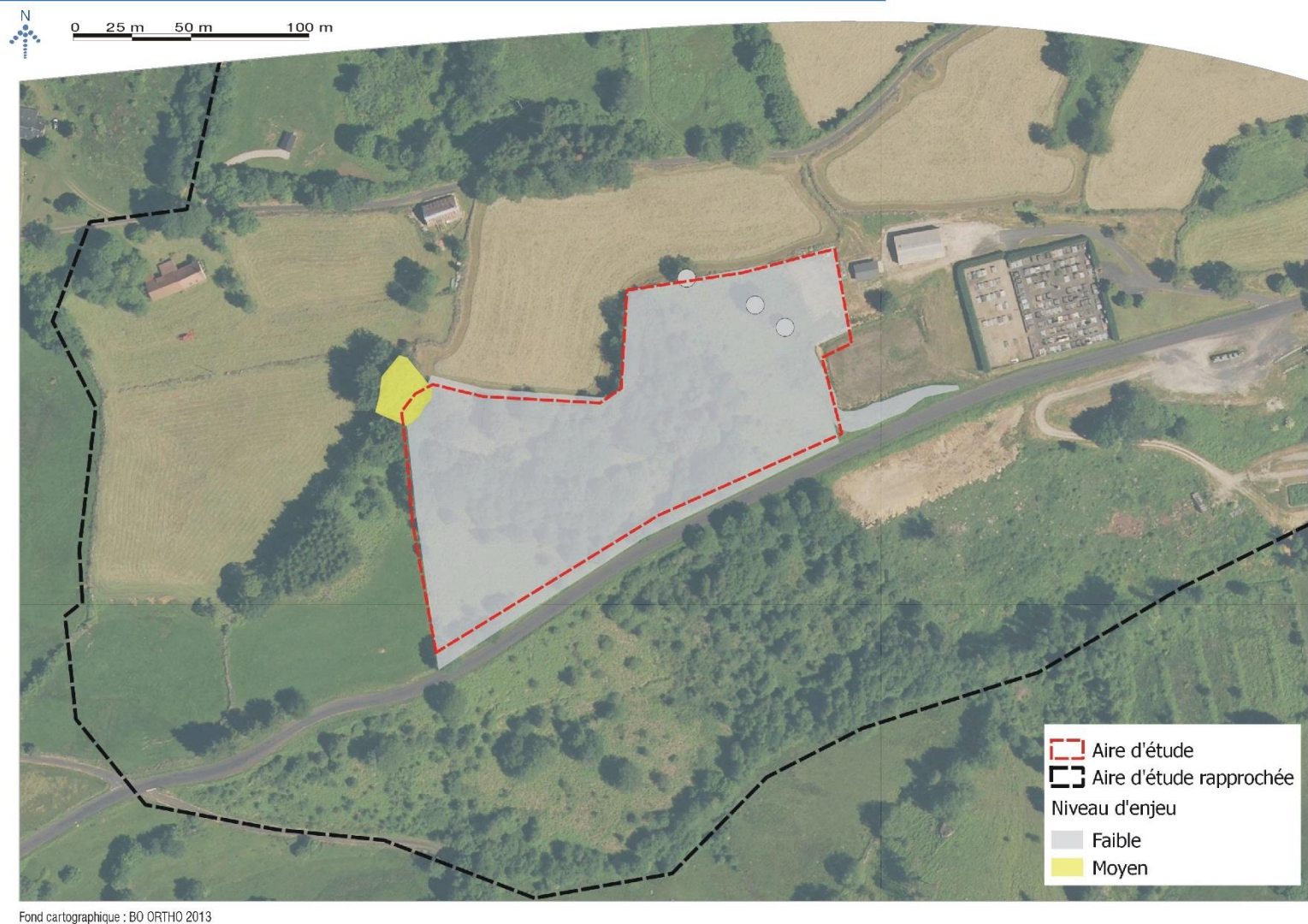


Figure 30 : Enjeux du site d'étude vis-à-vis de la flore et des habitats

3.3.3.3 Faune

3.3.3.3.1 Espèces animales identifiées

Les oiseaux

a- Diversité

35 espèces d'oiseaux ont été contactées durant les inventaires. Il s'agit pour l'essentiel d'espèces des milieux boisés (ex : Mésanges, Sittelle...) ainsi que des espèces du cortège bocager, utilisant les haies ou les zones arbustives (ex : Tarier, Bruants...) et dans une moindre mesure quelques espèces anthropophiles provenant du bourg ou nichant à proximité (ex : Rougequeue-noir).

b- Enjeux de patrimonialité

Parmi les espèces recensées, on dénombre 9 espèces patrimoniales au regard de leur statut de menace (Listes Rouges) et de leur rareté :

- 4 espèces dont le niveau d'enjeu régional est Assez fort : Milan royal, Bouvreuil pivoine, Chevêche d'Athéna, l'Hirondelle rustique ;
- 5 espèces dont le niveau d'enjeu régional est moyen : Buse variable, Bruant jaune, le Chardonneret élégant, Tarier pâtre, Alouette des champs.

c- Utilisation du site par les espèces

Parmi les espèces présentes, 8 ont été observées uniquement en survol mais leur cycle de vie ne dépend pas des habitats du site du projet. Il s'agit du Milan royal, l'Alouette des champs, la Bergeronnette grise, la Buse variable, la Corneille noire, la Grive musicienne, l'Hirondelle rustique, le Pigeon ramier et la Tourterelle turque.

Concernant le Milan royal, celui-ci n'est pas nicheur sur le site puisque aucun indice de présence n'a été relevé (cris de défense du territoire, présence de nid...).

En ce qui concerne l'Hirondelle rustique, celle-ci a été observée en train de chasser au-dessus de la prairie. S'agissant d'une espèce anthropique, elle niche probablement sous les toits des habitations alentours.

Pour les autres espèces citées précédemment, certaines peuvent utiliser le site comme zone de chasse et/ou de repos, toutefois, la zone reste peu attractive et secondaire pour ces espèces.

Ainsi, après analyse, ces huit espèces ne présentent pas de sensibilité particulière vis-à-vis du projet.

Les 26 autres espèces sont potentiellement nicheuses sur le site, voire nicheuses certaines.

Le Bouvreuil pivoine, a été observé en train d'apporter de la nourriture dans la haie longeant le cimetière et ne semble pas nicher sur le site du projet. Quant au Chardonneret, au Bruant jaune et au Tarier pâtre, ces espèces ne sont pas forestières, mais nichent probablement dans les zones de fourrés ou les arbres situés dans les nombreuses haies à proximité. On leur attribue toutefois un statut de nicheur « probable » ou « possible » au regard du site.

Enfin, la chouette chevêche qui est une espèce assez commune est classée « Vulnérable » à l'échelle régionale et représente un enjeu assez fort. Celle-ci a été identifiée suite à l'observation de nombreuses plumes dans la chênaie. La Chevêche n'est pas une espèce forestière et niche plutôt dans les arbres à cavités situés en zone bocagère. Cependant, au regard de la configuration du site, un boisement de petite taille entouré d'espaces offrant des territoires de chasse favorables, il n'est

pas exclu qu'elle puisse nicher dans le boisement. *A minima*, l'espèce peut utiliser le site comme zone de repos.

d- Enjeux règlementaires

Parmi les 35 espèces d'oiseaux observés, 28 sont protégées dont 25 potentiellement nicheuses.

Pour rappel, l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, interdit :

- « *sur tout le territoire métropolitain et en tout temps* :
 - *la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;*
 - *la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;*
 - *la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée ;*

- *sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques. »*

Bilan

Au final, en considérant le statut de nidification et le degré d'enjeu régional, 5 espèces attirent notre attention : le Bruant jaune, le Bouvreuil pivoine, le Chardonneret élégant et le Tarier pâtre qui sont des nicheurs probables/possibles sur le site d'étude. Néanmoins au regard de la surface limitée des milieux qui leur sont favorables, en particulier les fourrés, ils représentent un enjeu moyen.

Enfin, la Chouette chevêche, avec un enjeu assez fort au niveau régional, niche probablement aux alentours, voire sur les arbres plus imposants situés sur la partie Est du périmètre d'étude. De ce fait, seul la périphérie du boisement est à enjeu assez fort pour l'avifaune.

Tableau 13 : Espèces d'oiseaux observées au niveau du site d'étude

| Nom français | Nom latin | Enjeux règlementaires | | Enjeux de patrimonialité | | | | Statut de nidification | Niveau d'enjeu sur le site d'étude |
|------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|--|------------------------|--|
| | | Statut de protection | Directive Oiseaux | Liste rouge nationale | Liste Rouge régionale | Degré de rareté régional | Niveau d'enjeu régional | | |
| Alouette des champs | <i>Alauda arvensis</i> | - | Annexe II | NT | LC | C | Moyen | NN | Faible |
| Bergeronnette grise | <i>Motacilla alba</i> | Article 3 | - | LC | LC | C | Faible | NN | Faible |
| Bouvreuil pivoine | <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | Article 3 | - | VU | LC | C | Moyen | Pr | Moyen |
| Bruant jaune | <i>Emberiza citrinella</i> | Article 3 | - | VU | VU | TC | Assez fort | Po | Moyen |
| Buse variable | <i>Buteo buteo</i> | Article 3 | - | LC | NT | C | Moyen | NN | Faible |
| Chardonneret élégant | <i>Carduelis carduelis</i> | Article 3 | - | VU | LC | TC | Moyen | Po | Moyen |
| Chevêche d'Athéna | <i>Athene noctua</i> | Article 3 | - | LC | VU | AC | Assez fort | Pr | Assez Fort sur le pourtour, Moyen dans le boisement |
| Corneille noire | <i>Corvus corone</i> | - | Annexe II | LC | LC | TC | Faible | NN | Faible |
| Coucou gris | <i>Cuculus canorus</i> | Article 3 | - | LC | LC | C | Faible | Po | Faible |
| Fauvette à tête noire | <i>Sylvia atricapilla</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Geai des chênes | <i>Garulus glandarius</i> | - | Annexe II | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Grimpereau des jardins | <i>Certhia brachydactyla</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Grive musicienne | <i>Turdus philomelos</i> | - | Annexe II | LC | LC | TC | Faible | NN | Faible |
| Hirondelle rustique | <i>Hirundo rustica</i> | Article 3 | - | NT | EN | TC | Assez fort Espèce en danger mais encore commune | NN | Faible |
| Merle noir | <i>Turdus merula</i> | - | Annexe II | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Mésange à longue queue | <i>Aegithalos caudatus</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Mésange bleue | <i>Parus caeruleus</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Mésange charbonnière | <i>Parus major</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |

| Nom français | Nom latin | Enjeux réglementaires | | Enjeux de patrimonialité | | | | Statut de nidification | Niveau d'enjeu sur le site d'étude |
|---------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------|
| | | Statut de protection | Directive Oiseaux | Liste rouge nationale | Liste Rouge régionale | Degré de rareté régional | Niveau d'enjeu régional | | |
| Mésange huppé | <i>Parus cristatus</i> | Article 3 | - | LC | LC | C | Faible | Pr | Faible |
| Milan royal | <i>Milvus milvus</i> | Article 3 | Annexe I | VU | VU | AR | Assez Fort | NN | Faible |
| Moineau domestique | <i>Passer domesticus</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Pic épeiche | <i>Dendrocopos major</i> | Article 3 | - | LC | LC | C | Faible | Pr | Faible |
| Pigeon ramier | <i>Columba palumbus</i> | - | Annexe II | LC | LC | TC | Faible | NN | Faible |
| Pinson des arbres | <i>Fringilla coelebs</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Pipit des arbres | <i>Anthus trivialis</i> | Article 3 | - | LC | LC | C | Faible | Po | Faible |
| Pouillot véloce | <i>Phylloscopus collybita</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Roitelet à triple bandeau | <i>Regulus ignicapilla</i> | Article 3 | - | LC | LC | C | Faible | Pr | Faible |
| Rossignol philomèle | <i>Luscinia megarhynchos</i> | Article 3 | - | LC | LC | C | Faible | Pr | Faible |
| Rougegorge familier | <i>Erithacus rubecula</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Rougequeue noir | <i>Phoenicurus ochruros</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Sittelle torchepot | <i>Sitta europea</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Tarier pâtre | <i>Saxicola torquatus</i> | Article 3 | - | NT | LC | TC | Moyen | Pr | Moyen |
| Tourterelle turque | <i>Streptopelia decaocoto</i> | - | Annexe II | LC | LC | TC | Faible | NN | Faible |
| Troglodyte mignon | <i>Troglodytes troglodytes</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |
| Verdier d'Europe | <i>Chloris chloris</i> | Article 3 | - | LC | LC | TC | Faible | Pr | Faible |

Légende : Statut de nidification : NN (non nicheur), Po (nicheur possible), Pr (nicheur probable), Liste rouge UICN : LC (préoccupation mineure), NT (quasi-menacée), VU (vulnérable), EN (en danger), Degré de rareté régionale : TC (très commun), C (commun), AR (assez rare)

HABITATS ET OBSERVATIONS DES OISEAUX

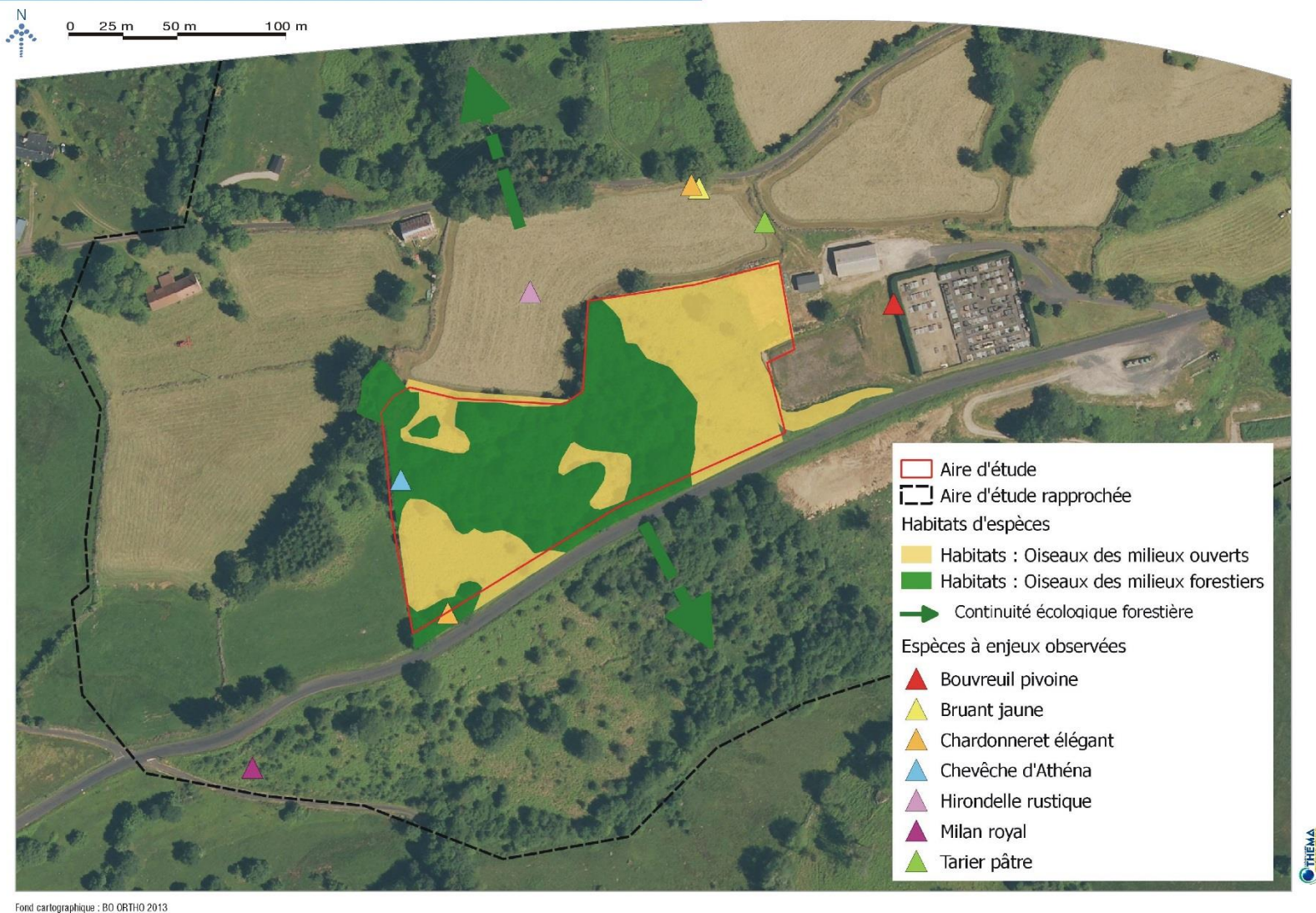


Figure 31 : Cartographie des habitats et observation de l'avifaune

Les mammifères terrestres

Cinq espèces de mammifères ont pu être observées, via des indices de présence notamment. Parmi elles, seul l'Ecureuil roux est protégé. Il s'agissant d'une espèce forestière commune, dont la chênaie est favorable à son habitat et il représente un enjeu écologique moyen.

Tableau 14 : Espèces de mammifères observées au niveau des secteurs d'étude

| Nom français | Nom latin | Statut de protection | Directive Habitats | Liste rouge nationale | Liste Rouge régionale | Degré de rareté | Enjeu Régional | Utilisation du site | Enjeu local |
|---------------------|------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Chevreuril européen | <i>Capreolus capreolus</i> | - | - | LC | LC | Très commun | Faible | Alimentation, reproduction probable | Faible |
| Ecureuil roux | <i>Sciurus vulgaris</i> | Article 2 | - | LC | LC | Commun | Faible | | Faible à moyen |
| Hermine | <i>Mustela erminea</i> | - | - | LC | LC | Commune | Faible | | Faible |
| Lapin de Garenne | <i>Oryctolagus cuniculus</i> | - | - | LC | LC | Très commun | Faible | | Faible |
| Taupe d'Europe | <i>Talpa europaea</i> | - | - | LC | LC | Très commun | Faible | | Faible |



Hermine © THEMA Environnement, le 8 Septembre 2016



Indices de présences de l'Ecureuil roux © THEMA Environnement, le 8 Septembre 2016

HABITATS ET OBSERVATIONS DES MAMMIFÈRES TERRESTRES



Figure 32 : Cartographie des habitats et observations des mammifères terrestres

Les chiroptères

Analyse paysagère et recherche de gîte

Le paysage bocager dans lequel s'insère l'aire d'étude est particulièrement favorable à l'expression des chauves-souris. De nombreuses entités paysagères et continuités écologiques sont préservées. Les espèces, selon leurs exigences écologiques, peuvent exploiter de nombreux types d'habitats pour la chasse (forêts, bois, pâturages, réseau hydrographique), leurs transits mais aussi pour les gîtes. En termes de gîtes, les hameaux, fermes, bourgs sont favorables aux espèces anthropophiles et les boisements, ripisylves, haies regorgent d'arbres d'intérêt pour les chauves-souris arboricoles.

En ce qui concerne le bois situé au sein de l'aire d'étude, rappelons que ce dernier est récent (<30 ans) et à caractère spontané. De vieux arbres sur talus/muret témoignent également de la présence de haies relictuelles sur un côté du bois et en son centre. D'ailleurs, c'est au niveau de ces haies relictuelles que les enjeux en termes de gîtes ont été identifiés. Les vieux sujets de hêtre et de chêne sont favorables à l'accueil de chauves-souris et susceptibles d'en abriter. De nombreuses fissures, décolllements d'écorces y ont notamment été observées. Le reste du boisement présente à l'heure actuelle de faibles potentialités. Les arbres sont assez jeunes, sains et présentent peu d'anfractuosités. Néanmoins, la dynamique naturelle permettra sur du moyen ou long terme de proposer des gîtes arboricoles supplémentaires dans ce bois.

Ensuite, le bois est susceptible de jouer un rôle de corridor écologique dans le paysage. En effet, il permettrait aux espèces de circuler selon un axe nord/sud, de rejoindre le ruisseau la Tialle mais aussi des boisements de plus grandes dimensions. Les chauves-souris peuvent également l'exploiter pour la chasse.



Arbres à écorces décollées dans le bois (gauche) arbres sénescents en bordures ouest (droite)

Résultats et analyse des écoutes ultrasonores

- Bilan global

Au cours des deux campagnes de terrain, un minimum de 10 espèces a été enregistré sur le site d'étude.

Il n'a pas été possible d'identifier avec certitude certaines espèces, elles sont donc considérées comme potentielles : la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, l'Oreillard gris, et les Murins de Daubenton et de Bechstein.

Pour rappel, les deux campagnes de terrain couvrent deux phases du cycle biologique des espèces :

- En juin, les colonies de reproduction sont fixées sur le territoire et les femelles élèvent leurs petits
- En octobre, les chauves-souris sont mobiles et migrent vers les sites de reproduction et d'hibernation. Les espèces migratrices sont à nouveau présentes sur le territoire.

D'après le tableau suivant, la majorité des espèces et groupes d'espèces a été contactée lors des campagnes de juin et octobre 2016, sauf pour le Grand murin, contacté de manière anecdotique en octobre, le couple Murin de Daubenton/Bechstein, enregistré en juin, la Pipistrelle de Kuhl en octobre et l'Oreillard roux en juin. Notons que les deux derniers taxons sont inclus dans des groupes. Ils sont donc susceptibles d'être présents lors des deux sessions d'inventaire.

En ce qui concerne les espèces migratrices, il n'a pas été possible de distinguer la Pipistrelle de Nathusius de la Pipistrelle de Kuhl et donc de vérifier sa présence en juin et/ou en octobre. En revanche, la Noctule de Leisler a été à la fois enregistrée en période postnuptiale mais aussi en période de reproduction. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que des individus sédentaires de cette espèce évoluent sur le territoire dans lequel s'insère l'aire d'étude. En effet, la plupart des femelles de cette espèce quitte le territoire français pour élever leurs jeunes néanmoins, certaines colonies sédentaires subsistent et des mâles restent toute l'année en France.

Tableau 15: Présence des espèces et groupes d'espèces identifiées sur le site en juin et octobre 2016

| Espèce | Juin | Octobre |
|---|------|---------|
| Barbastelle d'Europe | X | X |
| Sérotine commune | X | X |
| Noctule de Leisler | X | X |
| Sérotine commune ou Noctule de Leisler | X | X |
| Noctule commune ou de Leisler | X | X |
| Grand murin | | X |
| Murin à moustaches | X | X |
| Murin de Daubenton ou de Bechstein | X | |
| Murin à oreilles échancrées | X | |
| Murin indéterminé | X | X |
| Pipistrelle de Kuhl | | X |
| Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius | X | X |
| Pipistrelle commune | X | X |
| Oreillard roux | X | |
| Oreillard roux ou gris | X | X |
| Chiroptère indéterminé | X | X |

Ensuite, si on regarde la fréquentation des habitats échantillonnés par les espèces, il apparaît que toutes les chauves-souris identifiées sur le site ont été observées dans le boisement.

Tableau 16 : Détection des espèces au niveau des différents habitats échantillonnés

| Espèce | Landes à fougères | Bois | Prairie | Bourg |
|--|-------------------|------|---------|-------|
| Barbastelle d'Europe | X | X | | |
| Sérotine commune | X | X | | X |
| Noctule de Leisler | | X | | |
| Sérotine commune ou Noctule de Leisler | X | X | X | X |
| Noctule commune ou de Leisler | | X | | |
| Grand murin | | X | | |
| Murin à moustaches | X | X | | |
| Murin de Daubenton ou de Bechstein | | X | | |
| Murin à oreilles échancrées | X | X | | |
| Murin indéterminé | X | X | | |
| Pipistrelle de Kuhl | | X | X | X |
| Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius | X | X | | X |
| Pipistrelle commune | X | X | X | X |
| Oreillard roux | | X | | |
| Oreillard roux ou gris | X | X | | |
| Chiroptère indéterminé | X | X | | |

Les zones de landes à fougères de part et d'autre du bois semblent également être exploitées par les chauves-souris. En revanche, seules des espèces de haut vol ont été enregistrées dans le bourg de Cros et au centre de la prairie temporaire située au nord du boisement. La Sérotine commune et les Pipistrelles communes et de Kuhl, espèces anthropophiles colonisent généralement les bourgs des communes, à la fois pour leurs gîtes et pour la chasse. Elles s'installent dans les combles, derrière des volets, derrière les bardages, retours de zinc, etc. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont des espèces relativement ubiquistes, elles peuvent évoluer dans de nombreux types d'habitats, du bocage, plaines agricoles aux grandes agglomérations. Au sein du bourg de Cros, des individus de ces deux espèces ont notamment été enregistrés en comportement de chasse autour des lampadaires. La Sérotine commune quant à elle, apprécie les zones bocagères où elle recherche des prairies entourées de haies, des jardins, parcs au sein des villes. Elle a notamment été détectée et observée en chasse au-dessus d'un pré pâturé par des chevaux. Elles y exploitent notamment les insectes émergents de terre type hanneton mais aussi les nombreuses autres proies attirées par les équidés et les lampadaires.

Notons que lors des écoutes au niveau de la prairie au nord du bois, les individus exploitaient surtout l'interface haie/prairie. Au niveau du point d'écoute, au centre de la prairie, l'activité était beaucoup plus faible et la distance à la haie ne permettait pas de capter les chauves-souris chassant le long de la haie.

Comme il l'a été évoqué dans le paragraphe précédent, le bois situé au sein de l'aire d'étude semble attirer de nombreuses espèces et pourrait donc représenter une entité paysagère de transition. Il est ponctuellement fréquenté pour la chasse et utilisé pour rejoindre les réseaux hydrographiques du territoire et les massifs forestiers de plus grande dimension situés aux alentours du bois.

- Résultats des analyses actives

Pour rappel, deux campagnes d'écoutes ultrasonores ont été réalisées : une en juin et une en octobre 2016. En juin, les colonies de reproduction sont fixées sur le territoire pour élever leurs petits. Il est donc intéressant de cibler cette période de l'année afin d'identifier les espèces reproductrices et d'évaluer leur activité au sein de l'aire d'étude et ses périphéries. Ensuite, en octobre, les chauves-souris sont assez mobiles, elles gagnent les sites d'accouplement et d'hibernation. Notons que les espèces migratrices au long cours sont à nouveau sur le territoire français. Ainsi, on cible à la fois les espèces sédentaires et migratrices qui peuvent exploiter l'aire d'étude et ses périphéries.

Les écoutes au D240X ont permis d'identifier au moins 4 espèces, à savoir :

- La Pipistrelle commune
- La Pipistrelle de Kuhl
- La Sérotine commune
- Et le Grand murin.

Dans certains cas, il n'a pas été possible d'identifier des signaux jusqu'au chiroptère considéré (couple des Pipistrelles Kuhl/Nathusius et Sérotules).

Au sein de l'aire l'étude, les chauves-souris étaient principalement enregistrées en comportement de chasse, soit près de 60% des contacts, à la fois en juin et en octobre.

Tableau 17 : Résultats bruts des écoutes ultrasonores actives (C=Chasse, T=Transit)

| Point | Espèce | Juin | | Octobre | | Total | | |
|---------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | C | T | C | T | C | T | C+T |
| Point1 = prairie | Pipistrelle commune | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| | Sérotule | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | Total | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 |
| Point 2= bois | Pipistrelle commune | 3 | 2 | 10 | 2 | 13 | 4 | 17 |
| | Pipistrelle de Kuhl | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| | Sérotine commune | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| | Grand murin | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | Total | 3 | 2 | 12 | 6 | 15 | 8 | 23 |
| Point 3= prairie | Pipistrelle commune | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| | Pipistrelle de Kuhl | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | Sérotule | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 3 |
| | Total | 2 | 1 | 0 | 5 | 2 | 6 | 8 |
| Point 4= bourg | Pipistrelle commune | 8 | 3 | 2 | 0 | 10 | 3 | 13 |
| | Pipistrelle de Kuhl | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| | Pipistrelle de Kuhl/Nathusius | 3 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 |
| | Sérotule | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| | Total | 13 | 5 | 5 | 0 | 18 | 5 | 23 |
| TOTAL | | 18 | 11 | 17 | 11 | 35 | 22 | 57 |

D'après le Tableau, il apparaît que **la Pipistrelle commune** est l'espèce qui a été la plus détectée. En effet, on la rencontre au niveau de chaque point d'écoute. Cette espèce présente une importante plasticité écologique et peut évoluer dans de nombreux types d'habitats, dont ceux échantillonnés pour cette présente étude. La Pipistrelle commune a notamment été enregistrée en comportement de chasse au niveau des différents points d'écoute sauf au niveau des bâtiments/pelouses à l'est du bois. C'est au sein du bois, en octobre, que cette espèce a été la plus détectée en comportement de chasse. Elle profitait sans doute de cette soirée particulièrement favorable (15°C au moment des écoutes) pour chasser activement avant l'hiver.

La Pipistrelle de Kuhl a été détectée avec certitude au sein de l'aire d'étude en octobre et notamment en comportement de transit dans le bois et dans le bourg de Cros. Notons que le couple Pipistrelle de Kuhl/Nathusius a été capté dans le bourg de Cros, et, au regard des exigences écologiques des espèces nous pouvons supposer que les signaux sont davantage attribués à la Pipistrelle de Kuhl. En effet, cette dernière est assez ubiquiste et peut exploiter les zones éclairées des communes alors que la Pipistrelle de Nathusius privilégie les massifs forestiers, les étendues d'eau et les réseaux hydrographiques qu'elle exploite pour la chasse, les déplacements et les gîtes.

Ensuite, le groupe des **Sérotules** a été détecté au niveau des Points 1, 3 et 4. En ce qui concerne les signaux enregistrés dans le bourg du Cros, nous pouvons supposer que l'espèce considérée est la Sérotine commune. En effet, les séquences de chasse observées au-dessus du pré pâturé par des chevaux rappellent le comportement de cette espèce. La Noctule de Leisler évolue principalement à plus haute altitude (au-dessus des bourgs, canopée, etc.). Idem pour les signaux captés au sein de la prairie située au nord du bois (Point 3). Notons, que la Sérotine commune a été identifiée avec certitude en comportement de chasse au sein du bois en octobre (à deux reprises).

Enfin, un **Grand murin** en comportement de transit a uniquement été détecté au centre du bois. Cette espèce apprécie les grands massifs boisés pour la chasse et pour les gîtes. Nous pouvons supposer que cet individu utilise le bois comme corridor pour rejoindre les plus grandes étendues forestières aux alentours du site d'étude.

C'est au niveau du premier point d'écoute que la diversité observée était la plus faible et c'est au sein du bois que les différentes espèces identifiées avec certitude ont été enregistrées.

Les principales espèces détectées sont des espèces anthropophiles et ubiquistes. Les autres groupes sont probablement plus actifs au niveau des réseaux hydrographiques situés aux alentours de l'aire d'étude mais aussi au niveau des grands massifs forestiers (Barbastelles, Murins notamment).

Si on regarde à présent l'activité des différentes espèces, même constat, la Pipistrelle commune est la chauve-souris la plus active, quel que soit le point d'écoute et la date de l'inventaire.

Tableau 18 : Bilan du nombre de contacts enregistré et de l'activité pondérée des espèces

| Point | Espèce | Juin | | Octobre | |
|---------|--|-------|------------|---------|--------------|
| | | Brut* | Activité** | Brut* | Activité** |
| Point 1 | Pipistrelle commune | 2,00 | 11,76 | - | - |
| | Sérotine commune ou Noctule de Leisler | 1,00 | 2,65 | - | - |
| Point 2 | Pipistrelle commune | 5,00 | 29,41 | 12,00 | 70,59 |
| | Pipistrelle de Kuhl | - | - | 3,00 | 17,65 |
| | Sérotine commune | - | - | 2,00 | 9,76 |
| | Grand murin | - | - | 1,00 | 10,00 |
| Point 3 | Pipistrelle commune | 2,00 | 11,76 | 2,00 | 11,76 |
| | Pipistrelle de Kuhl | - | - | 1,00 | 5,88 |
| | Sérotine commune ou Noctule de Leisler | 1,00 | 2,65 | 2,00 | 5,29 |

| Point | Espèce | Juin | | Octobre | |
|---------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Brut* | Activité** | Brut* | Activité** |
| Point 4 | Pipistrelle commune | 11,00 | 64,71 | 2,00 | 11,76 |
| | Pipistrelle de Kuhl | - | - | 3,00 | 17,65 |
| | Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius | 4,00 | 23,53 | - | - |
| | Sérotine commune ou Noctule de Leisler | 3,00 | 7,94 | - | - |
| | Total | 29,00 | 39,18 | 28,00 | 40,69 |

*Nombre de contacts

**Activité pondérée/h, selon la méthode Barataud, prise en compte des coefficients de détectabilité

En juin, c'est dans le bourg de Cros que son activité était la plus élevée, à raison de 64,71 contacts/h. Rappelons qu'à cette période, les colonies de reproduction sont fixées sur le territoire pour élever leurs jeunes. Il est probable que cette commune abrite une ou plusieurs colonies de cette espèce anthropophile. En octobre, c'est dans le boisement que l'activité de la Pipistrelle commune était très active, à raison de 70,59 contacts/h. Cette journée fut particulièrement propice à la chasse des chiroptères, les conditions climatiques étaient optimales. Cette espèce a été observée en comportement de chasse en sous-bois. A cette période, il est important pour les chauves-souris d'emmagasiner les ressources nécessaires avant d'entrer en phase d'hibernation.

En ce qui concerne le couple des Pipistrelles de Kuhl/Nathusius, c'est dans la rue éclairée de la commune du Cros (Point 4) que son activité horaire était la plus élevée. Comme il l'a été précisé, nous supposons que les signaux sont davantage attribués à la Pipistrelle de Kuhl.

Pour le groupe des Sérotules, même constat, c'est au niveau du village que leur activité était la plus élevée, en juin, avec près de 8 contacts/h. Cette fréquentation au niveau de ce point d'écoute est probablement attribuée à la Sérotine commune qui peut, comme les Pipistrelles communes et de Kuhl, coloniser le bâti pour la reproduction.

Le Grand murin, détecté une seule fois dans le bois semblait être de passage.

Enfin, notons que l'activité globale observée au sein de l'aire d'étude et ses périphéries était équilibrée entre les deux campagnes d'écoute, soit une activité horaire d'environ 40 contacts/h.

- ➔ 4 espèces ont été détectées avec certitude dont trois espèces anthropophiles et ubiquistes.
- ➔ Le boisement et le bourg de la commune semblent être attractifs pour les chauves-souris.
- ➔ Les espèces fréquentent le site d'étude pour leurs déplacements, mais aussi pour la chasse.
- ➔ Des colonies de reproduction de Pipistrelle commune, P. de Kuhl et de Sérotine commune sont potentiellement installées dans le bourg du Cros.

- Résultats des analyses passives

Pour rappel, 4 points d'écoute ont été disposés au sein de l'aire d'étude dont deux dans des landes à fougères situées de part et d'autre du boisement (Point A à l'est et Point D à l'ouest) et deux autres points situés dans le boisement (Point B à l'est et C à l'ouest).

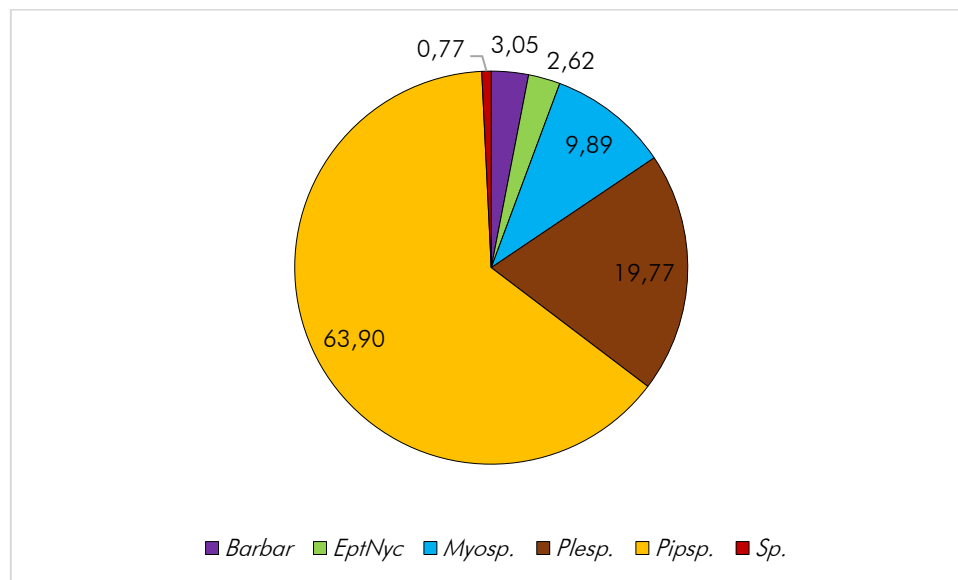


Figure 33 : Proportions des groupes d'espèces détectées lors des écoutes passives

(Barbar : Barbastelle, EptNyc : Sérotules, Myosp : Murins, Plesp. : Oreillards, Pipsp. : Pipistrelles et Sp : espèce indéterminée)

D'après la **Figure 33**, le groupe des Pipistrelles était le plus actif au niveau des 4 points d'écoute.

Parmi les Pipistrelles, 45% des contacts enregistrés sont attribués à la Pipistrelle commune. Ensuite, il semblerait que le groupe des Oreillards fréquente régulièrement le boisement et les landes à fougères du site d'étude. L'Oreillard roux y a notamment été détecté avec certitude. Le groupe des Murins au sein duquel 4 espèces ont au minimum été identifiées est représenté à hauteur de 10%. Parmi ces espèces, le Murin à moustaches et le couple Murin de Bechstein/Daubenton ont été captés à hauteur de 1,61%. Notons que la majorité des signaux de ce groupe n'ont pu être confirmés avec certitude et représente 5,08% des contacts totaux. Ensuite, la proportion des autres taxons ne dépasse pas 5% (Barbastelle, Sérotules).

En ce qui concerne l'activité globale au sein des différents points d'écoute, il semblerait que c'est au niveau du boisement côté-est que l'activité était la plus importante : à hauteur de 15 contacts/h. A l'inverse, la lande à fougères la plus à l'est semble avoir été peu exploitée. Si on cumule l'activité observée par type d'habitat, le bois semble avoir été plus attractif pour les chauves-souris lors des deux campagnes d'écoute passives en juin et octobre.

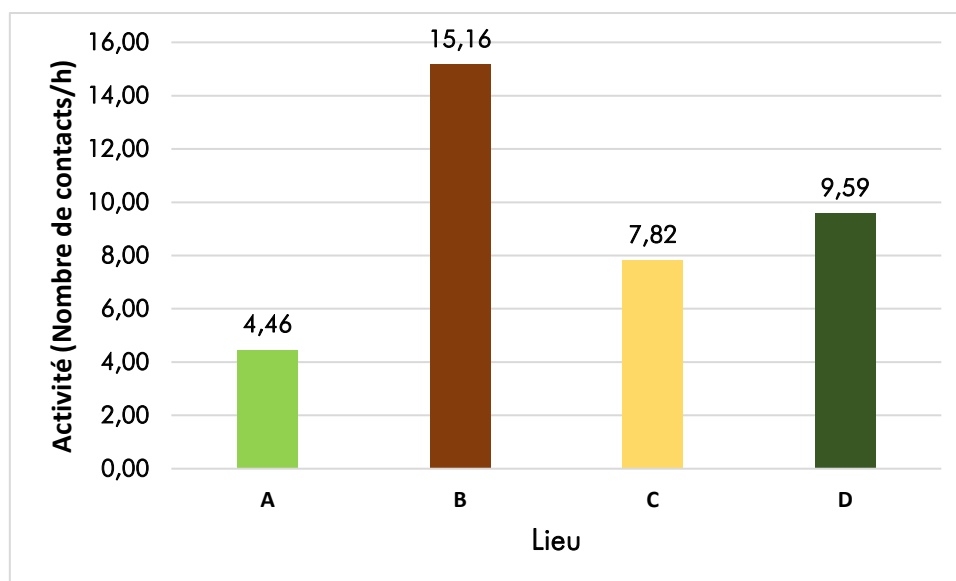


Figure 34 : Activité pondérée globale enregistrée au niveau des points d'écoute passifs

Le Tableau ci-dessous présente l'activité des espèces au niveau des différents points d'écoute lors des deux campagnes d'inventaires, en période de reproduction et en phase de migration postnuptiale.

Au regard des résultats, la **Pipistrelle commune** est la chauve-souris la plus active avec une moyenne globale de 38,19 contacts/h. Rappelons que cette espèce est très répandue sur le territoire et présente de fortes capacités d'adaptation. Lors des différentes campagnes d'inventaire, c'est en période de reproduction et notamment au niveau de la lande à fougères à l'ouest de l'aire d'étude que son activité a été enregistrée au plus fort avec près de 17 contacts/h en moyenne. Par rapport à l'activité connue de cette espèce en France, nous pouvons considérer que son activité sur le site est moyenne.

Ensuite, le couple des **Pipistrelles de Kuhl/Nathusius** a été capté à hauteur de 17 contacts/h en moyenne globale et c'est en juin dans le boisement que ce dernier était le plus actif. Comme il a déjà été évoqué pour les écoutes ultrasonores actives, en période de reproduction, une grande majorité des Pipistrelles de Nathusius sont en dehors du territoire français pour élever leurs jeunes. Nous supposons donc que les ultrasons sont principalement affectés à la Pipistrelle de Kuhl qui pourrait être implantée dans le bâti du village ou des fermes alentours.

Le groupe des **Oreillards** a régulièrement été enregistré par les détecteurs, notamment dans la partie est du bois à la fois en juin et en octobre. Au sein de ce groupe, l'Oreillard roux a été identifié avec certitude. Cette espèce apprécie les boisements, même de petite dimension pour la chasse mais aussi pour ses gîtes. Il colonise les trous de pics, se loge derrière des écorces décollées et poursuit ses proies le long des troncs et dans la canopée. Il est probable que des individus exploitent le bois pour ces deux raisons. Les arbres sénescents, issus des haies relictuelles représentent de bons gîtes pour cette espèce. L'Oreillard gris privilégiera plutôt les fermes où il se réfugiera dans les granges par exemple et exploitera le réseau bocager alentour.

Tableau 19 : Activité pondérée des espèces lors des deux campagnes d'écoutes passives

| Espèce | A | | B | | C | | D | | TOTAL | | |
|--|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | Juin | Octobre | Juin | Octobre | Juin | Octobre | Juin | Octobre | Juin | Octobre | J+O |
| Barbastelle d'Europe | - | - | - | 0,52 | 1,70 | - | 0,42 | - | 2,12 | 0,52 | 2,64 |
| Sérotine commune | 0,08 | 0,05 | 0,52 | 0,32 | - | - | - | 0,10 | 0,60 | 0,46 | 1,06 |
| Noctule de Leisler | - | - | 0,43 | 0,10 | - | - | - | - | 0,43 | 0,10 | 0,52 |
| Sérotine commune ou Noctule de Leisler | - | - | 0,07 | - | 0,39 | - | - | 0,03 | 0,46 | 0,03 | 0,49 |
| Noctule commune ou de Leisler | - | - | - | 0,02 | 0,07 | - | - | - | 0,07 | 0,02 | 0,09 |
| Grand murin | - | - | - | 0,52 | - | - | - | - | - | 0,52 | 0,52 |
| Murin à moustaches | - | - | 0,31 | - | 0,31 | - | 0,63 | 0,19 | 1,25 | 0,19 | 1,44 |
| Murin de Daubenton ou de Bechstein | - | - | 0,94 | - | 0,63 | - | - | - | 1,56 | - | 1,56 |
| Murin à oreilles échancrées | - | - | 0,39 | - | - | - | 0,31 | - | 0,70 | - | 0,70 |
| Murin indéterminé | 0,25 | - | 0,63 | - | 1,56 | - | 2,00 | 0,31 | 4,44 | 0,31 | 4,75 |
| Pipistrelle de Kuhl | - | - | - | 0,15 | - | - | - | - | - | 0,15 | 0,15 |
| Pipistrelle de Kuhl ou de Nathusius | 2,88 | 0,62 | 4,38 | 0,69 | 6,50 | - | 1,63 | 0,08 | 15,38 | 1,38 | 16,76 |
| Pipistrelle commune | 1,00 | 3,77 | 3,88 | 5,31 | 6,88 | - | 16,75 | 0,62 | 28,50 | 9,69 | 38,19 |
| Oreillard roux | - | - | 1,25 | - | 0,63 | - | 0,78 | - | 2,66 | - | 2,66 |
| Oreillard roux ou gris | - | 0,19 | 4,38 | 6,15 | 1,88 | - | - | - | 6,25 | 6,35 | 12,60 |
| Chiroptère indéterminé | - | - | 0,25 | - | - | - | - | 0,31 | 0,25 | 0,31 | 0,56 |
| Total | 4,20 | 4,63 | 17,40 | 13,79 | 20,54 | - | 22,51 | 1,63 | 64,65 | 20,05 | 84,69 |

Ensuite, le groupe des **Murins** a globalement fréquenté le site pour moins de 10 contacts/h. Toutes les espèces ayant pu être identifiées ont été enregistrées dans la partie-est du bois en période de reproduction. Les activités horaires respectives des différentes espèces étaient très faibles, elles étaient inférieures à 1 contact/h. Le Grand murin a à nouveau été contacté de manière anecdotique, comme pour les écoutes actives puis 3 ou 4 espèces supplémentaires de ce groupe ont été répertoriées. Ces différentes espèces apprécient les boisements qu'ils peuvent exploiter pour la chasse et pour les gîtes. Au regard de l'activité enregistrée et des potentialités d'accueil en gîtes, le bois ne semble pas être une entité paysagère privilégiée par les Murins. Elle est probablement exploitée comme corridor de déplacement, zone de chasse et de gîte temporaire. Notons que le Grand murin, le Murin de Bechstein privilégient les massifs boisés structurés de plus grande dimension. Le Murin à moustaches est quant à lui moins exigeant et pourrait exploiter régulièrement le bois et les habitats annexes.

La **Barbastelle d'Europe** a été détectée à plusieurs reprises, notamment dans le bois en juin mais présente une faible activité, autour de 1 contact/h. Pourtant, cette espèce aux mœurs forestières peut exploiter des boisements de tout type et de dimension variable. Elle peut également évoluer dans des paysages plus ouverts. Le bois échantillonné pourrait être exploité par cette chauve-souris pour les gîtes et pour la chasse. Les vieux arbres issus de haies relictuelles présentent des écorces décollées et autres fissures que la Barbastelle recherche.

Enfin, le groupe des **Sérotules** fréquente le site de façon anecdotique. La présence de la Noctule de Leisler a été vérifiée par les écoutes passives. De plus, cette espèce migratrice au long cours a été détectée en période postnuptiale mais aussi en période de reproduction. Il semblerait donc que des individus sédentaires évoluent dans le paysage au sein duquel s'insère l'aire d'étude. Les grands massifs forestiers ainsi que le réseau de cours d'eau du secteur sont particulièrement favorables à l'expression de cette chauve-souris. Toutefois, le bois échantillonné ne semble pas être spécialement attractif pour cette chauve-souris. Peu de gîtes sont disponibles et les ressources à exploiter sont limitées au regard de la superficie du bois. La Sérotine commune est également active sur le site, à proximité et au sein du bois mais concentre probablement son activité dans le bourg de Cros et les pâtures, bocage alentour.

- ➔ Les écoutes passives ont permis d'identifier au moins 10 espèces de chauves-souris.
- ➔ Le bois semble être plus exploité que les landes à fougères.
- ➔ Des espèces anthropophiles mais aussi forestières exploitent ce bois de petite dimension.
- ➔ Le bois semble avoir un rôle de corridor et de zone de chasse d'appoint.

Identification des enjeux

- Statuts de conservation et de protection des espèces

Toutes les espèces identifiées et potentielles, comme toutes les chauves-souris sont protégées par la loi française au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Elles sont également concernées par les conventions de Berne, de Bonn et par la Directive européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats-Faune-Flore. Parmi ces espèces, 4 sont classées en annexe II de cette dernière directive, à savoir le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, le Murin de Bechstein et la Barbastelle d'Europe.

Tableau 20 : Statuts de protection et de conservation des espèces présentes et potentielles

| Nom français | Nom latin | Statut de protection | Directive Habitats | Liste rouge nationale | ZNIEFF |
|-----------------------------|---|----------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| Barbastelle d'Europe | <i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774) | Article 2 | Annexe II et IV | LC | oui |
| Sérotine commune | <i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774) | Article 2 | Annexe IV | LC | |
| Noctule de Leisler | <i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817) | Article 2 | Annexe IV | NT | oui |
| Noctule commune | <i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774) | Article 2 | Annexe IV | LC | oui |
| Grand murin | <i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797) | Article 2 | Annexe II et IV | LC | oui |
| Murin à moustaches | <i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817) | Article 2 | Annexe IV | LC | oui |
| Murin à oreilles échancrées | <i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy, 1806) | Article 2 | Annexe II et IV | LC | oui |
| Murin de Bechstein | <i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817) | Article 2 | Annexe II et IV | NT | oui |
| Murin de Daubenton | <i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817) | Article 2 | Annexe IV | LC | |
| Pipistrelle de Kuhl | <i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817) | Article 2 | Annexe IV | LC | |
| Pipistrelle de Nathusius | <i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius, 1839) | Article 2 | Annexe IV | NT | oui |
| Pipistrelle commune | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774) | Article 2 | Annexe IV | LC | |
| Oreillard roux | <i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758) | Article 2 | Annexe IV | LC | oui |
| Oreillard gris | <i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829) | Article 2 | Annexe IV | LC | oui |

Du point de vue de leur état de conservation, trois espèces : la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et le Murin de Bechstein sont « quasi-menacées ». La multiplication des parcs éoliens sur les parcours migratoires des deux premières espèces, mais aussi la perte d'habitats, sont par exemple des facteurs entraînant la chute de leurs effectifs. Les autres espèces sont classées en « Préoccupation mineure » bien que l'on assiste à un effondrement des populations de certaines espèces communes. Enfin, les différentes espèces détectées ou potentiellement présentes sur le site sont déterminantes ZNIEFF pour la région Auvergne-Rhône-Alpes sauf la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, le Murin de Daubenton et la Sérotine commune.

- Utilisation du site par les chiroptères et sensibilités au regard du projet

Les deux campagnes d'inventaire ont permis de mettre en évidence la présence d'au moins 10 espèces de chauves-souris ayant des exigences écologiques différentes. Des espèces anthropophiles, assez ubiquistes et pouvant s'affranchir des éléments paysagers ont par exemple été détectées. Parmi cette catégorie, nous pouvons citer la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune. Les deux premiers taxons étaient les plus actifs sur l'aire d'étude. Le bois mais aussi les prairies, les rues éclairées du bourg de Cros représentaient des terrains de chasse pour ces chauves-souris. Dotées de capacités d'adaptation face aux perturbations d'origine anthropique, l'aménagement du site ne sera pas de nature à remettre en cause la survie de ces espèces.

Ensuite, deux espèces migratrices ont été enregistrées sur le site, notamment au niveau du bois. Notons toutefois que la présence de la Pipistrelle de Nathusius n'a pas été vérifiée avec certitude. Cette dernière, mais aussi la Noctule de Leisler vont privilégier des massifs forestiers de grande dimension, structurés, et la proximité de réseaux hydrographiques et zones humides qu'elles exploitent pour la chasse et leurs déplacements. L'aménagement du site ne remettra pas en cause la survie de ces deux espèces fréquentant de manière anecdotique le site.

Le groupe des Murins, la Barbastelle et l'Oreillard roux, espèces liées aux continuités écologiques, bien que peu actifs sur l'aire d'étude seraient potentiellement les plus touchés par l'aménagement du site. En effet, quelques arbres sénescents présentent des potentialités en termes de gîtes et le boisement en tant que tel permet à ces espèces de circuler à travers le paysage et d'y chasser. Ce bois permet notamment aux espèces de rejoindre de plus grands massifs forestiers au nord de l'aire d'étude par exemple mais aussi les réseaux hydrographiques selon un axe nord/sud. L'aménagement du site, et notamment le défrichement du bois pourrait perturber ce groupe d'espèces mais ne remettra pas en cause leur survie pour autant. Le paysage au sein duquel s'insère l'aire d'étude est particulièrement favorable à l'expression de ces chauves-souris détectées sur le périmètre étudié.

Le Tableau ci-dessous récapitule l'utilisation du site d'étude par les différentes espèces au moment des inventaires.

Tableau 21 : Utilisation de l'aire d'étude immédiate par les chauves-souris au moment des inventaires et définition des enjeux

| Nom français | Utilisation du site | | | Enjeu local |
|-----------------------------|---------------------|---------|-------|-------------|
| | Chasse | Transit | Gîte* | |
| Barbastelle d'Europe | X | X | ++ | Moyen |
| Sérotine commune | X | X | - | Faible |
| Noctule de Leisler | | X | - | Faible |
| Noctule commune | | X | - | Faible |
| Grand murin | | X | - | Moyen |
| Murin à moustaches | | X | + | Moyen |
| Murin à oreilles échancrées | | X | + | Moyen |
| Murin de Bechstein | | X | + | Moyen |
| Murin de Daubenton | | X | - | Faible |
| Pipistrelle de Kuhl | X | X | - | Faible |
| Pipistrelle de Nathusius | | X | - | Faible |
| Pipistrelle commune | X | X | - | Faible |
| Oreillard roux | X | X | + | Moyen |
| Oreillard gris | | X | - | Faible |

ZONES D'INTÉRÊT POUR LES CHIROPTÈRES

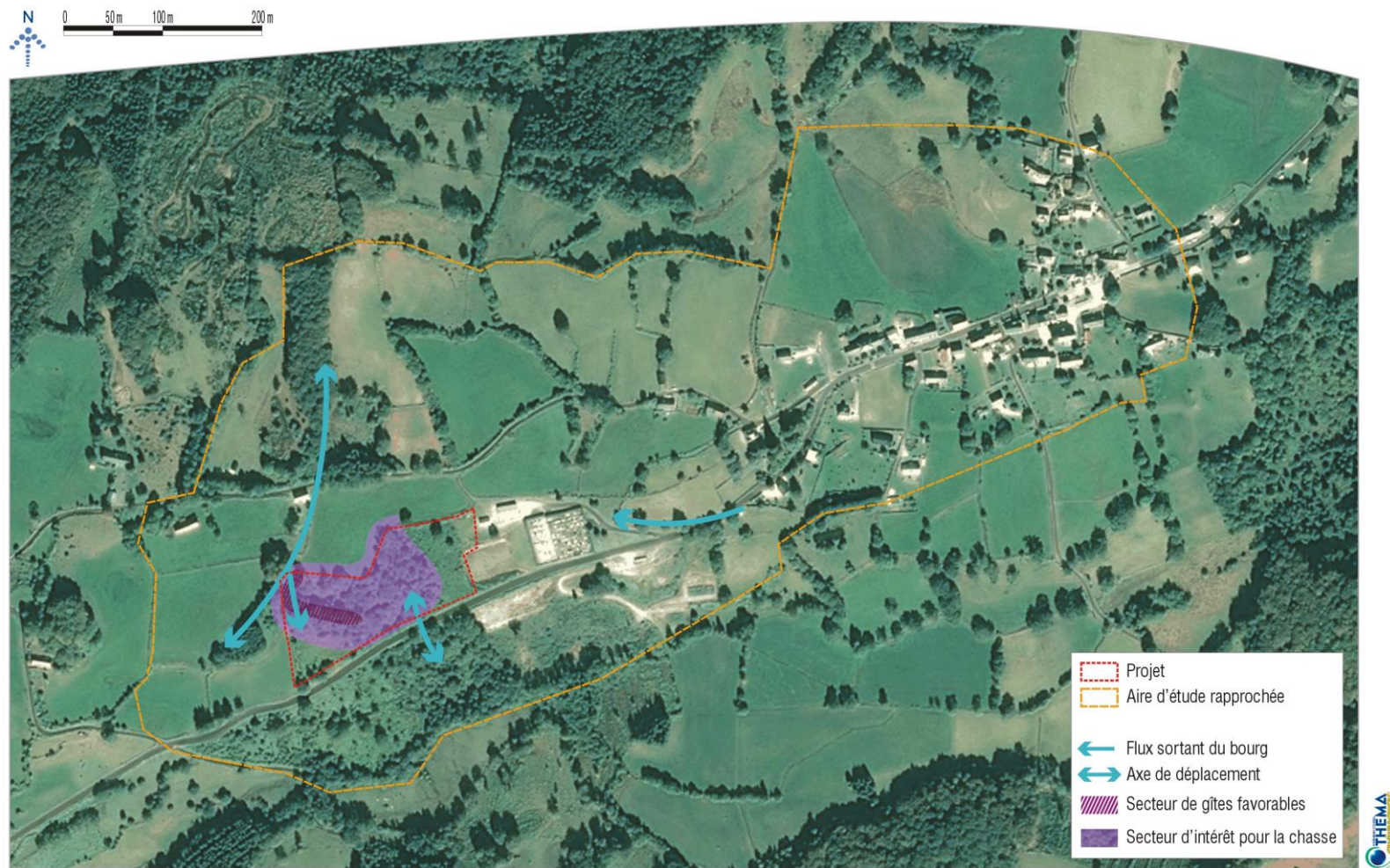


Figure 35 : Zones d'intérêt pour les chiroptères

Les amphibiens et les reptiles

Tableau 22 : Espèces de reptiles observées au niveau des secteurs d'étude

| Nom français | Nom latin | Statut de protection | Directive Habitats | Liste rouge nationale | Degré de rareté | Enjeu régional | Utilisation du site | Enjeu local |
|----------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|----------------|----------------------------|-------------|
| Lézard des murailles | <i>Podarcis muralis</i> | Article 2 | Annexe IV | LC | Commun | Faible | Alimentation, reproduction | Faible |

Concernant les reptiles, seul le Lézard vert a pu être mis en évidence au niveau du site d'étude ; il fréquente les lisières boisées au niveau desquelles la présence de murets en pierre offre des conditions favorables à l'accomplissement de l'intégralité de son cycle biologique.

Malgré la pose des plaques à reptiles, aucun serpent n'a été observé. Cela peut être dû à la présence des nombreux murets en pierre qui leur permet de disposer d'un grand nombre de caches, difficiles à vérifier dans leur intégralité (ex : grosses pierres impossibles à déplacer). En outre, lors des campagnes de terrain, les conditions météorologiques étaient humides, rendant l'observation des serpents difficile. Les murets en lisière de boisement constituent un corridor de déplacement favorable aux reptiles, qui outre leurs fonctions de cachettes, permet aussi aux espèces de trouver un lieu favorable lors des phases de thermorégulation. D'autres espèces peuvent potentiellement être présentes sur le site mais sont communes et ne présentent pas d'enjeu particulier : Lézard vert, Lézard des souches, Vipère aspic.



Muret en pierre de part et d'autre du site



Plaque à reptiles

Une seule espèce d'amphibien a pu être observée, dans l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de la Grenouille rousse qui est une espèce protégée commune dans les massifs montagneux dont le massif central.

Tableau 23 : Espèces d'amphibiens observées au niveau des secteurs d'étude

| Nom français | Nom latin | Statut de protection | Directive Habitats | Liste rouge nationale | Degré de rareté | Enjeu régional | Utilisation du site | Enjeu local |
|-------------------|------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|----------------|----------------------------|----------------|
| Grenouille rousse | <i>Rana temporaria</i> | Article 5 et 6 | Annexe V | LC | Commune | Faible | Alimentation, reproduction | Faible à moyen |

L'espèce a été identifiée grâce à des amas de jeunes larves, caractéristique de cette grenouille dont les pontes sont concentrées dans une même zone. La présence de larves indique que le fossé est une zone de reproduction favorable aux amphibiens et peut potentiellement accueillir d'autres espèces protégées pouvant utiliser la chênaie dans le site d'étude durant en phase terrestre (Salamandre tachetée ou Triton palmé par exemple).



Fossé en eau, situé à l'est du site du projet (en périphérie)



Amas de ponte et jeunes larves de Grenouille rousse

Le boisement constitue une zone d'hivernage favorable pour les espèces terrestres qui se dissimulent sous les feuilles mortes ou les tas de bois durant l'hiver.



Présence de tas de bois au sein de la chênaie, favorable à la dissimulation d'amphibien en phase hivernale

HABITATS ET OBSERVATIONS DES REPTILES ET AMPHIBIENS



Figure 36 : Cartographie des habitats et observations des reptiles et amphibiens

Les insectes

Malgré la présence d'une zone ouverte, caractérisée par une prairie à côté du site d'étude, seules quatre espèces de papillons ont été contactées. Cela semble dû en grande partie aux conditions météorologiques défavorables à l'observation des lépidoptères (ciel couvert et rares averses) durant les sessions de terrain. Les espèces contactées sont communes et présentent un enjeu faible.

Tableau 24 : Espèces de lépidoptères observées au niveau du site d'étude

| Nom français | Nom latin | Statut de protection national | Degré de rareté | Enjeu régional | Utilisation du site | Enjeu local |
|--------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|---|-------------|
| Azuré commun | <i>Polyommatus icarus</i> | - | C | Faible | Développement dans les zones à végétation basse (prairie de fauche) | Faible |
| Cuivré commun | <i>Lycaena phlaeas</i> | - | C | Faible | | Faible |
| Myrtil | <i>Maniola jurtina</i> | - | C | Faible | | Faible |
| Bombyx de la ronce | <i>Macrothylacia rubi</i> | - | C | Faible | | Faible |

9 espèces d'orthoptères ont été inventoriées, celles-ci sont communes à très communes au niveau du secteur d'étude et ne présentent aucun statut de protection particulier.

Tableau 25 : Espèces d'orthoptères observées au niveau des secteurs d'étude

| Nom français | Nom latin | Statut de protection national | Degré de rareté | Degré de priorité ⁵ | Enjeu régional | Utilisation du site | Enjeu local |
|-------------------------|--|-------------------------------|-----------------|--------------------------------|----------------|---|-------------|
| Criquet duettiste | <i>Chorthippus brunneus</i> | - | C | 4 | Faible | Développement dans les zones à végétation basse (prairie de fauche) | Faible |
| Sténobothre commun | <i>Stenobothrus lineatus</i> | - | C | 4 | Faible | | Faible |
| Sténobothre nain | <i>Stenobothrus stigmaticus</i> | - | C | 4 | Faible | | Faible |
| Grillon champêtre | <i>Gryllus campestris</i> | - | C | 4 | Faible | | Faible |
| Criquet des pâtures | <i>Chorthippus parallelus</i> | - | C | 4 | Faible | | Faible |
| Criquet mélodieux | <i>Chorthippus biguttulus biguttulus</i> | - | C | 4 | Faible | | Faible |
| Criquet des pins | <i>Chorthippus vagans</i> | - | PC | 4 | Faible | | Faible |
| Gomphocène roux | <i>Gomphocerippus rufus</i> | - | PC | 4 | Faible | | Faible |
| Grande sauterelle verte | <i>Tettigonia viridissima</i> | - | C | 4 | Faible | | Faible |

Aucune espèce d'odonate n'a été contactée. En effet, le site d'étude ne présentait pas de zone en eau au printemps et les milieux qui composent le site sont globalement défavorables à leur développement.

Enfin, malgré la présence de rares vieux chênes au sein du boisement, aucune trace d'insectes saproxylophages n'a été observée.

⁵ Niveau de priorité ; 4=commune, 3 =à surveiller, 2=menacée d'extinction, 1 = proche de l'extinction

3.3.3.3.2 Enjeux liés la faune

Au final, 16 espèces faunistiques présentent des enjeux écologiques. La cartographie des enjeux est présentée page suivante (Figure 37).

Tableau 26 : Synthèse des espèces animales à enjeux

| Groupe | Nom français | Nom latin | Statut de protection | Utilisation du site | Enjeu régional | Sensibilité liée au projet | Enjeu local |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|--|----------------|----------------------------|--------------------|
| Oiseaux | Bouvreuil pivoine | <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | PN (art. 3), LRN (VU), LRR (LC) | Habitat d'alimentation et de reproduction favorable dans la haie du cimetière | Moyen | Faible | Moyen |
| | Bruant jaune | <i>Emberiza citrinella</i> | PN (art. 3), LRN (VU), LRR (VU) | Zone d'alimentation favorable dans les fourrés et nidification probable dans les haies alentours | Assez fort | Faible | Moyen |
| | Chardonneret élégant | <i>Carduelis carduelis</i> | PN (art. 3), LRN (VU), LRR (LC) | Zone d'alimentation favorable dans les fourrés et nidification probable dans les haies alentours | Moyen | Faible | Moyen |
| | Chevêche d'Athéna | <i>Anthene noctua</i> | PN (art. 3), LRN (LC), LRR (VU) | Zone de chasse favorable dans les milieux ouverts, zone de repos voire de nidification dans la chênaie en périphérie | Assez fort | Moyen | Moyen à Assez fort |
| | Hirondelle rustique | <i>Hirundo rustica</i> | PN (art. 3), LRN (NT), LRR (EN) | Zone de chasse favorable dans les milieux ouverts (zone de nidification probable dans les milieux urbains) | Assez fort | Très Faible | Faible |
| | Milan royal | <i>Milvus milvus</i> | PN (art. 3), DO (An. I), LRN (VU), LRR (VU) | Oiseau de passage : Zone de chasse favorable dans les milieux ouverts et de repos dans les zones boisées (pas d'arbre favorable à la nidification dans l'aire d'étude) | Fort | Très Faible | Faible |
| | Tarier pâtre | <i>Saxicola torquata</i> | PN (art. 3), LRN (NT), LRR (LC) | Zone d'alimentation favorable dans les fourrés et nidification probable dans les haies alentours | Moyen | Faible | Moyen |
| Mammifère terrestre | Ecureuil roux | <i>Sciurus vulgaris</i> | PN (art. 2), LRN (LC), LRR (LC) | Zone de reproduction et d'alimentation favorable dans la chênaie | Faible | Moyen | Faible à moyen |
| Chiroptères | Barbastelle d'Europe | <i>Barbastella barbastellus</i> | PN (art. 2), LRN (LC), DH (An. II et IV) | Gîtes possibles (espèce forestière) et utilisation du corridor forestier | Assez fort | Moyen | Moyen |
| | Grand murin | <i>Myotis myotis</i> | PN (art. 2), LRN (LC), DH (An. II et IV) | Se sert des boisements comme corridor de déplacement | Moyen | Moyen | Moyen |
| | Murin à moustaches | <i>Myotis mystacinus</i> | PN (art. 2), LRN (LC), DH (An. IV) | Gîtes possibles et utilisation du corridor forestier | Moyen | Moyen | Moyen |
| | Murin à oreilles échancrées | <i>Myotis emarginatus</i> | PN (art. 2), LRN (LC), DH (An. II et IV) | Gîtes possibles et utilisation du corridor forestier | Moyen | Moyen | Moyen |
| | Murin de Bechstein | <i>Myotis bechsteinii</i> | PN (art. 2), LRN (NT), DH (An. II et IV) | Gîtes possibles et utilisation du corridor forestier | Moyen | Moyen | Moyen |
| | Oreillard roux | <i>Plecotus auritus</i> | PN (art. 2), LRN (LC), DH (An. IV) | Gîtes possibles et utilisation du corridor forestier | Moyen | Moyen | Moyen |
| Amphibien | Grenouille rousse | <i>Rana temporaria</i> | PN (art. 5 et 6), LRN (LC), DH (An. V) | Zone de reproduction favorable dans le fossé à l'est et hivernage dans la zone boisée | Faible | Moyen | Faible à moyen |
| Reptile | Lézard des murailles | <i>Podarcis muralis</i> | PN (art. 2), LRN (LC), DH (An. IV) | Zone de reproduction, repos et d'alimentation favorable sur les murets en pierres | Faible | Moyen | Faible à moyen |

CARACTÉRISATION DES ENJEUX FAUNE

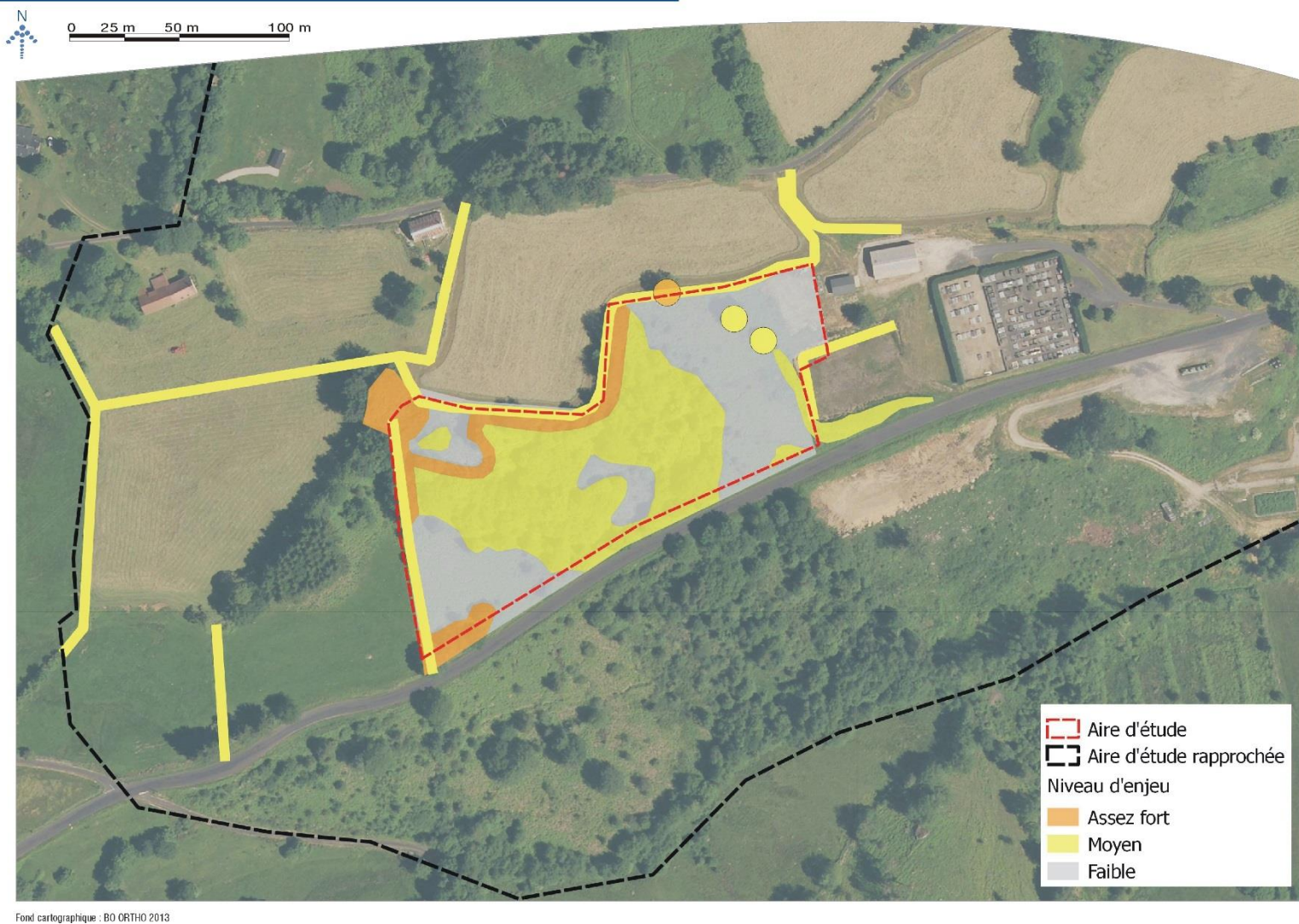


Figure 37 : Enjeux du site vis-à-vis de la faune

3.3.3.4 Synthèse des enjeux écologiques

Le site d'implantation des panneaux photovoltaïque ne présente pas d'enjeu particulier au niveau de la flore et des habitats. Cependant, concernant la faune, il caractérise une zone de chasse, de repos ou de gîte potentiel pour de nombreuses espèces (amphibiens, chiroptères et oiseaux) dont 12 présentent un jeu moyen à fort. Notons en particulier la présence de :

- La Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrée, le Murin à moustaches et l'Oreillard roux qui peuvent profiter de la présence d'arbres sénescents à l'ouest notamment pour s'abriter temporairement ou gîter. Le boisement constitue tout de même une zone de chasse ou de transit pour les 10 autres espèces identifiées et qui sont de passage et ne possèdent pas de zone favorable pour la reproduction.
- La Chevêche d'Athéna à enjeux assez fort sur les zones de lisières où les arbres offrent plus de possibilité pour la nidification et un site de repos intéressant puisque l'espèce a besoin d'un champ de vision dégagée pour chasser. En outre, elle utilise le site *à minima* comme zone d'alimentation et/ou de repos voire de nidification, le reste du boisement est moins intéressant pour cette espèce bocagère. Le cortège des oiseaux issus du milieu ouvert/arbustif présente un enjeu moyen (Chardonneret élégant, Bruant jaune, Bouvreuil pivoine et Tarier pâtre)
- L'Ecureuil roux, la grenouille agile et le lézard des murailles sont des espèces communes à enjeu régional faible, toutefois dans le contexte local l'enjeu est moyen puisqu'elles utilisent la zone comme site d'alimentation et de repos et de reproduction (présence de nombreuses caches et zone en eau).

Leur mise en évidence doit par conséquent permettre l'élaboration de mesure d'évitement, de réduction voire de compensation dans le cadre du projet du parc photovoltaïque. Ces dernières seront présentées à la suite du présent rapport (cf. chapitre 6).

3.3.4 Conclusion

Le site du Cros ne présente pas d'intérêt particulier au niveau des habitats et de la flore qui sont plutôt ordinaires.

En revanche, la faune présente bénéficie du cadre peu urbanisé pour se développer. Avec 69 espèces identifiées au total (liste non exhaustive), 14 présentent un enjeu local moyen à assez fort.

Les principaux enjeux concernent :

- La lisière du boisement, puis le reste du boisement, qui constituent une zone de transit, de chasse et de repos pour l'ensemble des espèces observées, voire de nidification pour les oiseaux forestiers ;
- Le muret, qui offre un site d'ensoleillement et de reproduction idéal pour les reptiles, mais également une zone d'abri pour les petits mammifères ;
- Le fossé à l'est, temporairement en eau, permettant aux amphibiens de se reproduire ;
- Les zones de fourrés à prunellier sont plutôt d'intérêt moyen de par la faible superficie, offrant un espace limité aux espèces d'oiseaux inféodés à ce type d'habitat notamment.

3.4 CADRE PAYSAGER

Source : *Atlas des paysages d'Auvergne, DREAL Auvergne*

3.4.1 Contexte paysager communal et global

La Commune de Cros est intégrée à la famille de paysage des coteaux et pays coupés. L'atlas des paysages d'Auvergne désigne l'expression de pays coupés comme « un système de plateaux nettement entaillés par des vallées profondes, d'espaces d'accès malaisés, de petits 'bouts du monde' ». Dans cette famille de paysage, les replats ou échines sont très souvent cultivés alors que les pentes sont plus souvent désertées et boisées (ou en voie de l'être).

Selon l'Atlas des paysages de l'Auvergne, Cros est situé sur l'unité de paysage du plateau de Larrode et s'inscrit dans l'entité paysagère des « Pays coupés d'Artense, de Sumène et de Xaintrie ». Cet ensemble de paysages présente une succession de vallées, collines et plateaux bordant les franges ouest des Hautes-terres des départements du Cantal et du Puy-de-Dôme.

Dans ce paysage, les vallées sont encaissées et encore sauvages, souvent boisées, avec une activité humaine absente ou peu marquée. En outre, les vallées forment des corridors écologiques importants. Pour fonctionner au mieux, un corridor écologique doit échapper le plus possible à la pression des regards.

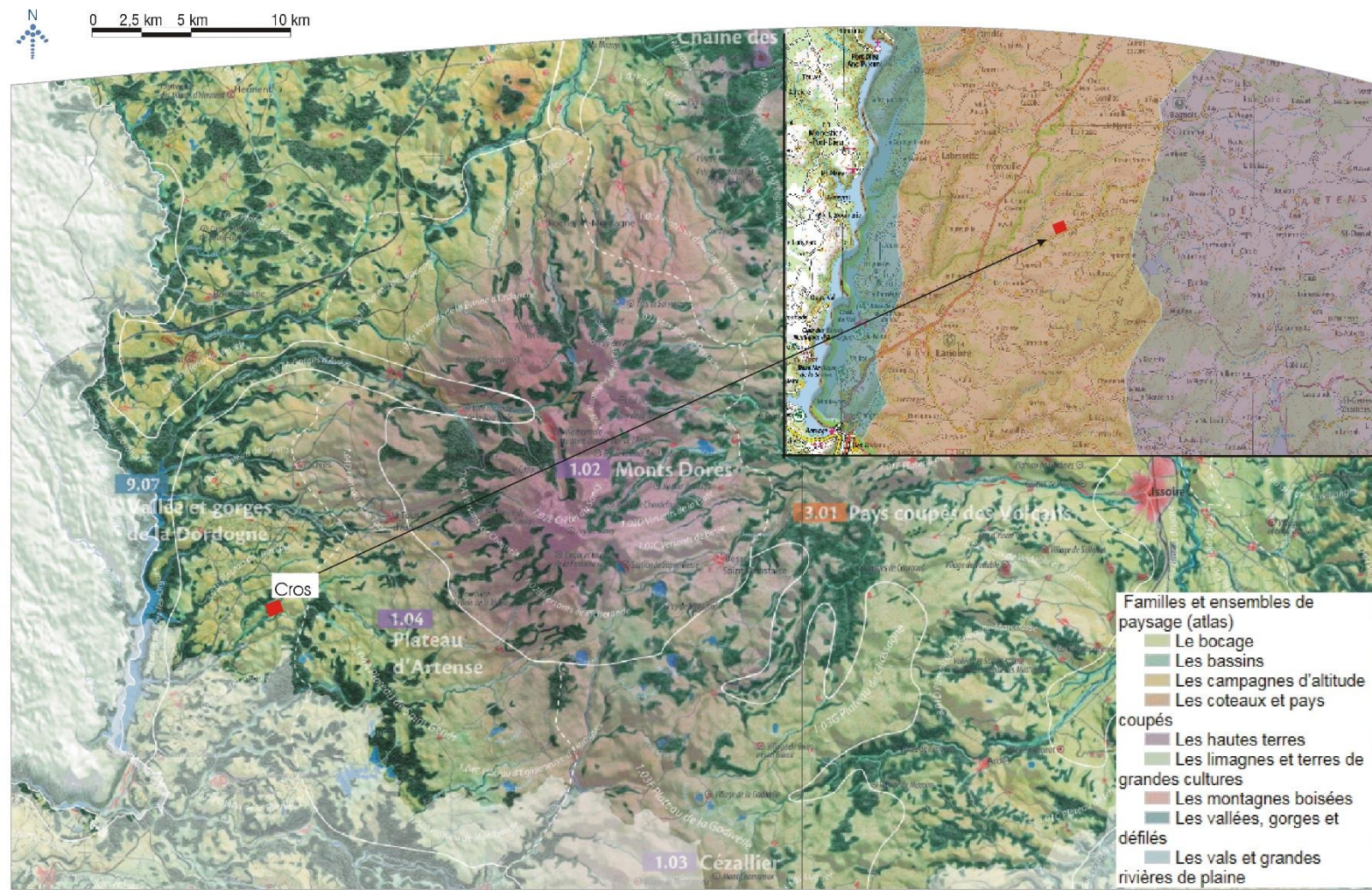
L'occupation humaine est concentrée sur les plateaux d'altitude qui sont également mis en valeur par l'agriculture. Ce qui y est marquant, ce sont les vues spectaculaires que l'on peut avoir des grands ensembles adjacents, la vallée de la Dordogne d'un côté et les massifs montagneux du Cantal et du Sancy de l'autre.

Les principaux motifs paysagers de cette entité paysagère sont :

- 1- Les villages et hameaux en cul-de-sac sur les vallées en bout et rebord de plateaux ;
- 2- Les routes panoramiques qui souvent permettent d'accéder à ces villages en cul de sac ;
- 3- Les lotissements des Foyers Cantaliens ;
- 4- Montades et tours de granges ;
- 5- Les châtaigniers dans les haies de Xaintrie.

Le motif paysager au niveau du site du projet se rapproche du 2^{ème} cas correspondant aux routes panoramiques. Toutefois, l'exposition sud-est du site du projet oriente la vue, non pas vers les massifs montagneux du Sancy, mais vers la vallée du ruisseau de Rochemave.

DESCRIPTION DU PAYSAGE



3.4.2 Ambiances paysagères sur le site du Cros

Photographie THEMA Environnement, mars 2016

Le secteur du Cros s'inscrit dans un paysage boisé (Bois de Burols, Bois de Rosier, Bois de Rochemave à l'est et forêt de Gravière au sud) qui ferme le paysage dans pratiquement toutes les directions : les zones ouvertes sont constituées de prairies sur les plateaux et en fond de vallée. Les forêts entourant le site se composent d'un mélange de feuillus (chênes, hêtres, bouleaux, tilleuls, frênes...) et de résineux. La présence de murets en pierres entourant les prairies pâturées est une composante importante du paysage de la commune.

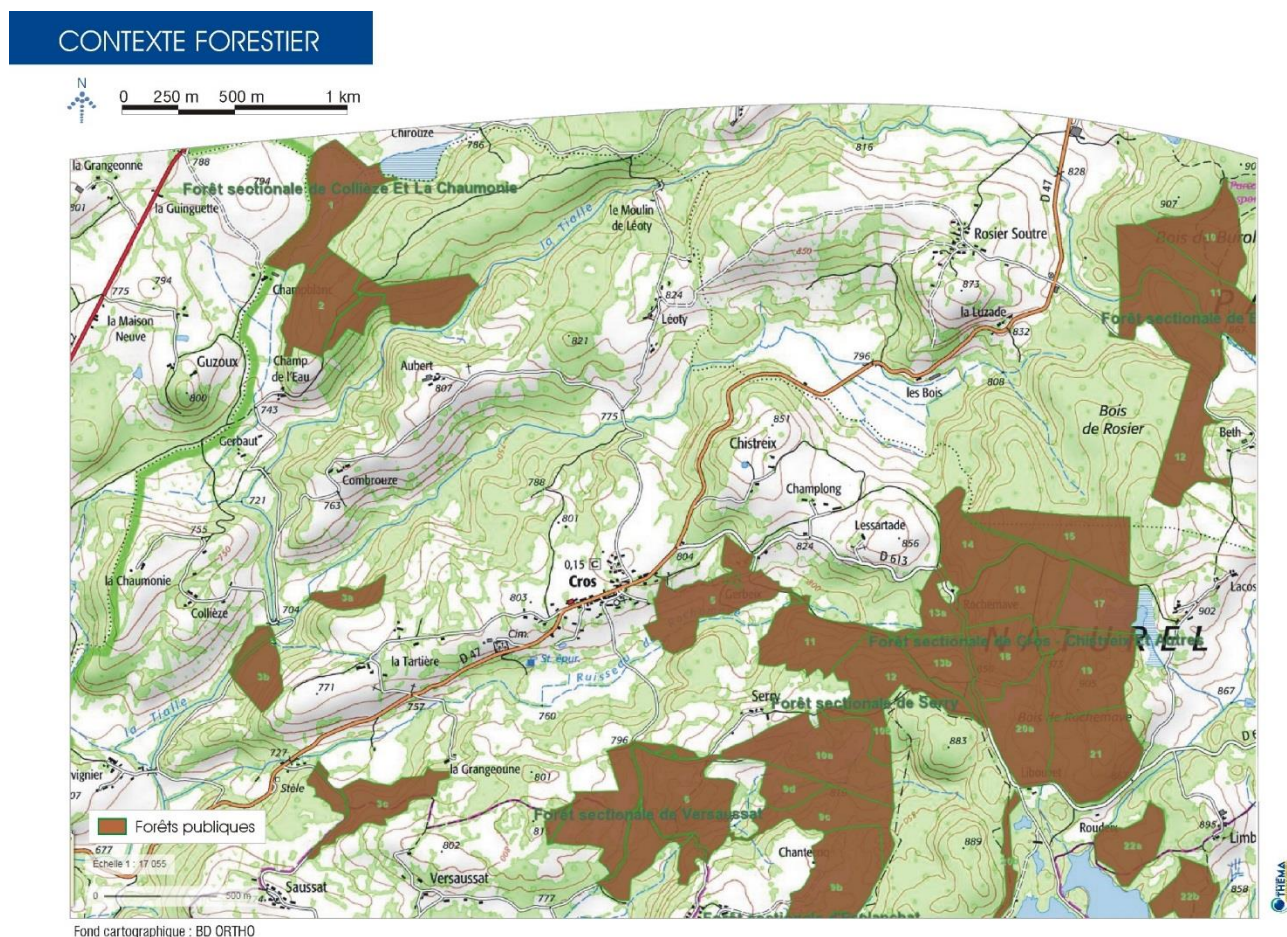


Figure 39 : Contexte forestier

Le projet est localisé sur une zone de pente relativement marquée et exposée au sud-est. Le site est surplombé dans sa limite nord par un plateau agricole. La rupture de pente est marquée et matérialisée par un muret en pierre sèche. A l'est, le site est occulté par le cimetière entouré d'une haie de cyprès et par un atelier communal. De par ces caractéristiques, les seules vues depuis le site concernent les orientations sud et ouest.



Cimetière à l'est (P1)



Forte pente (P2)



Vues panoramiques depuis le site du projet (vers le sud) : P3 et P4



Vue vers l'ouest (P5)

Le site du projet est lui-même visible uniquement depuis la voie publique D47.



Vues du site depuis la RD47 (P6 et P7)

Les fermes les plus proches sont situées à environ 100 à 200 m du projet. Ce dernier est situé en contrebas, ces habitations n'ont pas de vue directe sur le site du projet.



Fermes au nord du projet (P8 et P9)

Ces fermes sont situées sur un plateau agricole relié au bourg du Cros. Sur ce plateau, on retrouve la vue panoramique vers le massif montagneux du Sancy.



Vues panoramique depuis le plateau agricole surplombant le projet au nord (P10 et P11)

LOCALISATION DES PRISES DE VUES

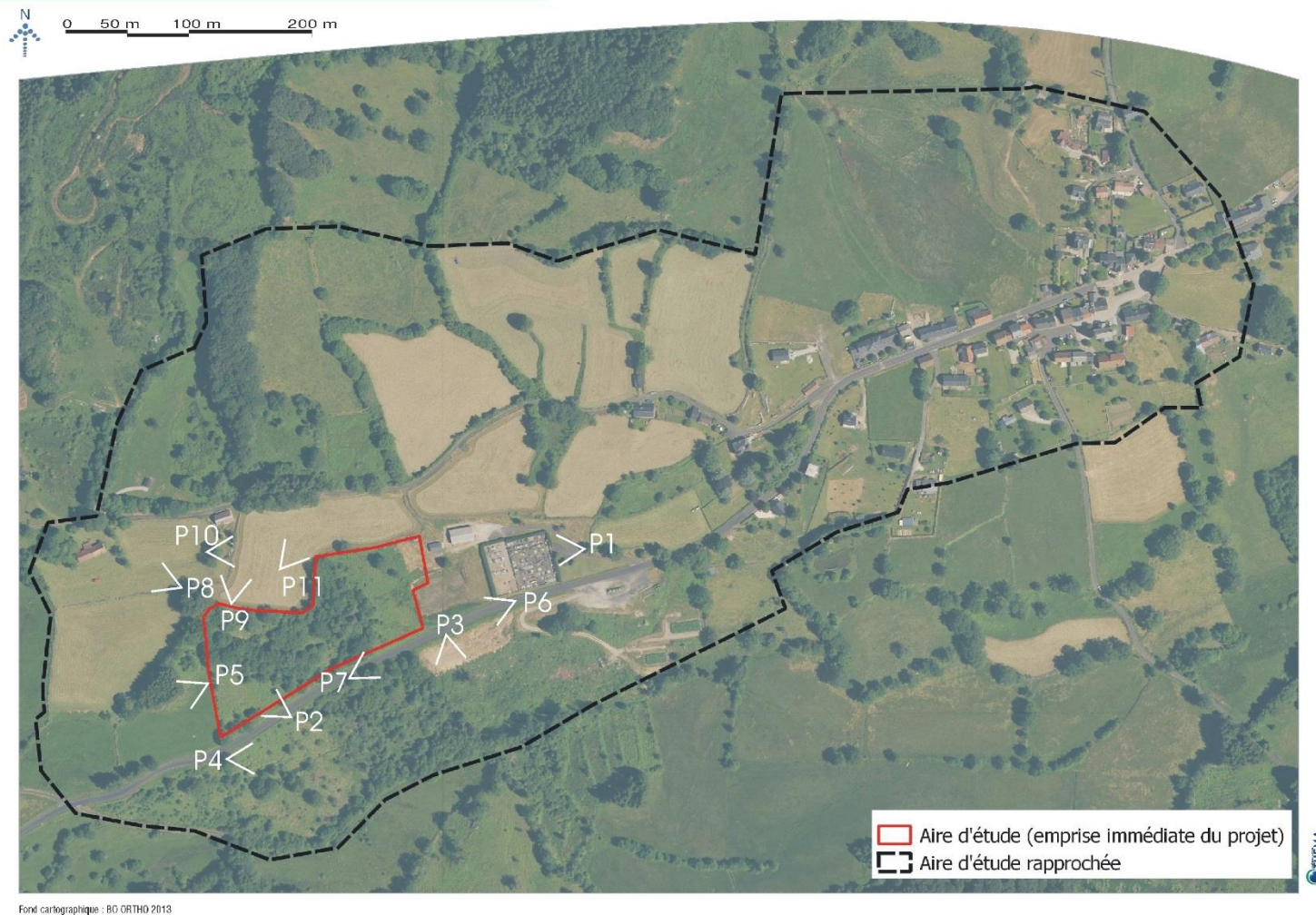


Figure 40 : Carte de localisation des prises de vues

3.5 PATRIMOINE CULTUREL

3.5.1 Monuments historiques et sites classés ou inscrits

Source : Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) Auvergne

L'emprise à aménager est située en dehors de tout périmètre de protection (de rayon 500 m) de monuments historiques. Il n'existe en outre aucune covisibilité entre l'emprise et ces monuments historiques (grâce à la distance et à la position de clairière).

La commune de Cros ne renferme aucun site classé ou inscrit au titre du code de l'environnement (loi du 2 mai 1930 codifiée), ni aucune Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) ou Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

3.5.2 Patrimoine vernaculaire

La commune de Cros est pauvre en patrimoine (non officiellement protégé) et ne possède qu'une église paroissiale du bourg. On ne recense donc aucun élément de patrimoine local sur l'emprise à aménager ou à proximité.

On notera toutefois, la présence de nombreux murets en pierre sèches sur la commune, dont l'origine incertaine remonterait aux premières pratiques agricoles ; les pierres sèches étaient soigneusement retirées des terres cultivées et empilées sur le bord des champs.

3.5.3 Patrimoine archéologique

Si le Puy-de-Dôme possède une certaine richesse historique et archéologique (période gauloise et gallo-romaine notamment), la commune de Cros quant à elle ne possède aucun patrimoine protégé ou remarquable.

Le site le plus près est localisé à environ 9km sur la commune de Lanobre avec le château de Val datant du XIIIe siècle et classé monument historique.

3.6 ÉLÉMENTS CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR

3.6.1 Généralités

La pollution de l'air a des effets variés sur la santé et sur l'environnement. C'est un phénomène local, continental et mondial. Les émissions de polluants sont issues du chauffage, de l'évaporation des solvants et des hydrocarbures, des fumées des usines et des gaz produits par les véhicules.

En termes de santé, les personnes les plus sensibles, comme les enfants, les personnes âgées, les grands fumeurs, les malades du cœur ou des poumons, sont les plus concernées par la pollution atmosphérique. Pour celles-ci, la pollution peut favoriser les maladies, en aggraver certaines, et parfois même précipiter le décès.

La pollution de l'air constitue à la fois une atteinte à la qualité de vie et à la santé. En outre, elle dégrade l'environnement et le climat (pluies acides, pollution photochimique, trou de la couche d'ozone, effet de serre...).

Les polluants nombreux sont très variables et ils évoluent en particulier sous les effets des conditions météorologiques lors de leur dispersion (évolution physique et chimique). Aux polluants initiaux (ou primaires) peuvent alors se substituer des polluants secondaires (exemple l'ozone, les aldéhydes, certains aérosols acides...).

En milieu urbain ou suburbain, la qualité de l'air peut être surveillée grâce à l'examen de concentrations en certains gaz ou descripteurs de l'air ambiant (exemple : teneurs particulaires en suspension).

L'efficacité de la surveillance ou du suivi de la qualité de l'air est liée à l'examen d'un nombre « restreint » de descripteurs considérés comme représentatifs, portant le plus souvent sur les paramètres physiques ou chimiques de composition de l'air ambiant.

Les valeurs mesurées sont alors à rapprocher des valeurs-cadres prescrites dans la réglementation en vigueur. Les documents cadres existants se composent, de façon synthétique, de :

- Code de l'environnement (articles L.221-1 et suivants, R.221-1 et suivants),
- Directives européennes,
- Recommandations de l'OMS.

Les objectifs de qualité de l'air ambiant, les seuils de recommandation, d'information ou d'alerte et les valeurs limites (critères nationaux) sont présentés ci-dessous.

Tableau 27 : Normes règlementaires de qualité de l'air

| Polluant | Valeur limite | Objectif de qualité | Seuil de recommandation et d'information du public | Seuil d'alerte |
|---|---|--|--|--|
| NO ₂ Dioxyde d'azote | En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne horaire : 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (soit 0,2% du temps). | En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ | En moyenne horaire : 200 µg/m ³ | En moyenne horaire : - 400 µg/m ³ dépassé sur 3 heures consécutives - 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain. |
| SO ₂ Dioxyde de soufre | En moyenne annuelle : (pour les écosystèmes) 20 µg/m ³ En moyenne journalière : 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3% du temps (0,8% du temps). En moyenne horaire : 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 heures (0,3% du temps). | En moyenne annuelle : 50 µg/m ³ En moyenne horaire : 350 µg/m ³ | En moyenne horaire : 300 µg/m ³ | En moyenne horaire : 500 µg/m ³ dépassé pendant 3 heures consécutives. |
| Pb Plomb | En moyenne annuelle : 0,5 µg/m ³ | En moyenne annuelle : 0,25 µg/m ³ | | |
| PM10 Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres | En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne journalière : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours (9,6% du temps). | En moyenne annuelle : 30 µg/m ³ | En moyenne journalière : 50 µg/m ³ | En moyenne journalière : 80 µg/m ³ |
| PM2,5 | En moyenne annuelle : 26 µg/m ³ | En moyenne annuelle : 10 µg/m ³ | | |
| CO Monoxyde de carbone | Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m ³ | | | |
| C ₆ H ₆ Benzène | En moyenne annuelle : 5 µg/m ³ | En moyenne annuelle : 2 µg/m ³ | | |
| O ₃ Ozone | | Seuil de protection de la santé : pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m ³ pendant une année civile | En moyenne horaire : 180 µg/m ³ | Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population : 240 µg/m ³ en moyenne horaire sur 1 heure. Seuil d'alerte pour la mise en œuvre progressive des mesures d'urgence, en moyenne horaire : 1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³ dépassé pendant 3 h consécutives |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>Seuil de protection de la végétation :</p> <p>200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire</p> <p>AOT 40 de mai à juillet de 8h à 20h :</p> <p>6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$</p> | | <p>2^e seuil : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dépassé pendant 3 h consécutives</p> <p>3^e seuil : 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p> |
|--|--|---|--|--|

Niveaux critiques pour les écosystèmes (protection de la végétation) :

- pour les oxydes d'azote (NO_x) : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (équivalent NO_2) ;
- pour le dioxyde de soufre (SO_2) : 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Valeurs cibles :

- Pour l'ozone (O_3) :
 Seuil de protection de la santé : 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans.
 Seuil de protection de la végétation : AOT 40 de mai à juillet de 8h à 20h : 18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ en moyenne calculée sur 5 ans.
- Pour les $\text{PM}_{2,5}$: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.
- Pour le Benzol(a)Pyrène (HAP) : 1 ng/m^3 en moyenne annuelle.
- Pour l'arsenic (As) : 6 ng/m^3 en moyenne annuelle.
- Pour le cadmium (Cd) : 5 ng/m^3 en moyenne annuelle.
- Pour le nickel (Ni) : 20 ng/m^3 en moyenne annuelle.

Si le seuil de recommandation et d'information est atteint, la préfecture, les médias et les services de l'État concernés sont prévenus par le réseau de surveillance (association ATMO en région Auvergne). Par l'intermédiaire de communiqués, le préfet informe ensuite le public sur les risques sanitaires encourus (problèmes respiratoires) et invite les gens à réduire les émissions de polluants pendant cette alerte.

En cas d'atteinte du seuil d'alerte, le préfet peut prendre la décision de réduire les émissions des polluants en limitant, par exemple, la circulation automobile.

3.6.2 Éléments sur la qualité de l'air sur la zone d'étude et à proximité

Source : Association AtMO Auvergne (<http://www.atmoauvergne.asso.fr>), PSQA 2010 – 2015

AtMO Auvergne est une association agréée par le Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer qui gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du code de l'Environnement. Les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) sont des organismes français mesurant et étudiant la pollution atmosphérique au niveau de l'air ambiant. Elles sont agréées par le ministère de l'Environnement pour communiquer officiellement leurs résultats.

Dans un communiqué de presse présentant le « Bilan Qualité de l'air Auvergne-Rhône-Alpes 2015 », il est indiqué que l'année 2015 est marquée par une dégradation de la qualité de l'air. Toutefois, l'Auvergne reste un territoire préservé, tous polluants confondus. Pour la région, les polluants le plus problématiques sont :

- Les particules en suspension (PM10),
En 2015, seules 6 journées de l'agglomération clermontoise sont concernées par des dépassements des valeurs règlementaires. Le reste du territoire est préservé. Sur la région Auvergne, aucune zone n'est concernée par les dépassements de la valeur guide fixée par l'OMS.
- Le dioxyde d'Azote (NO₂)
Les niveaux importants de NO₂ sont constatés en bordure des grands axes de circulation routière, et les agglomérations. En Auvergne, la problématique ne concerne que l'agglomération de Clermont-Ferrand, ainsi que le long d'axes structurants comme la route Nationale 7.
- L'Ozone (O₃) – seulement en été
Les niveaux d'Ozone sont en nette hausse par rapport à 2014, en raison des épisodes de fortes chaleurs de 2015 (favorable à la formation de l'ozone). La région du Puy-de-Dôme est concernée par cette hausse.

Globalement en Auvergne, les épisodes de pollution sont moins nombreux qu'en Rhône-Alpes avec seulement 7 journées d'activation d'un dispositif d'information ou d'alerte, toutes zones confondues (contre 8 en 2014). Les particules (PM10) sont responsables de la totalité des épisodes de pollution.

Les sources de polluants en Auvergne sont liées :

- Au secteur des transports qui demeure le principal émetteur de NOx (responsable d'environ 2/3 des émissions totales dont la majeure partie est imputable aux véhicules diesel) ;
- Au chauffage individuel (en particulier celui au bois non performant) est l'émetteur majoritaire de particules puisqu'il représente environ 40 % des émissions de PM10 ;
- A l'agriculture et l'industrie qui contribuent également aux émissions de particules et d'oxydes d'azote mais de manière moins significative (de l'ordre de 10 à 20 % pour chacun d'entre eux).

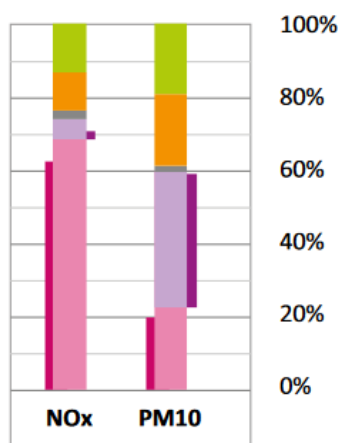


Figure 41 : Contribution des secteurs d'activités dans les émissions de polluants en Auvergne (source : PSQA)

Bilan de la qualité de l'air et respect de la réglementation

L'Auvergne, d'un point de vue de la surveillance de la qualité de l'air, est organisée en trois Zones Administratives de Surveillance (ZAS)

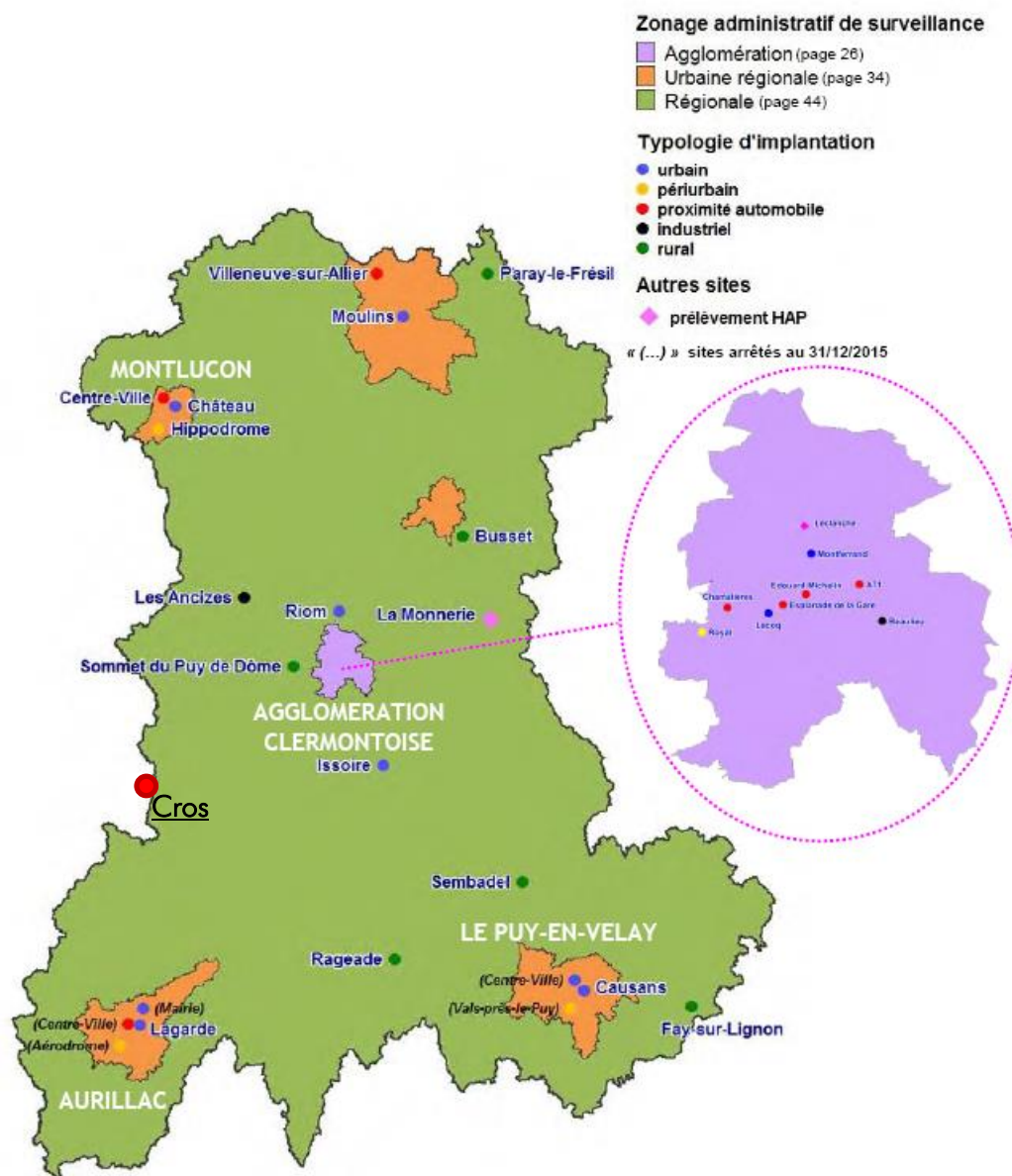


Figure 42 : La surveillance de la qualité de l'air en Auvergne (source : Atmo, rapport d'activité 2015)

Aucune station de surveillance n'est présente sur la commune du Cros ou à proximité.

Sur les stations mises en place en agglomération de Clermont-Ferrand, ATMOS a enregistré les informations suivantes en 2015 :

- dioxyde d'azote (NO₂) : 12-42 µg/m³ en moyenne annuelle (5 jours de dépassement);
- PM10 : 17-19 µg/m³ en moyenne annuelle (le seuil d'information de 50 µg/m³ sur 24h a été dépassé 6) ;

- ozone (O₃) : 53 -63 µg/m³ en moyenne annuelle, avec 168 µg/m³ à horaire maximale (la valeur cible de 120 µg/m³ sur 8h a été dépassé 31 jours cette année-là mais le seuil d'information de 180 µg/m³ n'a pas été atteint).

Dépassements relevés en 2015

- Valeur limite annuelle pour la protection de la santé humaine et objectif de qualité pour le NO₂ à la station de l'Esplanade de la gare à Clermont-Ferrand et à Villeneuve-sur-Allier.
- Objectif de qualité pour les PM_{2.5} sur le site trafic de l'Esplanade de la gare et sur le site urbain de Montferrand.
- Valeur cible pour la protection de la santé humaine pour l'O₃ au sommet du Puy de Dôme avec 34 dépassements en moyenne sur 3 ans.
- Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine de 120 µg/m³ en moyenne sur 8 heures sur l'ensemble des stations mesurant l'ozone.
- Valeur cible en nickel à la station industrielle des Ancizes avec 22 ng/m³ en moyenne annuelle autorisés après 4 ans sans dépassement.

| Polluants | Valeur limite | | Objectif de qualité | | Valeur cible | | | Tendance 2010/2015 | |
|-------------------|---------------|--------|---------------------|--------|--------------|--------|------------|--------------------|--------|
| | Fond | Trafic | Fond | Trafic | Fond | Trafic | Industriel | Fond | Trafic |
| NO ₂ | ☺ | ☹ | ☺ | ☹ | | | | → | → |
| O ₃ | | | ☹ | | ☹ | | | → | |
| PM ₁₀ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | | | | → | → |
| PM _{2.5} | ☺ | ☺ | ☹ | ☹ | ☺ | ☺ | | ↘ | ↘ |
| Benzène | ☺ | | ☺ | | | | | - | - |
| Cadmium | | | | | ☺ | | | → | |
| Nickel | | | | | ☺ | | ☹ | ↗ | |
| Plomb | ☺ | | ☺ | | | | | ↘ | |
| Arsenic | | | | | ☺ | | | → | |
| Benzo[a]pyrène | | | | | ☺ | | | → | |

- ☺ Respect des valeurs/objectifs
- ☹ Dépassement avéré des valeurs/objectifs

La comparaison des valeurs des polluants mesurés en Auvergne avec les seuils d'évaluation européens permet d'évaluer, par zone, la qualité de l'air et guide Atmo Auvergne dans l'élaboration de sa surveillance régionale.

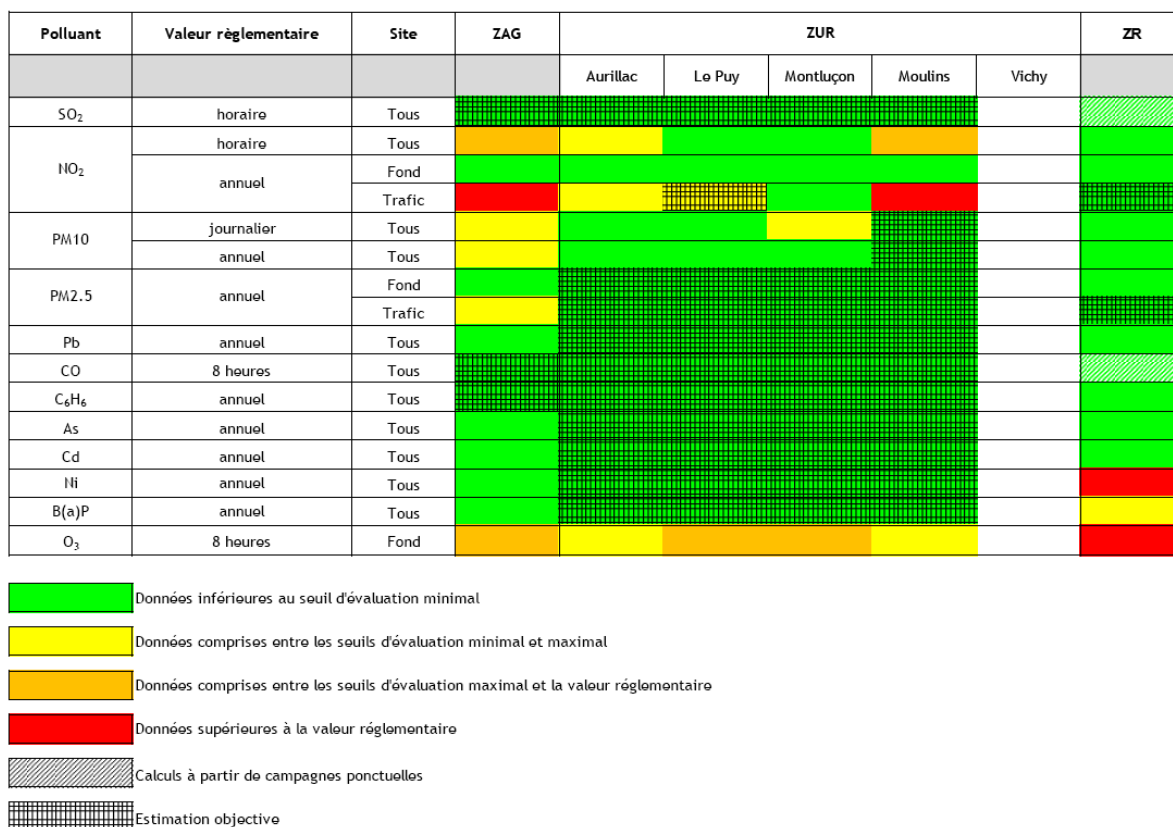


Figure 43 : Quelques indicateurs de pollution sur la région Auvergne en 2015 (source : Atmo, rapport d'activité 2015)

En zone régionale (ZR dans la Figure 43 ci-avant), il est à signaler en 2015 :

- le dépassement des seuils journaliers de 50 µg / m³ lors de l'épisode printanier de pollution aux particules en suspension PM10 (autour du 20 mars 2015) sur l'ensemble des sites relevant de ces mesures. Malgré cela, les valeurs moyennes annuelles sont en baisse, proche de celles de 2014 ;
- le respect des cibles et objectifs pour le dioxyde d'azote, pour l'ensemble des sites concernés. Les niveaux chroniques sont similaires à ceux de 2014, en baisse par rapport aux années précédentes ;
- une augmentation des niveaux moyens d'Ozone en 2015 avec un nombre de jours de dépassement de 120 µg/m³ en moyenne sur 8 heures le plus élevé depuis 2012 sur tous les sites. Les objectifs de qualité pour la santé sont dépassés sur tous les sites, et les valeurs cibles sont dépassées sur le site du sommet du Puy de Dôme ;
- le respect de la valeur cible pour le benzène et le nez[a]pyrène. Un dépassement de la valeur cible pour le Nickel est observé sur la station des Ancizes.

Les stations de suivis les plus proches de la commune du Cros sont :

- Les Ancizes : il s'agit d'un suivi sur site industriel ;
- Le Sommet du Puy de Dôme.

Concernant la station des Ancizes :

- PM10 :
 - moyenne annuelle de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tendance à la baisse depuis 2010
 - Un seul dépassement $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, (maximum enregistré à $72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 19 mars 2015)
 - Valeurs limites pour la protection de la santé humaine et objectif de qualité largement respectés ;
- Métaux lourds : concerne les mesures en continu de Cadmium Cd, Nickel Ni, Plomb Pb, Arsenic As :
 - Respect des valeurs réglementaires pour le Pb, As et Cd
 - Dépassement de la valeur cible en Ni, pour la première fois depuis 2011 après quatre années en dessous du seuil de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Concernant les stations de la zone rurale (dont station du Puy de Dôme), les suivis montrent des concentrations annuelles d'ozone stratosphérique en hausse, parmi les plus élevées des dix dernières années. On note une augmentation importante du nombre de jours de dépassements de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une plage de 8 heures avec le dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé humaine sur le site du sommet du Puy-de-Dôme. Toutefois, le site du Puy-de-Dôme n'est pas représentatif des conditions sur la commune du Cros, les sites en altitude étant toujours plus exposés à la pollution photochimique.

En conséquence, ces chiffres montrent globalement, la faible pollution sur la zone régionale dont fait partie la commune de Cros. Toutefois, cette partie du territoire est concernée par une forte concentration de l'ozone en période de fortes chaleurs.

En l'absence d'industrie émettant des polluants dans l'atmosphère sur la commune de Cros et à proximité (source : Registre Français des Emissions Polluantes – IREP), les sources de pollution ou d'altération de la qualité de l'air sont principalement la circulation automobile (RD 47 qui passe à proximité du site étudié) et dans une moindre mesure compte tenu de la faible densité de peuplement de la commune, le chauffage des bâtiments par des combustibles fossiles.

La circulation automobile (combustion des carburants) rejette notamment du dioxyde de carbone (CO_2), du monoxyde de carbone (CO), du monoxyde d'azote (NO), du dioxyde d'azote (NO_2), du dioxyde de soufre (SO_2), des hydrocarbures (HC) ou composés organiques volatils (COV) et des particules ou poussières (véhicules diesel notamment pour les particules). Les pollutions atmosphériques causées par le trafic automobile comprennent également, en plus de ces polluants primaires directement émis par l'utilisation des véhicules, des polluants dérivés ou secondaires formés par réactions chimiques dans l'atmosphère (comme l'ozone par exemple). Toutefois, les trafics routiers restent néanmoins particulièrement faibles sur le secteur de Cros.

Conclusion

Au regard des estimations d'émissions et de concentrations de polluants présentées ci-dessus et compte tenu du caractère nettement rural de la commune de Cros (faible densité de population et éloignement des villes, faibles trafics routiers...), on peut estimer que la qualité de l'air est satisfaisante sur cette commune.

3.7 RISQUES TECHNOLOGIQUES

Source : *Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Puy-de-Dôme, 2012.*

Aucune ICPE n'est recensée sur la commune du Cros ou sur les communes voisines.

La commune du Cros (et communes voisines) n'est pas concerné par :

- des risques de transport de matière dangereuse (pas d'autoroute, pas de voie ferrée),
- des risques liés à des conduites dangereuses (pas de canalisation de transport de gaz naturel),
- des risques liés à la rupture de barrage,
- des risques miniers.

3.8 CADRE ACOUSTIQUE

3.8.1 Grandeurs acoustiques

Le son est un phénomène vibratoire qui se propage autour de la source émettrice. Il ne peut pas se propager dans le vide et a donc besoin d'un « support » pour se propager : fluide, liquide, solide. Le son est caractérisé par sa fréquence et par son intensité.

La fréquence s'exprime en Hertz et correspond au caractère aigu, médium ou grave d'un son. Une émission sonore est composée de nombreuses fréquences qui constituent son spectre. Le spectre audible s'étend environ de 20 Hz à 16 000 Hz et se décompose comme suit :

- de 20 à 400 Hz : graves ;
- de 400 à 1 600 Hz : médiums ;
- de 1 600 à 16 000 Hz : aigus.

La mesure de l'ambiance sonore ou niveau de pression acoustique se fait au moyen d'un matériel spécifique permettant de disposer d'indices (valeurs « du niveau ») qui sont respectivement :

- Le L_{eq} , niveau énergétique équivalent, permettant d'apprécier les fluctuations temporelles du bruit en le caractérisant par une valeur moyenne sur un temps donné (une journée par exemple). Sa valeur correspond au niveau sonore qui, maintenu constant sur la durée T , contient la même énergie sonore que le niveau fluctuant réellement perçu pendant le même laps de temps. Le L_{eq} représente donc la moyenne de l'énergie acoustique perçue durant la période d'observation. A titre de comparaison, on pourrait rapprocher le L_{eq} de la vitesse moyenne d'un véhicule entre son point de départ et son point d'arrivée, sachant qu'il a pu effectuer des pointes de vitesse à certains moments et procéder à des ralentissements à d'autres moments. Sa définition mathématique est :

$$L_{AeqT} = 10 \text{ Log} \left(\frac{1}{T} \int_T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right)$$

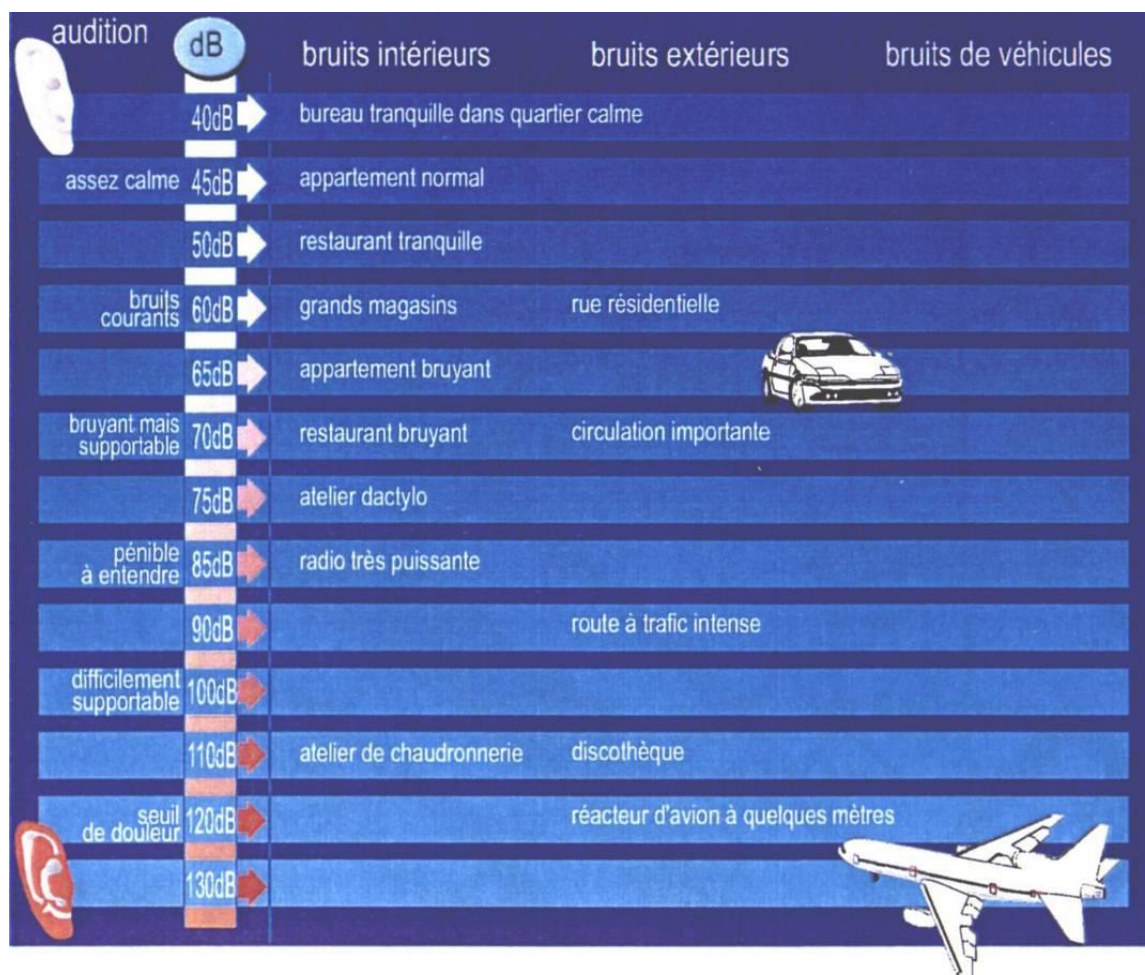
- Il est exprimé en décibel pondéré A (dB(A)), unité de mesure physiologique utilisée pour quantifier le niveau de bruit tel qu'il est ressenti par l'oreille humaine.
- Le décibel (A) [dB(A)] qui est l'unité de mesure du niveau de bruit corrigée par une courbe de pondération notée A, afin de tenir compte de la sensibilité de l'oreille humaine, inégale aux différentes fréquences. L'oreille procède ainsi naturellement à une pondération qui varie en fonction des fréquences. Cette pondération est d'autant plus importante que les fréquences sont

basses. En revanche, les hautes fréquences sont perçues telles qu'elles sont émises : c'est pourquoi nous y sommes plus sensibles. Le niveau sonore exprimé en dB(A) représente donc effectivement la sensation de bruit perçue par l'oreille humaine, alors que le dB correspond à ce qui est physiquement émis.

Relativité de la sensation auditive : une addition de sources sonores ne se traduit pas par une sensation directement proportionnelle. Lorsqu'une émission sonore double d'intensité, il en résulte une élévation du niveau sonore de 3 dB. A titre d'exemple, si une voiture, à l'arrêt, génère, à 1 m de distance, 75 dB(A), deux voitures qui fonctionnent simultanément généreront 78 dB(A). Quatre voitures généreront 81 dB(A)... De même, lorsque l'on divise par deux le nombre de sources sonores, le niveau diminue de 3 dB.

On admet en général les valeurs de référence suivantes :

Echelle de bruit

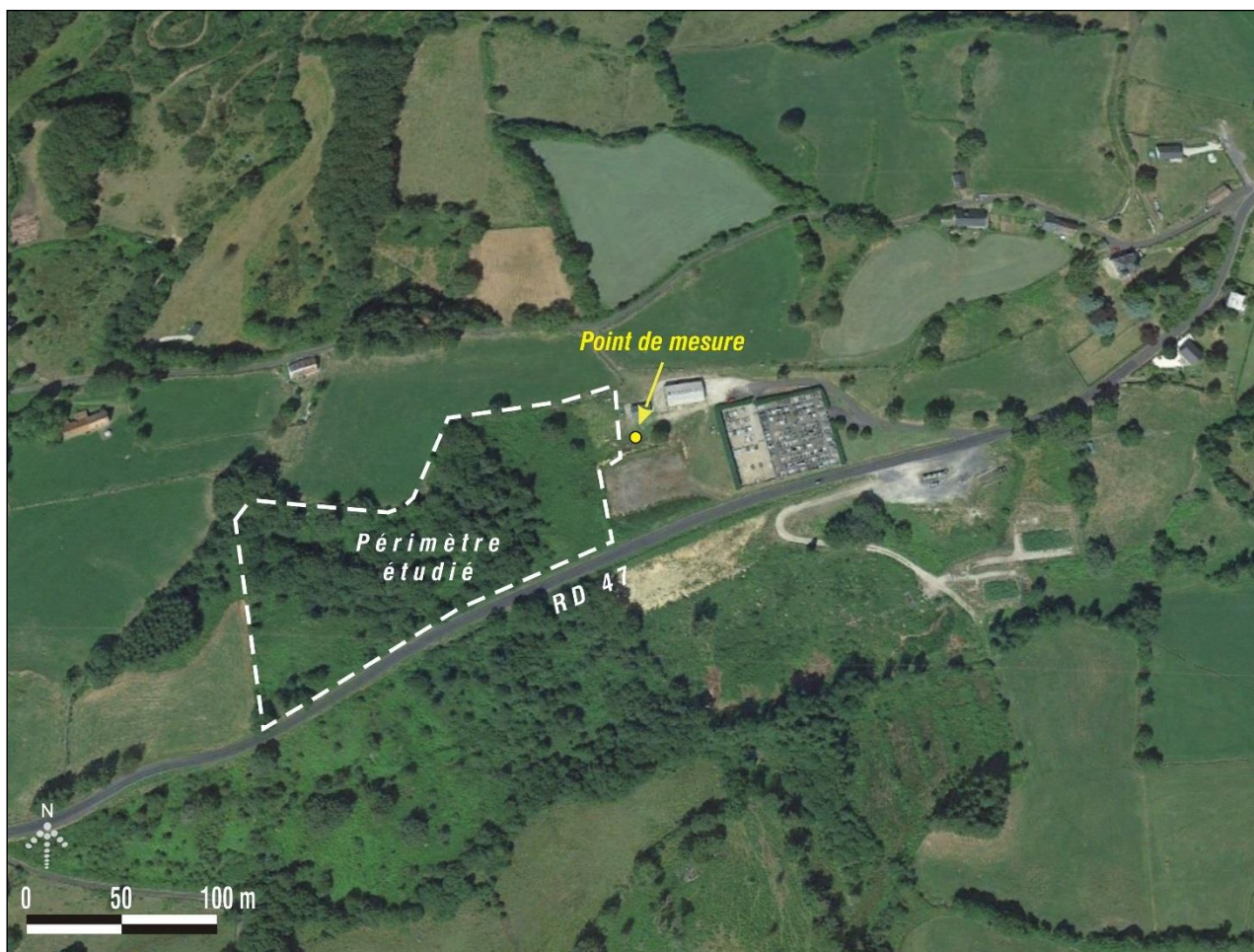


L'arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage prévoit que celles-ci doivent être effectuées conformément à la norme NFS 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.

3.8.2 Etat initial acoustique : mesures acoustiques sur le site

Une mesure sonore a été réalisée en période diurne (période la plus « bruyante ») sur le site de Clapeix le lundi 24 octobre 2016 de 9h43 à 10h15, soit environ une demi-heure. Cette mesure a été effectuée en bordure Est du site à aménager, entre le site et les bâtiments communaux proches du cimetière et à environ 50 m de la RD 47 (voir figure suivante).

Figure 44 : Localisation de la mesure acoustique



Fond cartographique Google Earth.

Cette mesure a été menée par temps plutôt couvert (nébulosité supérieure à 75% du ciel visible) mais sans précipitation, avec un vent très faible (moins de 10 km/h) et une température de 16°C. Le matériel suivant a été utilisé :

- sonomètre 0,1dB SLS95S – classe 2 ;
- microphone de précision d'un demi-pouce avec protection anti-vent.

Différents paramètres du niveau sonore ont été mesurés :

- les niveaux sonores moyens, maximal et minimal enregistrés pour une période de mesure donnée ;

- les niveaux sonores dépassés sur 5%, 10%, 50% ou 90% du temps de mesure (indices fractiles L5, L10, L50 et L90). L'utilisation du L50, voire plus sévèrement du L90 permet d'éliminer les bruits parasites porteurs de beaucoup d'énergie, mais peu représentatifs de la situation sonore réelle. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un trafic très discontinu et se traduit par un écart important entre le L50 et le Leq (> 5 dB).

Le tableau et les graphiques ci-dessous présentent les résultats des mesures.

Tableau 28 : Résultats des mesures acoustiques réalisées le 24 octobre 2016

| Période | Niveau sonore mesuré en dB(A) | | | | | | | Observations |
|---------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|--|
| | Leq | Lm | LM | L05 | L10 | L50 | L90 | |
| 9h43 - 10h156 | 53,6 | 26,1 | 67,8 | 62,3 | 54,0 | 35,2 | 28,0 | Aucun évènement à signaler durant l'enregistrement |

Leq : niveau sonore moyen

Lm : niveau sonore minimal

LM : niveau sonore maximal

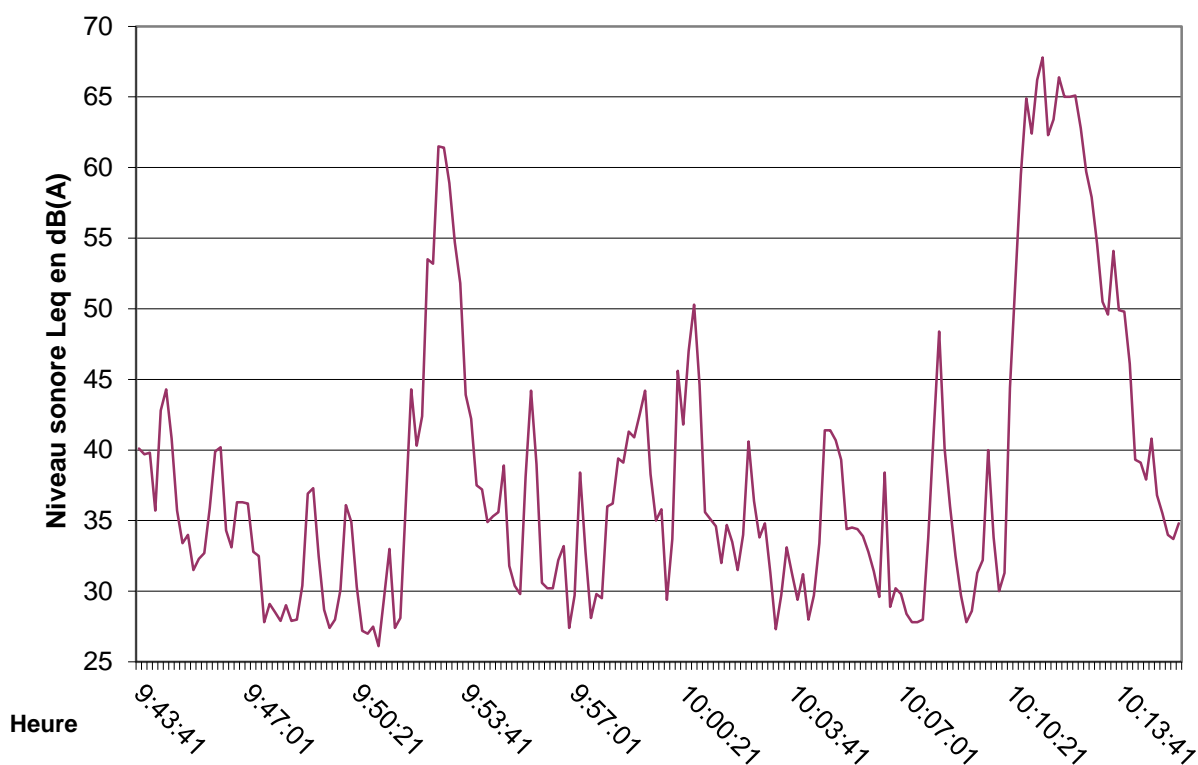
L05 : niveau sonore dépassé 5% du temps

L10 : niveau sonore dépassé 10% du temps

L50 : niveau sonore dépassé 50% du temps

L90 : niveau sonore dépassé 90% du temps

Figure 45 : Evolution des niveaux sonores durant la mesure acoustique



Au terme de la mesure acoustique, les niveaux sonores relevés sur le site de Clapeix sont assez faibles, mais plus élevés que ce que l'on relève traditionnellement sur une zone rurale calme (Leq supérieur à 50 dB(A)). Cela est lié à la proximité de la RD 47 qui passe en bordure sud de l'emprise à aménager (trafic routier non mesuré selon le Conseil départemental du Puy-de-Dôme).

On note ainsi des pics de bruit sur l'enregistrement présenté ci-dessus (courbe) à plus de 60 voire 65 dB(A), qui correspondent au passage d'un véhicule bruyant (vitesse élevée, poids lourd, engin agricole ou de chantier...).

Le trafic routier sur la RD 47 (et dans une moindre mesure sur la voie communale menant à la Tartière à un peu de 50 m au nord) constitue donc la principale source de bruit sur le site étudié.

Les critères de bruit déterminés à l'état initial font néanmoins état d'une ambiance sonore préexistante modérée (telle que définie par l'arrêté ministériel du 5 mai 1995) puisque le niveau sonore Leq ambiant diurne est inférieur à 65 dB(A).

Les activités créées devront respecter les exigences réglementaires d'émergence (définies par le décret n°95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage) en limite de propriété des habitations par rapport aux niveaux de bruit de fond déterminés à l'état initial.

3.9 CADRE SOCIO-ECONOMIQUE

3.9.1 Démographie

Source : INSEE, recensements de la population.

La commune de Cros rassemble 173 habitants en 2013, la population de la Communauté de communes Sancy Artense Communauté (SAC, 13 communes dont Cros) s'élève à près de 5 000 personnes à la même date.

On note que suite à la loi N.O.T.Re, SAC fusionne avec la Communauté de communes de Rochefort-Montagne au 1^{er} janvier 2017, pour former une nouvelle communauté de 26 communes.

3.9.1.1 Evolution globale

Les tableaux et les graphiques suivants présentent l'évolution démographique de la commune de Cros, de SAC et du département du Puy-de-Dôme entre 1975 et 2013.

Eloigné des grandes villes, à l'écart des grands axes, l'ouest du Puy-de-Dôme connaît une perte de sa population depuis la fin du 19^e siècle. L'exode rural a été très important sur ces hautes terres du Massif central et désormais les densités de peuplement sont très faibles, généralement inférieures à 20 habitants par km² (contre 80 sur l'ensemble du Puy-de-Dôme). Ainsi, on ne recense que 8,8 habitants par km² à Cros et moins de 13 sur l'ensemble de la Communauté de communes SAC.

Depuis 1975, Cros a perdu le tiers de sa population (-34%), tout comme les 13 communes de SAC, alors que dans le même temps, le Puy-de-Dôme voyait sa population s'accroître de près de 11%.

En fait, le déclin démographique crosois a commencé dès la fin du 19^e siècle (985 habitants en 1881, maximum de population de la commune) et s'est poursuivi tout au long du 20^e siècle. Il est néanmoins bien plus réduit depuis 1990, puisque de 1975 à 1990, on observait un recul d'environ 14% de la population entre deux recensements, alors que depuis les années 1990, ce recul n'est plus que de 2 à 4% (-3,4% de 2008 à 2013).

Depuis 1975 et jusqu'en 2008, la perte de population de Cros est essentiellement due aux soldes naturels (bilan des décès et des naissances) qui se situent entre 1,2 et 1,5% par an (voir tableau et graphique ci-après). De 2008 à 2013, les soldes naturels se sont réduits, mais restent négatifs (-0,3%). Ainsi, les taux de natalités sont aujourd'hui inférieurs à 8‰ (6‰ sur SAC et 11‰ sur le département), alors qu'ils dépassaient les 11‰ au début des années 1970. Les taux de mortalité sont eux supérieurs à 11‰ mais furent bien plus élevés (jusqu'à 22‰ dans les années 1990 et près de 29% de 1968 à 1975). Les communes de SAC enregistrent elles un taux de mortalité moyen de 16‰ de 2008 à 2013 (moins de 10‰ sur l'ensemble du Puy-de-Dôme).

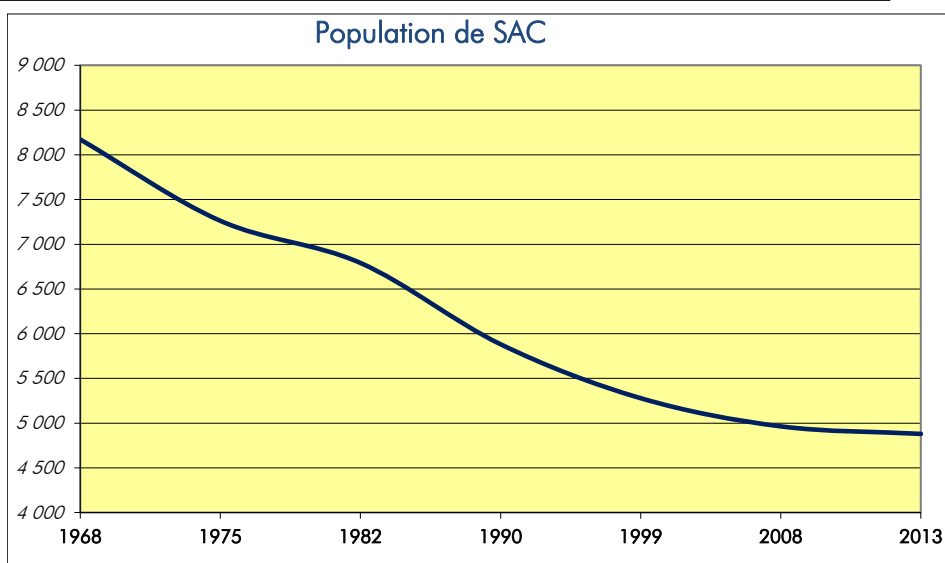
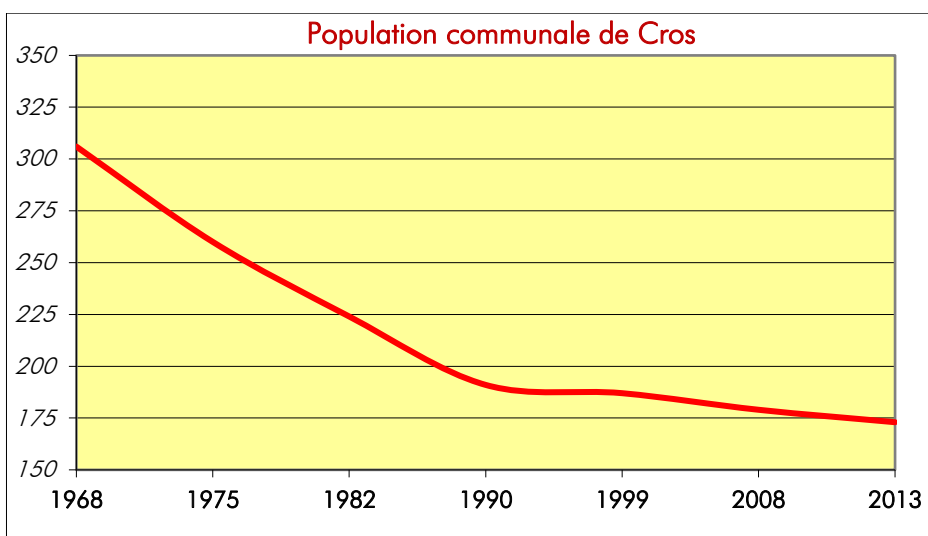
Les soldes migratoires (bilan entre les arrivées et les départs de population), furent quant à eux négatifs dans les années 1970 et 1980 (départs de population), puis positifs dans les années 1990 et 2000 (sans toutefois compenser les soldes naturels). De 2008 à 2013, ils sont de nouveau négatifs (-0,3%), accompagnant ainsi les déficits de naissances pour expliquer la diminution de la population.

Sur l'ensemble de la Communauté de communes SAC, la perte de population est relativement régulière jusqu'en 2008 et ne se réduit véritablement que depuis 2008 (-1,7% de 2008 à 2013 contre -6% dans les années 2000 à 2008). A cette échelle, ce sont également les soldes naturels qui expliquent l'essentiel du déclin démographique, les soldes migratoires étant généralement nettement plus faibles et positifs depuis 1999 (négatifs auparavant).

Tableau 29 : Evolutions démographiques de 1975 à 2013

| | Population aux différents recensements | | | | | |
|---|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 1975 | 1982 | 1990 | 1999 | 2008 | 2013 |
| Cros | 260 | 224 | 191 | 187 | 179 | 173 |
| Communauté de communes Sancy Artense communauté (SAC) | 7 262 | 6 791 | 5 882 | 5 279 | 4 964 | 4 880 |
| Puy-de-Dôme | 580 033 | 594 365 | 598 213 | 604 266 | 628 485 | 640 999 |

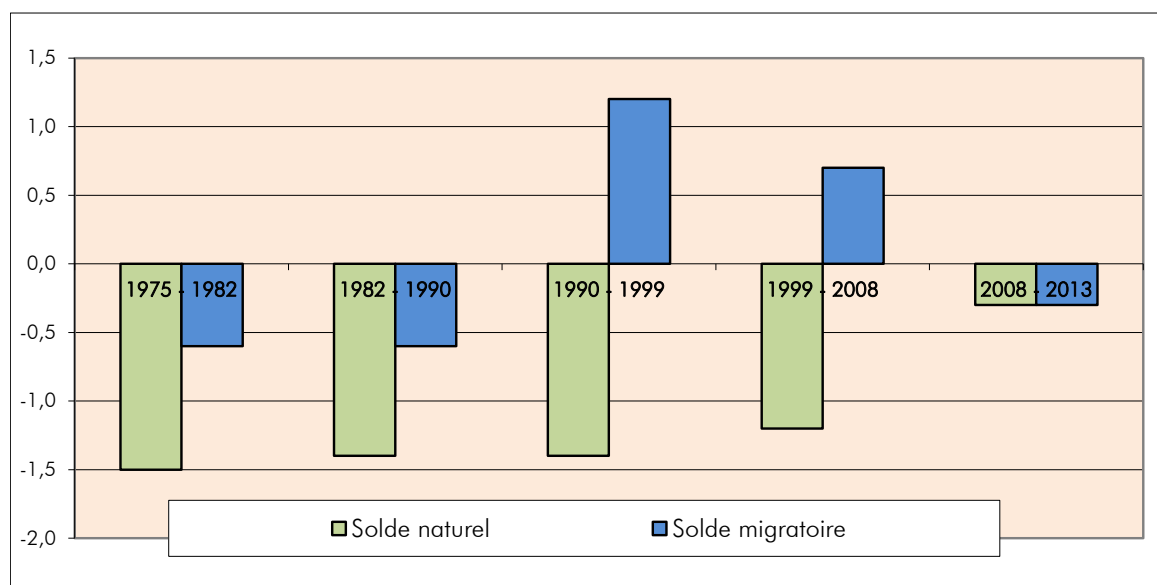
| | Variations entre les recensements | | | | | |
|-------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1975 - 2013 | 1975 - 1982 | 1982 - 1990 | 1990 - 1999 | 1999 - 2008 | 2008 - 2013 |
| Cros | -33,5% | -13,8% | -14,7% | -2,1% | -4,3% | -3,4% |
| SAC | -32,8% | -6,5% | -13,4% | -10,3% | -6,0% | -1,7% |
| Puy-de-Dôme | 10,5% | 2,5% | 0,6% | 1,0% | 4,0% | 2,0% |



Sur l'ensemble du Puy-de-Dôme, on observe une croissance continue depuis les années 1960, plus forte avant 1975 et de 1999 à 2008. , régulière de 1975 à 2008. Cette croissance s'explique à la fois par les soldes naturels et les soldes migratoires, presque toujours positifs, les soldes migratoires dominant largement depuis les années 1990 (installation de nouveaux habitants).

Tableau 30 : Soldes naturels et migratoires à Cros de 1975 à 2013

| | 1975-1982 | 1982-1990 | 1990-1999 | 1999-2008 | 2008-2013 |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Taux d'évolution global annuel (%) | -2,1 | -2,0 | -0,2 | -0,5 | -0,6 |
| - dû au solde naturel (%) | -1,5 | -1,4 | -1,4 | -1,2 | -0,3 |
| - dû au solde migratoire (%) | -0,6 | -0,6 | +1,2 | +0,7 | -0,3 |



3.9.1.2 Structure par âge

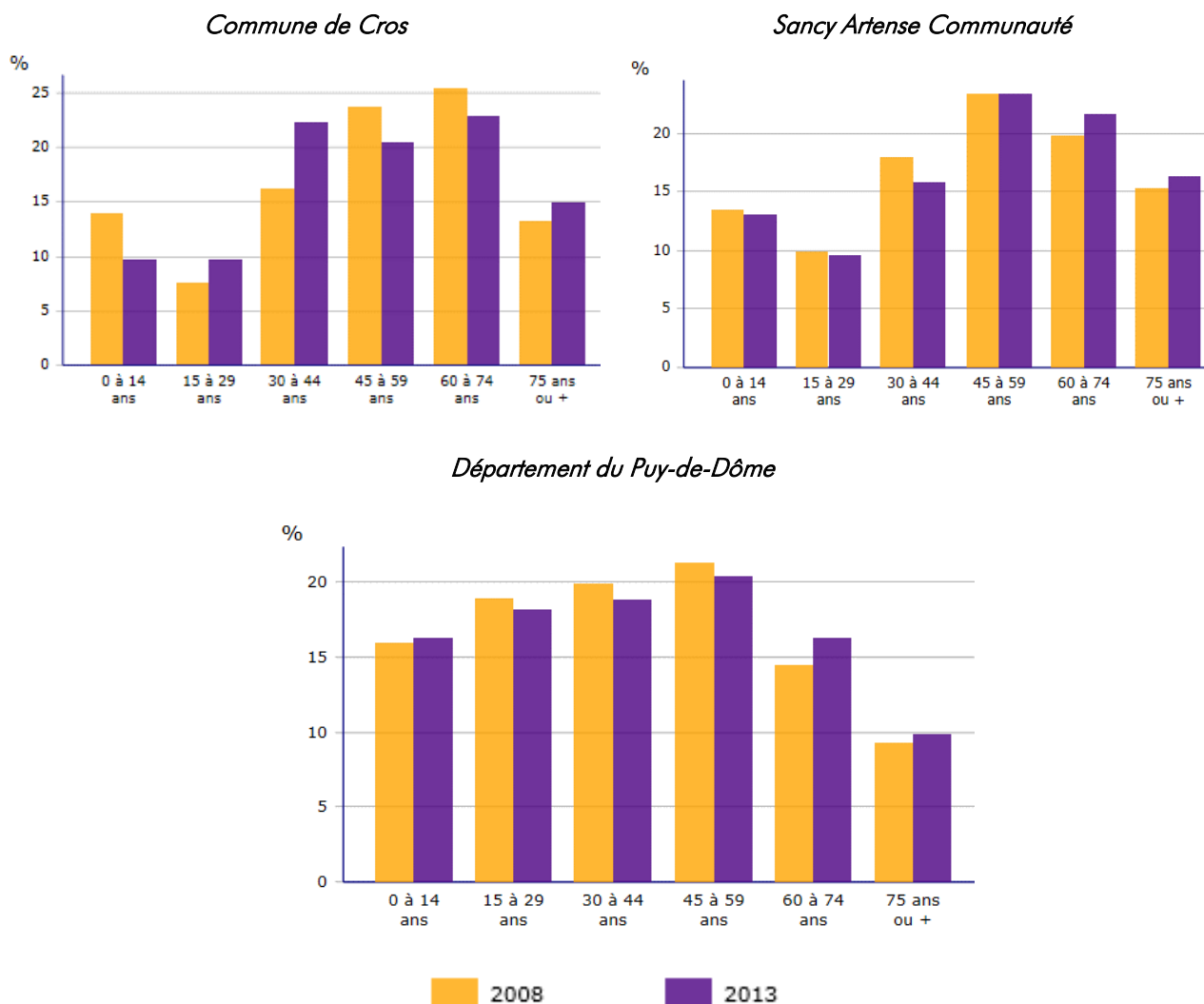
Comme le montre le graphique suivant, la population crosoise est âgée puisqu'en 2013, près de 38% des habitants ont plus de 60, chiffre très proche de la moyenne de la Communauté de communes Sancy Artense mais nettement supérieur à la moyenne départementale (26%) ou nationale (24%).

A l'inverse, moins de 2 Croisais sur 5 ont moins de 30 ans, contre 23% des habitants de SAC et 35% des Puydômois (moyenne nationale : 37%).

Tant sur Cros que sur la Communauté de communes, on note le déficit d'adolescents et de jeunes adultes (les 15-29 ans constituent moins 10% de la population, contre 18% en France ou dans le Puy-de-Dôme), caractère typique des milieux ruraux (départ des étudiants et jeunes actifs).

On notera en outre le net déséquilibre entre les tranches d'âges « adultes » sur SAC : les 45-59 ans sont nettement plus nombreux que les 30-44 ans sur la commune alors que ces deux classes d'âges rassemblent des populations assez équivalentes sur le département. Ce phénomène ne s'observe pas (plus) à Cros où il a là aussi un relatif équilibre (en 2013, car ce déséquilibre était bien présent sur la commune en 2008).

Figure 46 : Répartition des populations selon l'âge en 2008 et 2013



Source : INSEE, RP2008 et RP2013 exploitations principales

Sur la communauté de communes et le département, on observe un vieillissement de la population, avec un accroissement des personnes âgées et une légère diminution des jeunes de moins de 30 ans.

Sur la commune de Cros, ce phénomène est moins marqué : les moins de 30 ans sont certes moins nombreux (les enfants de moins de 14 ans représentent désormais moins de 10% des Croisais contre 14% en 2008, témoignant ainsi de la perte de vitalité de la commune) et les plus de 75 ans de plus en plus présents, toutefois les seniors de moins de 75 ans sont moins bien représentés en 2013 qu'en 2008 (-3 points). Globalement, la population de 60 ans est plus a donc diminué de 1 point à Cros entre 2008 et 2013.

3.9.2 Logement

Source : INSEE, recensements de la population.

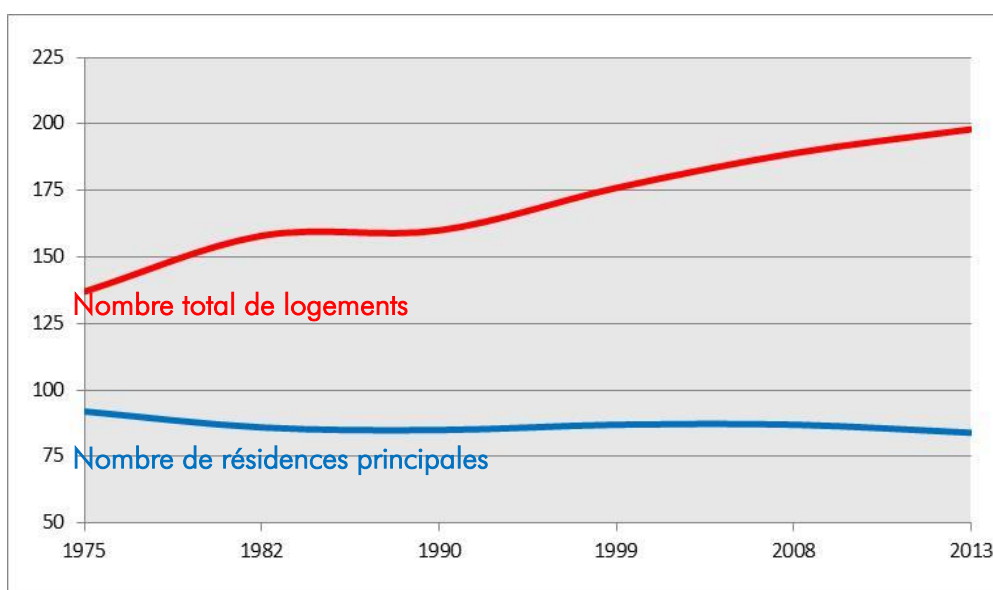
Le parc de logements de la commune de Cros se compose en 2013 de près de 200 unités, soit 61 de plus qu'en 1975 et 9 de plus qu'en 2008 (voir tableaux et graphique suivants). Depuis 1975, le parc de logements s'est donc accru de 45% malgré le déclin démographique (+25% sur Sancy Artense Communauté), mais le nombre de résidences principales (à peine plus de 42% des logements désormais, soit 84 unités) n'a diminué que de 9%, soit nettement moins rapidement que la population (-33,5%).

Tableau 31 : Evolution du parc de logements à Cros de 1975 à 2013

| | 1975 | 1982 | 1990 | 1999 | 2008 | 2013 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Résidences principales | 92 | 86 | 85 | 87 | 87 | 84 |
| Résidences secondaires | 31 | 46 | 63 | 69 | 79 | 84 |
| Total des logements | 137 | 158 | 160 | 176 | 189 | 198 |
| Part des résidences principales dans le total des logements | 67,2% | 54,4% | 53,1% | 49,4% | 46,0% | 42,4% |
| Nombre moyen de personnes par résidence principale | 2,8 | 2,6 | 2,2 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |

Variations entre les recensements

| | 1975 - 1982 | 1982 - 1990 | 1990 - 1999 | 1999 - 2008 | 2008 - 2013 |
|----------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Résidences principales | -6,5% | -1,2% | +2,4% | 0,0% | -3,4% |
| Total des logements | 15,3% | 1,3% | 10,0% | 7,4% | 4,8% |



Il en résulte une baisse continue du nombre de personnes par résidence principale : de 2,8 en 1975, on est passé à 2,1 en 2013 (2,2 personnes par logement sur SAC et sur l'ensemble du Puy-de-Dôme). A Cros, 36% des personnes de plus de 80 ans vivent seules.

L'accroissement du parc de logements, notamment depuis 1990 s'explique en fait par le développement important des résidences secondaires, phénomène qui touche l'ensemble des communes de SAC (le nombre de résidences secondaires de la Communauté de communes a triplé depuis 1975 pour dépasser 1 500 unités sur les 13 communes, soit 35% des logements). A Cros, on est passé d'une trentaine de résidences secondaires au début des années 1970 à 84 en 2013, soit autant que de résidences principales (+171% en 38 ans). Le taux de résidence secondaire est donc de 42%, ce qui est caractéristique d'une commune « touristique », mais qui s'explique ici surtout par le déclin démographique (les résidences secondaires sont souvent des maisons de famille qui ne revivent que l'été avec le séjour des enfants et petits-enfants demeurant ailleurs, notamment en ville). Sur l'ensemble du Puy-de-Dôme, ce taux de résidences secondaires n'est que de 10%.

92% des logements de Cros sont des maisons individuelles (on recense 14 appartements en 2013). Les logements sont souvent anciens puisque 62% des résidences principales datent d'avant 1946, et de grande taille (4,2 pièces en moyenne au sein des résidences principales, 67% d'entre elles ont au moins 4 pièces).

A Cros, le bourg concentre une bonne partie des logements le long de la RD 47, mais la commune renferme également de nombreux hameaux et écarts agricoles (fermes), comme **la Tartièrre où l'on trouve les habitations les plus proches du terrain étudié (environ 100 m au nord-ouest)**. Les maisons les plus proches du bourg de Cros se trouvent à environ 220 m au nord-est de l'emprise de Clapeix, en bordure de la voie communale menant à la Tartièrre (extrémité ouest du village).

On note qu'un **Programme local de l'Habitat (PLH)** a été élaboré à l'échelle du Pays du Grand Sancy par Eneis Conseil et le Pact du Puy-de-Dôme. Il a été approuvé le 8 juillet 2015. Face au vieillissement de la population et au déclin démographique, ce PLH fixe notamment les orientations suivantes :

- créer une offre de logement permettant de répondre aux besoins du territoire (on prévoit la construction de 10 à 15 logements sur la commune de Cros en 6 ans),
- développer l'offre en transports collectifs en complément de l'existant,
- revitaliser les centre-bourgs,
- aider au maintien à domicile des personnes âgées,
- mieux répondre aux besoins des ménages les plus en difficulté.

3.9.3 Activités économiques et équipements

Sources : INSEE, recensements de la population, Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) du Puy-de-Dôme.

En 2013, on recense 76 actifs sur la commune de Cros (44% des Crosois) dont 11,7% de chômeurs, taux équivalent à la moyenne du département du Puy-de-Dôme, mais nettement plus élevé que sur la Communauté de communes sur Sancy Artense Communauté (7,1%). Parmi les 70 personnes ayant un emploi habitant Cros, seul 22 (31%) travaillent sur cette même commune.

Ainsi, toujours en 2013, on ne compte que 26 emplois sur la commune de Cros (et seulement 3 salariés dont deux dans le domaine « administration publique, enseignement, santé, action sociale »), soit un indicateur de concentration d'emploi (nombre d'emplois dans la zone pour 100 actifs ayant un emploi résidant dans la zone) de seulement 37% et en baisse (41% en 2008). Il existe donc presque trois fois moins d'emploi sur la commune que d'actifs ayant un emploi y demeurant. Sur SAC, cet indicateur de concentration d'emploi est de 82% (il existe un peu moins d'emplois que d'actifs résidant).

Le rapprochement avec le recensement agricole de 2010 (voir ci-dessous) permet d'établir qu'environ 6 emplois sur 10 à Cros sont des emplois d'agriculteurs (la commune compte 15 exploitants et coexploitants en 2010).

D'après les données de l'INSEE (répertoire Sirene), Cros rassemble 12 entreprises au 1^{er} janvier 2015 (activités marchandes hors agriculture) réparties comme suit :

Tableau 32 : Les entreprises crosoises en 2015

| Secteur d'activité | Nombre d'entreprises | Part en % |
|--|----------------------|-----------|
| Industrie | 2 | 16,7 |
| Construction | 3 | 25 |
| Commerce, transport, hébergement et restauration | 3 | 25 |
| Services aux entreprises | 1 | 8,3 |
| Services aux particuliers | 3 | 25 |
| Industrie | 2 | 16,7 |

Source : Insee, Répertoire des entreprises et des établissements (Sirene).

Le Registre du Commerce et des Sociétés de la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) du Puy-de-Dôme recense 7 établissements à Cros, dont aucune n'a plus de deux salariés :

- un café-restaurant dans le bourg,
- un bar-tabac-restaurant également dans le bourg,
- une boulangerie-épicerie, toujours dans le bourg,
- un entrepreneur de travaux forestiers à Lacoste (à l'Est de la commune),
- un producteur l'électricité au Moulin de Léoty au nord de la commune,
- une entreprise d'entretien d'espaces verts à Chavignier à l'ouest de la commune,
- une société de promotion immobilière à Aubert (environ 1 km au nord du bourg).

La commune de Cros ne dispose que des équipements de proximité que l'on retrouve traditionnellement dans un village : mairie et église dans le bourg, cimetière et station d'épuration à l'ouest du bourg.

Aucun site touristique n'est présent sur la commune, qui se trouve néanmoins dans le Parc Naturel Régional (PNR) de Volcans d'Auvergne ; les milieux « naturels » du plateau de l'Artense (forêts, rivières...) invitent à la randonnée ou à la pratique de la pêche et de la chasse.

L'INSEE ne recense aucun hébergement touristique sur la commune (hormis les 84 résidences secondaires) mais on note la présence de chambres d'hôtes à Fouillat, au sud-est de la commune.

Sur le site de Clapeix et à proximité, on ne recense aucune activité économique (hors agriculture).

L'enjeu défini en 1993 lors de la constitution de la Communauté de Communes est celui-ci : lutter contre le déclin démographique par un développement équilibré et par la valorisation des ressources locales.

Sancy Artense Communauté a donc œuvré en ce sens durant ces années en menant des actions prioritaires comme l'accueil de nouveaux actifs.

Le développement économique local est ainsi devenu l'axe majeur via les principales activités économiques que sont : l'agriculture, le commerce et le tourisme

L'agriculture

Source : AGRESTE, recensement agricole de 2010 (dernier en date).

L'agriculture reste une activité importante sur la commune de Cros, tant en termes d'occupation du sol, donc de paysage, que d'emplois. Ainsi, on recense 15 exploitants et coexploitants sur la commune (donnée AGRESTE 2010) parmi les 25 emplois (donnée INSEE), soit 6 emplois sur 10.

L'activité agricole régresse néanmoins à Cros (comme sur les communes environnantes), puisqu'il ne reste que 13 exploitations ayant leur siège sur la commune en 2010, contre 20 en 2000 et 25 en 1988. La Superficie Agricole Utilisée (SAU) par ces 13 exploitations ne représente plus que 474 ha en 2010 (contre 728 en 2000 ou 932 en 1988). Ainsi, la forêt se développe progressivement à la place de terres agricoles.

Ce déclin devrait se poursuivre puisqu'en 2010, 5 exploitations dont les agriculteurs ont plus de 50 ans n'ont pas de successeur connu (38% des exploitations).

La totalité de la SAU de Cros est occupée par des prairies (superficie toujours en herbe), l'orientation agricole de la commune étant « bovins mixte » (lait et viande) : le cheptel des exploitations de la commune s'élève ainsi à 567 bovins (680 en 2000) dont 399 vaches (42% de vaches laitières et 58% de vaches allaitantes).

On note ainsi que la commune de Cros bénéficie notamment de plusieurs Appellations d'Origine Contrôlées / Protégées (AOC / AOP) pour des fromages : Bleu d'Auvergne, Fourme d'Ambert, Saint-Nectaire, ainsi que de l'Indication Géographique Protégée (IGP) Veau du Limousin (IG/39/94).

L'emprise à aménager n'est pas utilisée par l'agriculture mais occupée par une friche boisée, entourée de prairies de fauche ou de pâturage pour les bovins. En outre, le potentiel agricole du site est très faible compte tenu de la pente et du terrain caillouteux.

3.10 DOCUMENTS D'URBANISME ET SERVITUDES

La commune de Cros n'est dotée d'aucun document d'urbanisme particulier (PLU, POS ou carte communale). Par conséquent, c'est le Règlement national d'urbanisme (RNU) qui s'applique.

L'emprise de Clapeix n'est affectée que par une seule catégorie de servitudes d'utilité publique : les **servitudes instituées au voisinage des cimetières** (INT1) qui couvrent la partie orientale du site à aménager sur une cinquantaine de mètres (voir Figure 48).

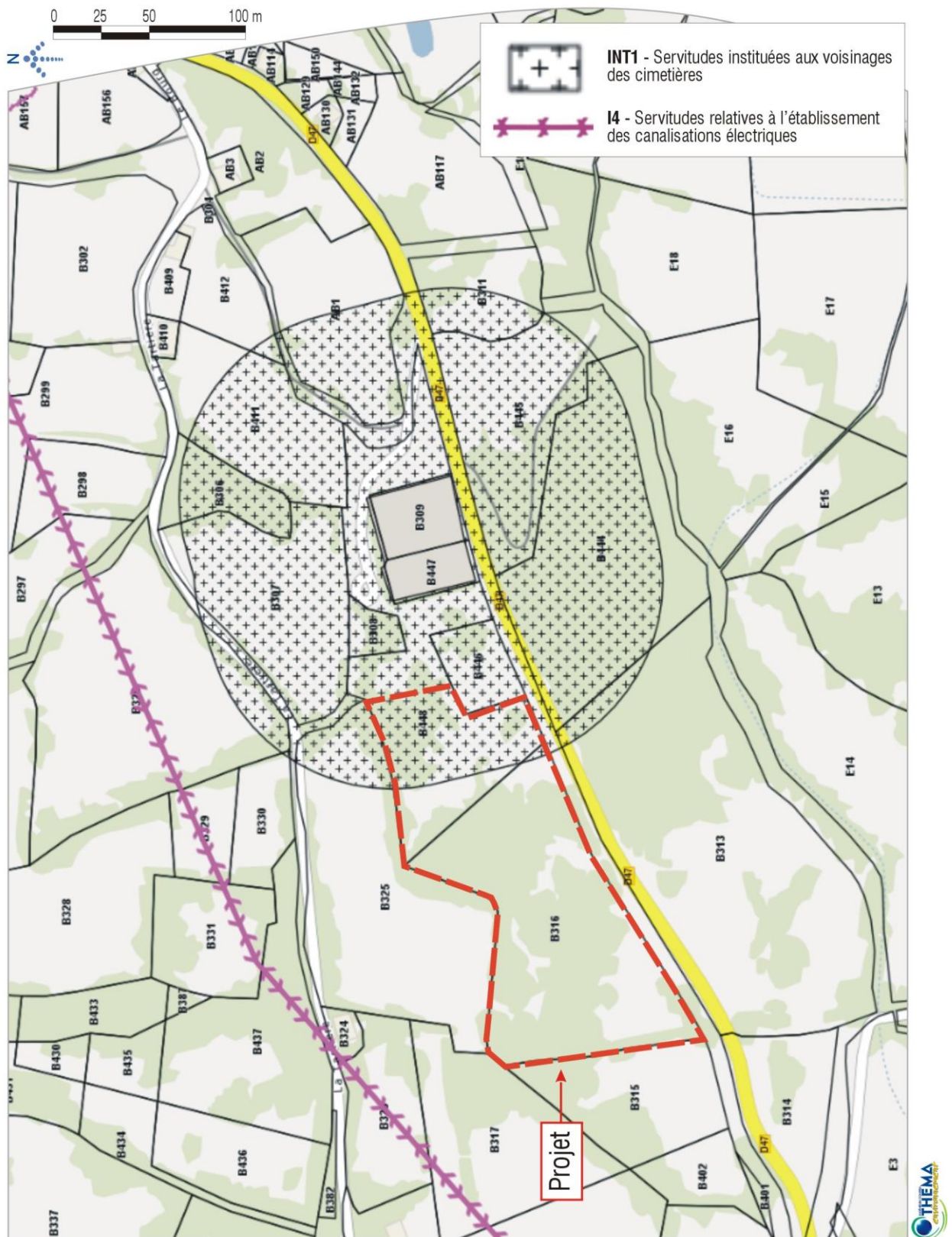
Ces servitudes instituées par l'article L. 2223-5 du code général des collectivités territoriales au voisinage des cimetières s'étendent dans un rayon de 100 mètres autour des nouveaux cimetières transférés hors des communes. Dans ce rayon :

- nul ne peut, sans autorisation, élever aucune habitation ni creuser aucun puits;
- les bâtiments existants ne peuvent être ni restaurés ni augmentés sans autorisation;
- les puits peuvent, après visite contradictoire d'experts, être comblés par arrêté du préfet à la demande du maire.

Cette servitude n'a pas pour effet de rendre les terrains compris dans ce rayon inconstructible, mais seulement d'imposer l'obtention d'une autorisation préalable délivrée par le maire en application de l'article R. 425-13 du code de l'urbanisme.

Cros n'est concerné par aucun **Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)**. L'élaboration de ce document intercommunal sera menée dans le cadre des compétences de la nouvelle Communauté de communes rassemblant Sancy Artense Communauté et la Communauté de communes de Rochefort-Montagne.

SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE



Source : DDT 63 (portail cartographique Cartélie)

Figure 47 : Servitudes d'utilité publique

3.11 INFRASTRUCTURES ET RESEAUX EXISTANTS

3.11.1 Voiries et accès

La commune de Cros est structurée par la RD 47, axe sud-ouest / nord-est qui relie la RD 922 (axe Bort-les-Orgues / Tauves) à la Tour d'Auvergne. Cette petite route départementale (environ 6 m de large, absence de marquage au sol en zone rurale) traverse le bourg de Cros dont elle forme la rue principale et passe en bordure sud de l'emprise étudiée de Clapeix. Le Conseil départemental du Puy-de-Dôme indique qu'aucun recensement de trafic routier n'est disponible sur cet axe.

Juste au nord du bourg, la RD 613 part vers l'Est (Saint-Donat, Picherande).

La commune de Cros est également traversée par un réseau de voies communales de moindre importance en termes de trafic (desserte des hameaux), dont la voie menant à la Tartière qui passe à une quarantaine de mètres au nord du site de Clapeix.

Le réseau de bus du Conseil départemental du Puy-de-Dôme Transdôme ne dessert pas la commune de Cros. La ligne 41 (Bort-les-Orgues – Tauves – Messeix) emprunte la RD 922 à un peu moins de 3 km à l'ouest du bourg de Cros.

3.11.2 Réseaux divers

A proximité du site de Clapeix, on note la présence des réseaux suivants :

- eau potable (SIAEP de Burande-Mortagne) jusqu'au bâtiment communal situé au nord-ouest du cimetière à environ 50 m de l'emprise étudiée (une autre conduite de 53/63 mm passe un peu au nord de la voie communale menant à la Tartière) ;
- assainissement des eaux usées à une peu plus de 200 m à l'Est (canalisation entre la RD 47 et la station d'épuration communale) ;
- ligne électrique BT (basse tension) souterraine ENEDIS jusqu'au bâtiment communal situé au nord-ouest du cimetière (à environ 50 m de l'emprise étudiée) ;
- ligne électrique HTA (moyenne tension) aérienne ENEDIS à environ 60 m au nord de l'emprise à aménager ; cette ligne faisant l'objet de servitudes d'utilité publique, elle figure sur le plan des servitudes ci-dessus.

3.12 PERSPECTIVES D'EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET

L'analyse de l'évolution tendancielle environnementale est réalisée à partir du scénario « au fil de l'eau ».

En l'absence de projet sur le site d'implantation, les perspectives d'évolution liées à ce secteur auraient été orientées vers la croissance de la végétation à un stade arborescent, soit à long terme un retour à l'état boisé des terrains en friche.

En effet, comme le montre l'évolution de l'occupation sur les photographies aériennes ci-après, il s'agit de terrains délaissés depuis plus de 30 ans et en cours d'embuisonnement en l'absence de gestion sur site.



Etat du site en 1986 : Milieux ouverts dominants avec quelques arbres isolés, haies et petits bosquets buissonnants



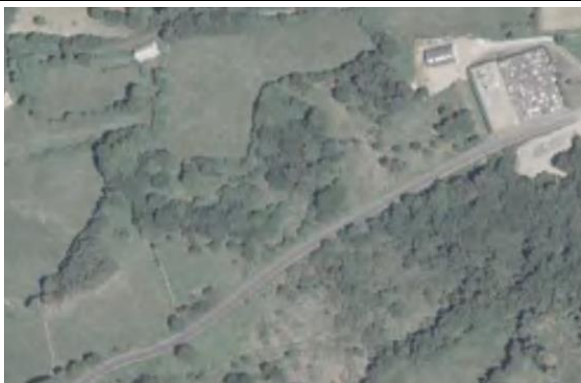
Etat du site en 1989 : Progression des zones d'embuisonnement



Etat du site en 1994 : Développement de jeunes ligneux, disparition des zones de prairies au profit des landes à fougère



Etat du site en 1999 : Progression des ligneux et des landes à fougère



Etat du site en 2005 : développement des ligneux en une formation boisée au centre du site



Etat du site en 2016 : Boisements et landes

Figure 48 : Evolution de l'occupation du sol sur les 30 dernières années (Source : Géoportail)

En raison de la topographie marquée du site, et de la présence de nombreux rochers en surface, les potentialités d'utilisation du site sont très faibles. Ces mêmes contraintes expliquent également l'abandon du site depuis plus de 30 ans.



Nombreux rochers/éboulis présents sur le site, sous les boisements et landes limitant les potentialités d'utilisation du site

Devenir du site du projet Cros en l'absence de réalisation du projet de centrale photovoltaïque

Si le projet de centrale photovoltaïque n'est pas réalisé, plusieurs scénarios sont envisageables quant à l'avenir du site :

- le site reste en l'état et continue de s'enrichir : développement végétal vers le climax, les landes se boisent progressivement pour atteindre à terme un site entièrement boisé sur l'intégralité de son emprise ;
- un autre projet reprend cette emprise et évite son « abandon » ; pour l'heure aucun autre aménagement n'est cependant envisagé.



DESCRIPTION DU PROJET

4 DESCRIPTION DU PROJET – RAISONS DU CHOIX DE SES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

4.1 JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE, NOTAMMENT D'UN POINT DE VUE ENVIRONNEMENTAL

Le choix de la localisation du projet de centrale photovoltaïque répond à une analyse de critères d'ordre techniques (ensoleillement, orientation des terrains, possibilités de raccordement électrique, accès au site), économiques (coût de réalisation, absence d'enjeux économiques sur le site) et environnementaux (réutilisation d'un site en friche, impacts sur le patrimoine naturel et culturel, éloignement des habitations...).

4.1.1 Irradiation du site et conditions climatiques

La commune de Cros bénéficie d'un ensoleillement important (voir carte suivante), avec chaque année en moyenne 1 800 h/an d'ensoleillement. On recense chaque année moins de 50 jours sans le moindre rayon de soleil (données Météo-France).

Ainsi, comme le montre la carte suivante, le potentiel solaire d'irradiation globale reçue par des panneaux photovoltaïques peut être évalué optimaux sur la commune de Cros à environ 1 400 kWh/m²/an. Une note de productible est présentée en annexe 2, ce rapport présente la méthodologie de calcul du productible adoptée par GreenYellow, définit les hypothèses de simulation et détaille les résultats de cette étude de productible de la centrale de Cros.

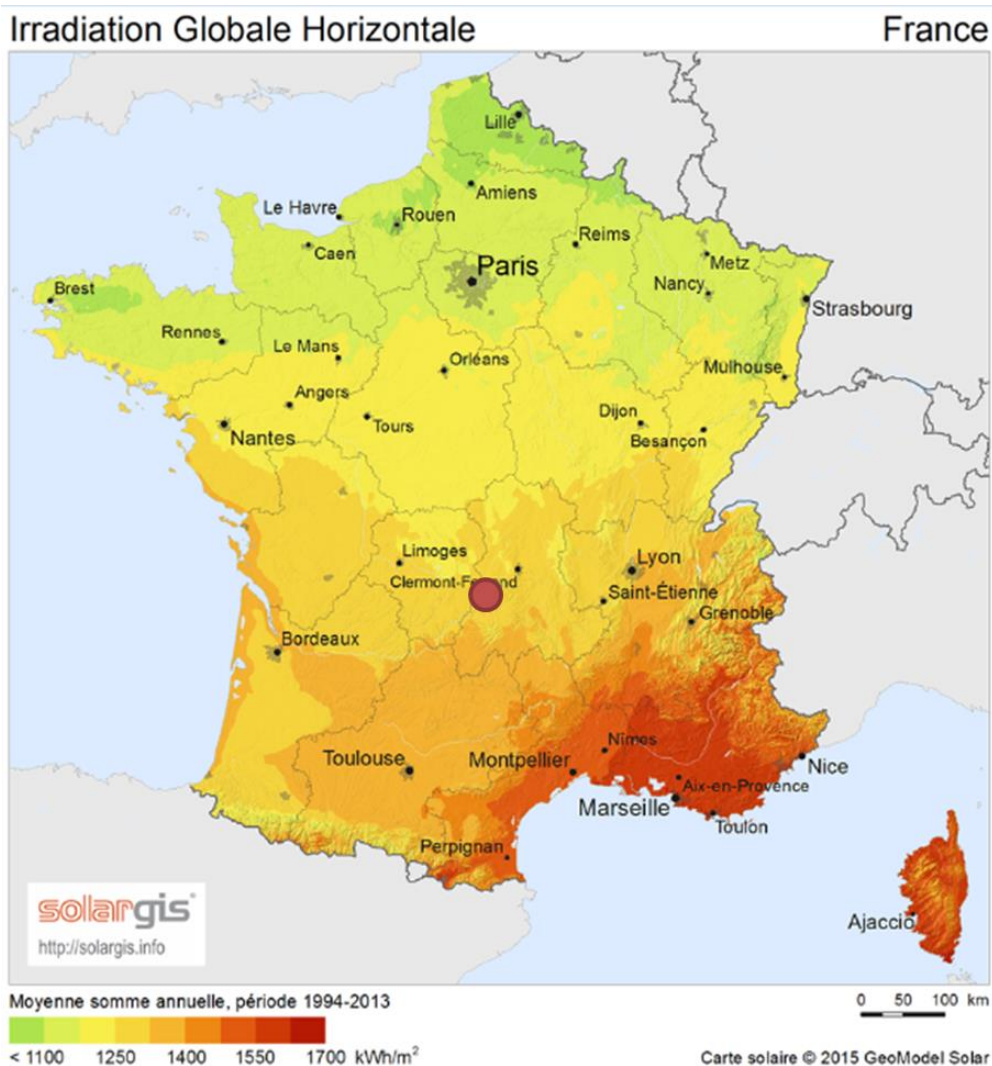


Figure 49 : Potentialités solaires en France

4.1.2 Une emprise désormais libre et inutilisée

Comme présenté au paragraphe 3.12, le site sur lequel s'implante le projet est inutilisé depuis plus de 30 ans.

Le projet ne présente donc aucun conflit d'usage et est compatible avec le Règlement National d'Urbanisme (RNU) qui s'applique sur la commune de Cros. L'emprise de Clapeix n'est en outre concernée par aucun risque naturel (inondation...) ou technologique.

Il est donc apparu opportun de « redonner vie » à cet espace difficilement valorisable en y implantant une construction à usage d'équipement collectif s'inscrivant dans une démarche de développement durable (production d'énergie renouvelable contribuant à la réduction des gaz à effet de serre) dans la ligne des politiques de développement durable et notamment du « Grenelle de l'environnement ».

Le projet peut ainsi être réalisé sans effet d'éviction, notamment de l'agriculture.

4.1.3 Une topographie propice au photovoltaïque

Le site propose une pente naturelle de l'ordre de 15° orientée au Sud, propice à l'installation d'une centrale solaire. Cette pente naturelle que nous maintiendrons – tout en la régularisant sur l'ensemble de la parcelle – permettra de limiter la distance entre les tables tout en limitant les ombrages proches. Par conséquent, pour une même surface occupée, la puissance installée se trouve maximisée.

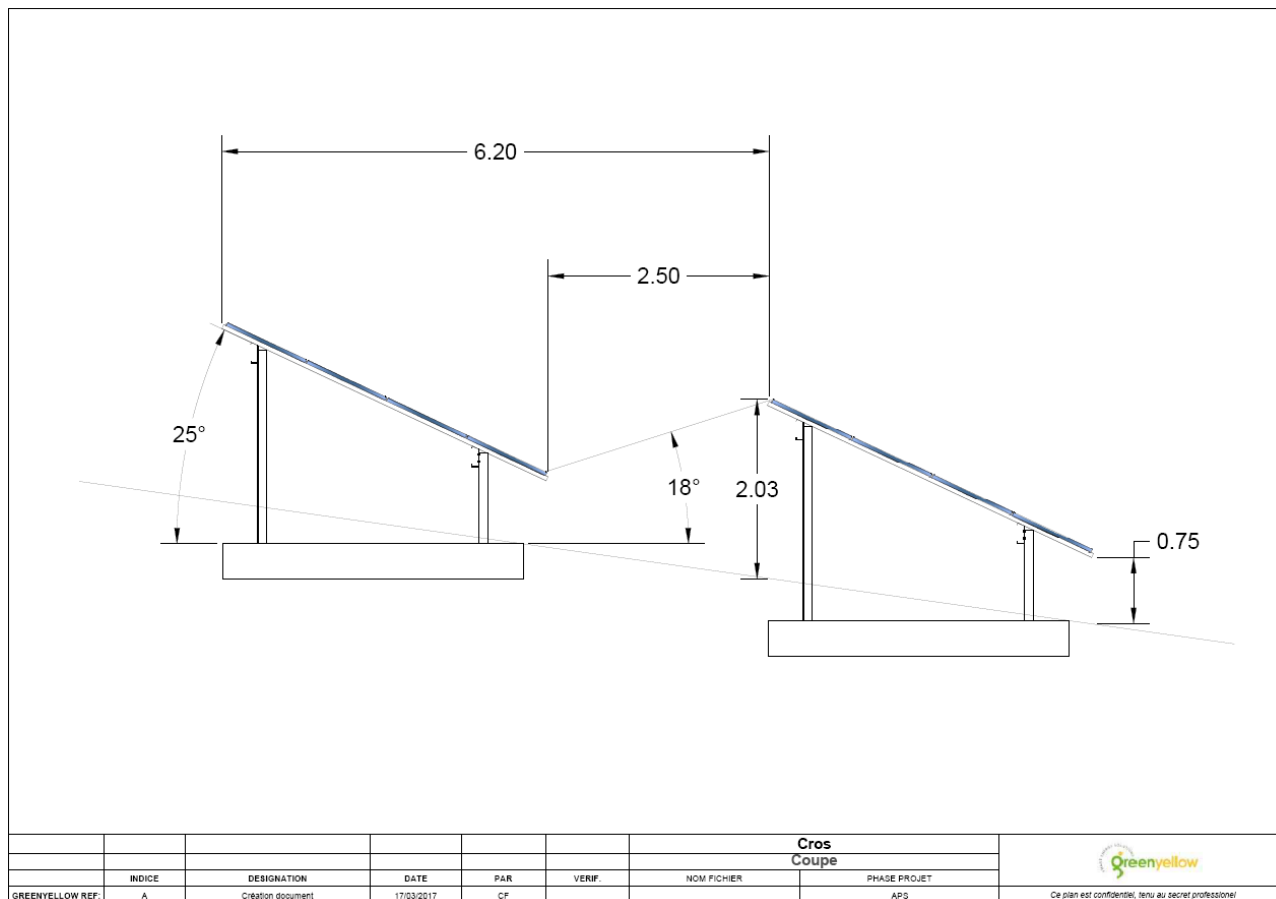


Figure 50 : Plan des tables (coupe)

4.1.4 Une localisation à proximité du réseau de distribution

Plusieurs hypothèses de raccordement ont été étudiées. La centrale photovoltaïque pourra être raccordée en antenne sur le départ HTA 20 kW Cros du poste source Lanobre situé à moins de 400 m du site.

Cette localisation privilégiée permet de s'affranchir d'importants travaux de raccordement tout en limitant les sollicitations sur le réseau.

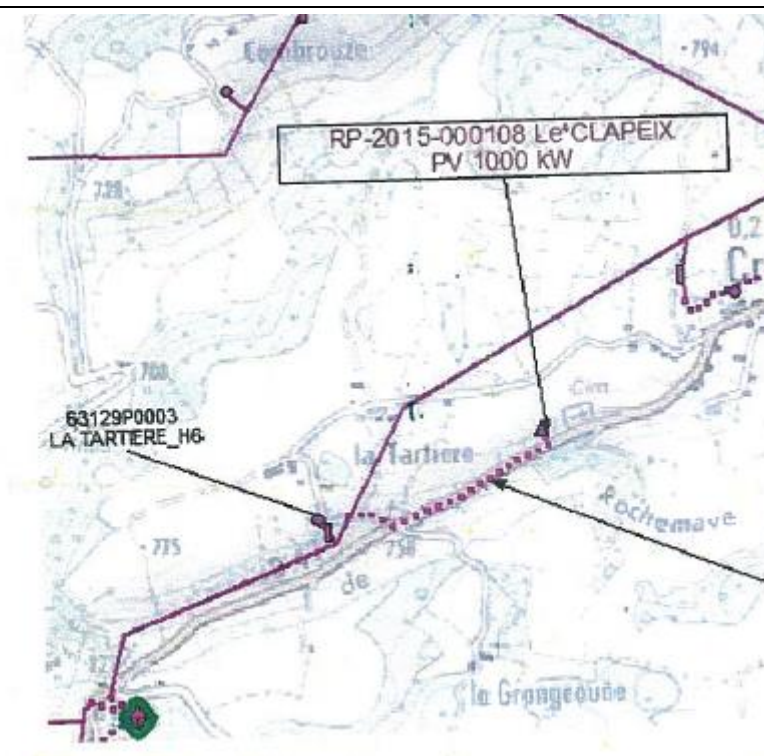


Figure 51 : Solution de raccordement retenue

4.1.5 Un milieu naturel peu contraignant

Le site est laissé à l'abandon depuis plus de 30 ans. Il s'y développe actuellement un jeune boisement et une végétation de friche au sein de laquelle aucune espèce végétale d'intérêt patrimonial n'a été recensée. Quelques espèces animales patrimoniales peuvent toutefois utiliser le site d'implantation, en particulier certains oiseaux et chauves-souris (au niveau des boisements). Toutefois, ces espèces sont relativement communes sur cette partie du département et bénéficieront de nombreuses surfaces de report à proximité.

Le site fait l'objet d'un inventaire ZNIEFF de type II n°830007459 désignant le vaste territoire du massif de l'Artense. Toutefois, les enjeux répertoriés dans cette ZNIEFF correspondent aux tourbières et milieux humides connexes au sein du massif, hors le site du projet n'est concerné par aucun de ces milieux. Par ailleurs, le site n'est concerné par aucun autre zonage d'inventaire, ni aucune mesure de gestion ou de protection du milieu naturel (site Natura 2000, arrêté préfectoral de protection de biotope, réserve naturelle, parc naturel...). De plus, l'emprise du projet est exempte de cours d'eau.

4.1.6 Un site « idéal » d'un point de vue paysager et patrimonial

L'emprise étudiée présente ainsi l'avantage somme toute assez rare d'être très peu visible de l'extérieur, ce qui réduit d'autant l'impact paysager du projet (l'effet « visuel » est l'un des principaux enjeux d'un projet de centrale solaire).

En effet, le site à aménager est occulté à l'est par le cimetière, lui-même entouré d'une haie de Cyprès. En outre, le site se situe dans une pente orientée vers le vallon inhabité du ruisseau de Rochemave au sud-ouest. Enfin, le projet étant en contrebas des maisons les plus proches au nord, le projet ne sera visible d'aucune habitation. La seule covisibilité concerne le tronçon de la RD47 (une route peu fréquentée).

On note en outre l'absence de périmètre de protection patrimonial (monument historique, site inscrit ou classé...) et de zone archéologique sur le site ou à proximité.

Il s'agit donc d'une manière générale d'un site isolé et qui plus est penté vers le sud-ouest, ce qui en fait un emplacement idéal pour l'implantation de panneaux photovoltaïques.

4.1.7 Un site facile d'accès

Le terrain est situé à une trentaine de minutes de l'A89 qui permet de relier Clermont Ferrand à Brive La Gaillarde, sur la D47.



Figure 52 : Accès au site d'implantation

Le terrain à aménager est directement accessible par la RD47. Aucun aménagement de grande ampleur ne sera donc nécessaire pour permettre l'accès au terrain.

4.1.8 Un projet soutenu localement

Ce projet a émergé au niveau de la commune de Cros et de ses habitants. Désirant produire de l'électricité renouvelable et souhaitant valoriser un foncier non utilisé, la commune de CROS s'est rapprochée de la société de conseil Arborescence Capital pour faire émerger ce projet. Compte tenu des contraintes techniques à la fois dans le développement du projet et la réalisation de celui-ci, la commune a souhaité confier la réalisation de l'opération à la société GREENYELLOW, filiale énergétique du groupe Rhône-alpin Casino, qui porte désormais le projet. Il n'en demeure pas moins que l'initiative est locale.

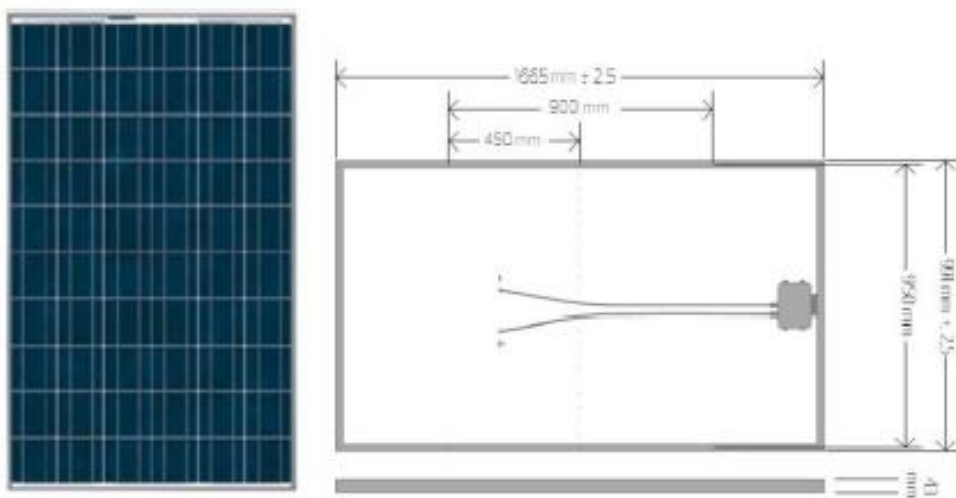
4.2 CARACTERISTIQUES DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE CROS

4.2.1 Principe de fonctionnement du photovoltaïque

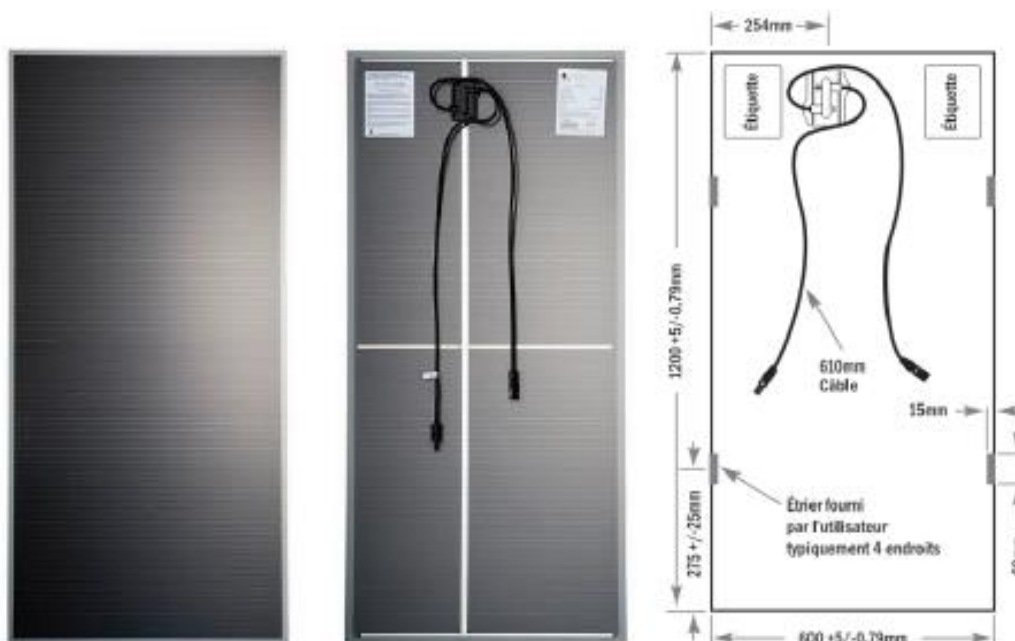
L'effet photovoltaïque est un phénomène physique permettant de **recupérer et de transformer directement la lumière du soleil en électricité**.

Les cellules photovoltaïques sont constituées de semi-conducteurs de type modules au silicium polycristallin ou modules à couches minces (de silicium amorphe ou d'un autre matériau semi-conducteur). Les caractéristiques données ci-dessous correspondent aux types de modules les plus fréquemment utilisés aujourd'hui dans ces deux principales technologies.

Figure 53 : Exemples de modules photovoltaïques



Module « cristallin » (source : REC)



Module « couche mince » (source : First Solar)

Différents types de panneaux photovoltaïques :

Les **cellules de silicium** polycristallines sont élaborées à partir d'un bloc de silicium cristallisé en forme de cristaux multiples. Elles ont un rendement supérieur à 16%, mais leur coût de production est moins élevé que les cellules monocristallines. Ces cellules sont les plus répandues mais leur fragilité oblige à les protéger par des plaques de verre. Le matériau de base est le silicium, très abondant, cependant la qualité nécessaire pour réaliser les cellules doit être d'une très grande pureté.

Les **panneaux couches minces** consomment beaucoup moins de matériaux en phase de fabrication (1% comparé au panneau solaire photovoltaïque traditionnel). Ces panneaux sont donc moins coûteux, mais leur taux de rendement est plus faible que celui du panneau solaire photovoltaïque de technologie cristalline. Cependant, un panneau couches minces présente l'avantage non négligeable d'être plus actif sous ensoleillement diffus (nuages ...).

Les cellules de silicium cristallin permettent d'optimiser la puissance du parc par rapport à la surface disponible. Dans le cas d'utilisation de modules photovoltaïques de technologie couches minces, le rendement sera plus faible pour une surface équivalente.

Dans une centrale photovoltaïque, afin d'obtenir une tension plus élevée, les panneaux sont connectés entre eux pour former ce que l'on appelle un string. Ces strings sont ensuite connectés en parallèle (dans des boîtes de jonction) de manière à limiter le nombre de câbles transportant le courant, mais aussi à réduire les pertes. Plusieurs boîtes de jonction sont ensuite connectées à un même onduleur.

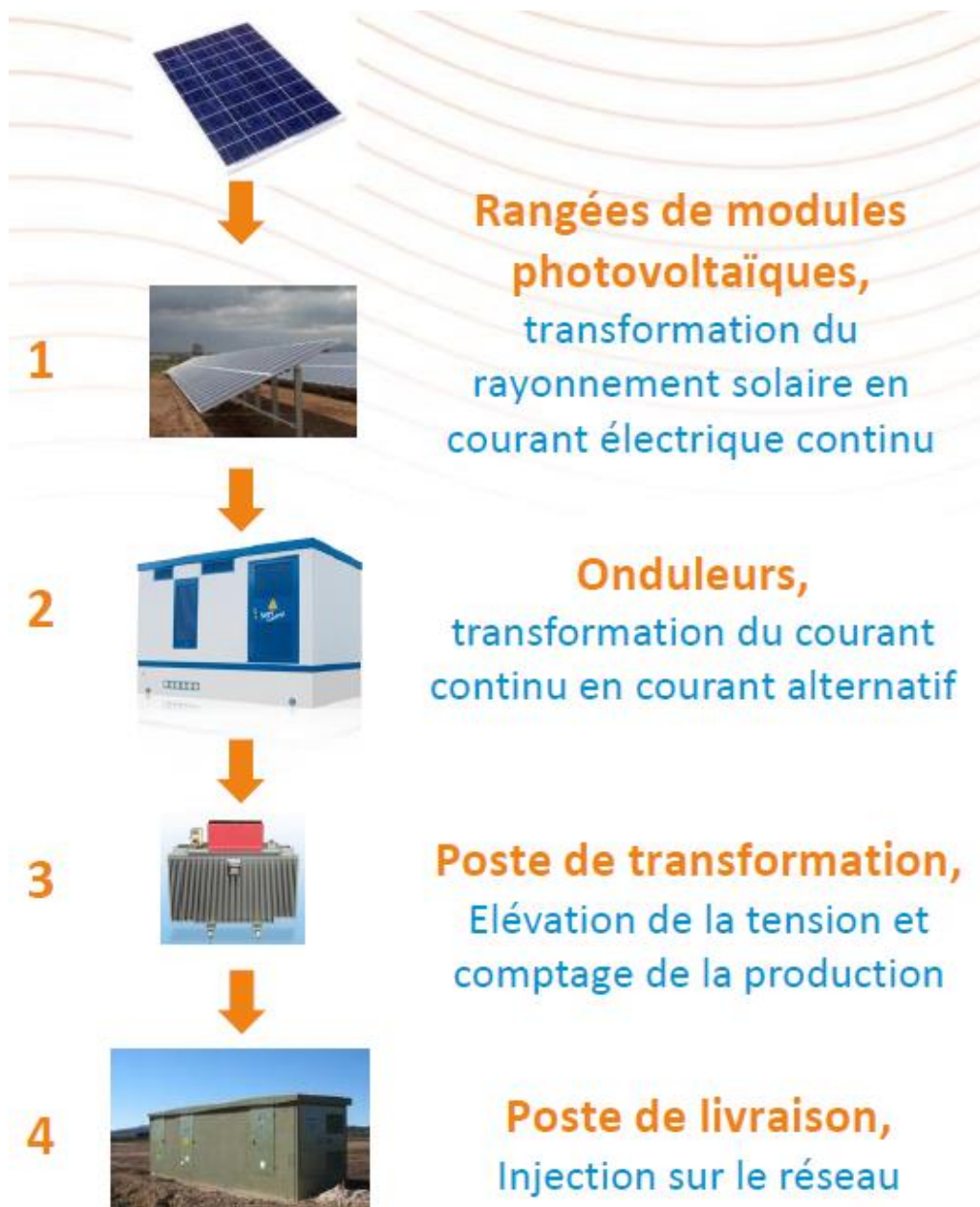
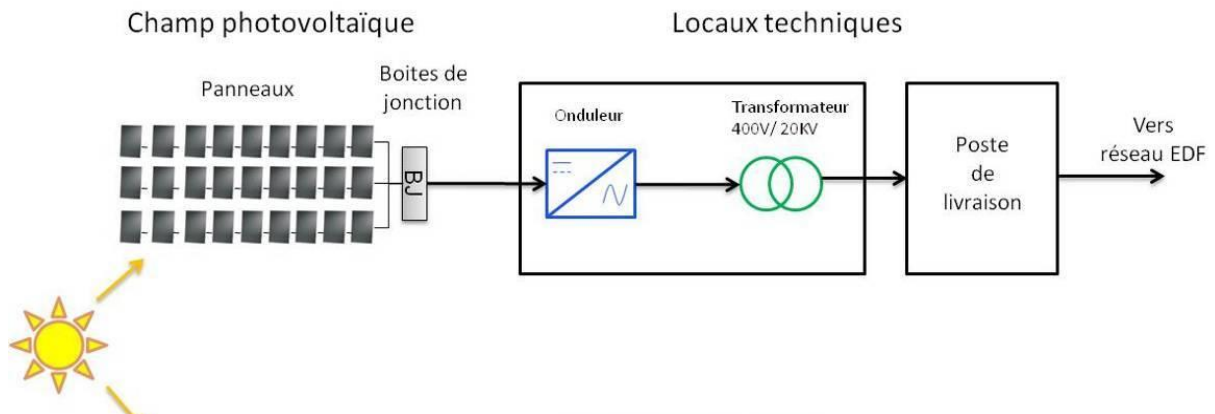
La fonction de l'**onduleur** est de transformer le courant continu produit par les panneaux en courant alternatif d'une tension de 400 volts, avec une fréquence de 50 Hz.

Entre ces onduleurs et le réseau public d'électricité on trouve ensuite les **transformateurs élévateurs**. Leur rôle est d'augmenter la tension du courant et de l'amener à celle que l'on trouve sur les lignes de transport d'électricité auxquelles l'installation est raccordée, c'est-à-dire 20 kV.

Bien entendu, une installation électrique de ce type nécessite la mise en place d'un certain nombre de **protections prévenant l'apparition de défauts** qui pourraient nuire aux personnes ou au matériel.

Les principaux niveaux de protection sont mis en place au niveau des boîtes de jonction, des onduleurs, des transformateurs et de la liaison avec le réseau public.

Figure 54 : Synoptique électrique simplifié d'une centrale photovoltaïque



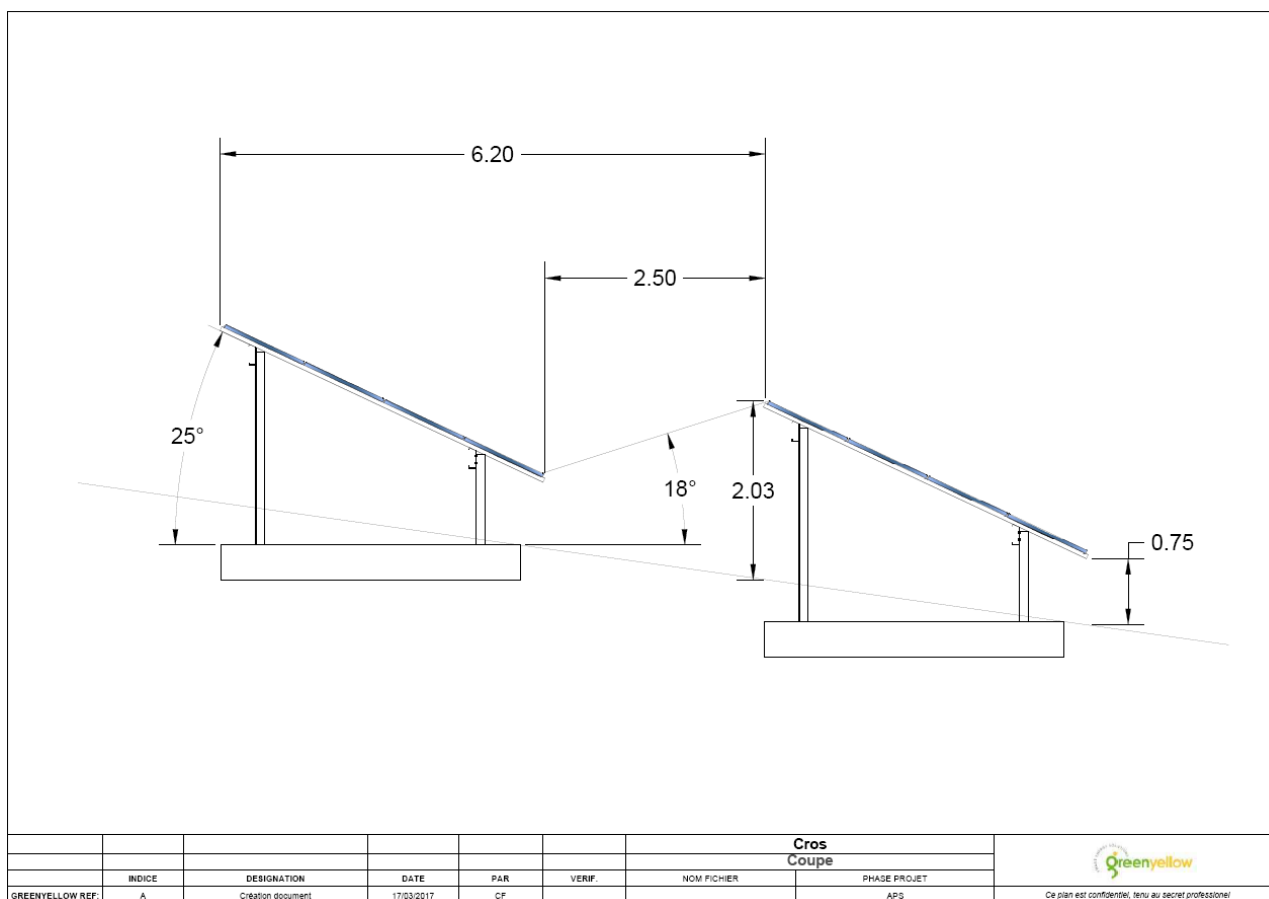
Source : Générale du Solaire.

4.2.2 Détails techniques sur l'installation photovoltaïque

A Cros, la société Green Yellow envisage la mise en place d'une centrale solaire d'une **puissance totale d'environ 1049,4 kWc**, sur une emprise clôturée d'environ **1,69 ha de foncier**.

Cette installation sera composée de 90 tables 4H11 de 44 panneaux solaires (soit un total de 3960 panneaux sur une surface totale de 6 574 m²). Les modules photovoltaïques seront conformes aux normes internationales IEC 6146 ou 61215 et appartiendront à la classe II de sécurité électrique. Ils auront une hauteur maximale de 2,5 m, ce qui en fait une installation à taille humaine. Sur la totalité du projet, les rangées de panneaux seront **orientées vers le sud géographique et inclinées d'environ 25°** par rapport à l'horizontale. Les structures sont ainsi faites que les points les plus bas des panneaux seront à environ 75 cm du sol.

Figure 55 : Aspect et dimensions des tables de panneaux photovoltaïques à installer



Source : Green Yellow.

| Item | Unité | Détails |
|--|---|--|
| Emprise du Projet | 16 900 m ² | Correspond à l'emprise de la parcelle |
| Puissance électrique installée | 1049,4 kWc | Il s'agit de la « puissance photovoltaïque », c'est-à-dire de la somme des puissances unitaires de chaque panneau |
| Production annuelle | 1 311 000 kWh /an | Parler d'énergie et non de puissance dans ce cas |
| Durée d'exploitation du projet | 30 années | Correspond à une durée minimale qui pourra être prolongée |
| Nombre de modules | 90 tables 4H11 de 44 panneaux solaires | |
| Surface totale des modules | 6 574 m ² | |
| Nombre de panneaux | 3960 | |
| Type de fondation des modules | Longrines béton | Longrines béton de dimension 0,4*0,4*2,3 pour lesquels s'ancreront les poteaux des tables |
| Espacement des tables | 2,5 m | |
| Surface de terrassement | 0 m ² | Le terrain ne sera pas terrassé. La pente sera régularisée sur l'ensemble de la parcelle. |
| Surface imperméabilisée panneaux | 0 m ² | L'eau sera rejetée en pied de tables. Par conséquent, nous pouvons considérer que ces surfaces ne sont pas imperméabilisées. |
| Surface imperméabilisée poste de livraison | 30 m ² | |
| Surface imperméabilisée accès | 0 m ² | Il n'est pas prévu de route ou accès goudronné ou béton. Il sera prévu des chemins en grave concassée tassée pour circulation VL. pas d'imperméabilisation |
| Longueur de câbles | 8 000 m | Tout câbles compris => 8ml/kWc |
| Type de cablage | Câbles solaire 6 à 10mm ² en cuivre : des modules aux onduleurs. | |

| Item | Unité | Détails |
|---|---|---|
| | Câbles pour cheminement AC des onduleurs au transformateur | |
| Nombre d'onduleurs | 24 | 15 onduleurs 50 kVA + 3 onduleurs 20 kVA |
| Nombre de locaux techniques et surfaces | 1 local technique PDR/PDL de 30 m ² | Il comprendra le transformateur de 1080 kVA + toutes les cellules de protection et de comptage nécessaires. |
| Nombre de transformateurs | 1 | 1080 kVA par transformateur |
| Nombre de boites de jonction et type | 0 | La solution en onduleurs décentralisés permet de s'affranchir des boites de jonction. |
| Profondeur et largeur estimées des tranchées de câblage | 1 m de profondeur/ 800 mm de largeur | Uniquement cheminement AC. Le courant est transformé en courant alternatif au niveau des tables. |
| Type de sécurisation | Clôture de 2m de hauteur en acier galvanisés avec bavolets | |
| Revêtement de toutes les surfaces du site | Surface sous panneaux : zone non traitée (état existant). Conservation de végétation basse d'origine Surface des tranchées : couche supérieure par remblaiement du sol existant | |

Note : la surface totale prise à bail par Green Yellow porte sur 1,6 ha mais seul 1,29 ha environ seront clôturés en raison de la préservation des espaces boisés pour limiter l'impact visuel et des aménagements destinés à réduire l'impact écologique du projet (corridor écologique, retrait au nord et à l'ouest du site).

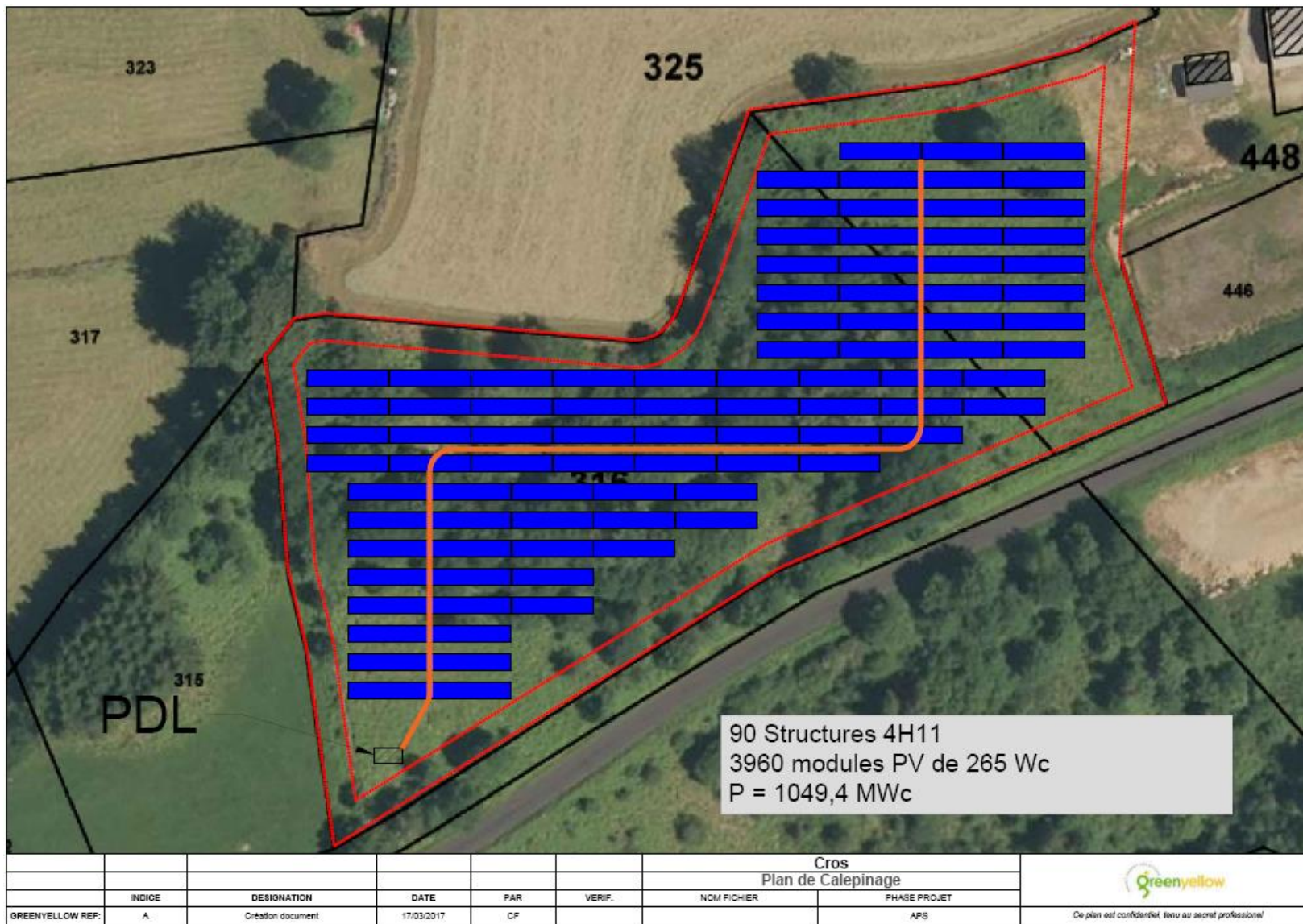


Figure 56 : Centrale photovoltaïque de Cros– plan-masse

4.2.3 Installation et mise en service de la centrale

Description du chantier et mise en service

Compte tenu du contexte dans lequel s'inscrit le projet, GreenYellow a d'une part veillé à limiter l'emprise du projet et d'autre part à éviter l'impact sur l'environnement.

- Limiter l'emprise du projet :

- ✓ Une orientation optimale qui permet de maximiser la production surfacique

Notre maîtrise des logiciels de simulation nous a permis de trouver l'optimal entre l'angle idéal en terme de production et celui permettant de limiter les ombrages. Nous estimons celui-ci à 25°.

- ✓ Choix de panneaux polycristallins à rendement important (> 150 W/m²)
- ✓ Choix d'onduleurs garantissant les meilleurs rendements au monde afin de limiter les pertes de conversion électriques.

- Limiter les impacts sur l'environnement

1- Grâce à des dispositions constructives adaptées

- ✓ Non utilisation de cellules photovoltaïques à base de tellure de cadmium susceptibles de polluer l'environnement ⁶en cas d'accident.
- ✓ Utilisation de fondations en longrines bétons qui s'affranchit de travaux de terrassement important et qui limite l'imperméabilisation des sols.
- ✓ Utilisation d'onduleurs décentralisés pour limiter les tranchées pour les câbles en courant continu.
- ✓ Les tranchées nécessaires ne croiseront aucun cours d'eau.
- ✓ La structure sera en acier galvanisé de sorte à maximiser la durée de vie de la centrale.
- ✓ Aucun enrobé bitumineux ne sera utilisé pour les accès au site.
- ✓ Les engins les plus lourds chemineront uniquement sur les cheminements stabilisés.
- ✓ Utilisation d'engins légers pour mettre en place les tables.
- ✓ Pas d'éclairage nocturne.

2- Grâce à une planification des travaux exemplaires

- ✓ Durée des travaux limités à 5 mois maximum
- ✓ Un phasage précis des travaux par zones permettra de limiter l'emprise du chantier. Celui-ci sera balisé conformément aux normes du métier.
- ✓ Le flux des camions sera optimisé de sorte à ne pas perturber durablement la circulation sur la départementale.

⁶ Fthenakis V.M., "Life cycle impact analysis of cadmium in CdTe PV production", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 8, 2004, p. 303–334.

A cet égard, nous travaillons en collaboration avec nos transporteurs pour densifier fortement le contenu des conteneurs. Ceci a permis un gain sensible sur le nombre de conteneurs utilisés puisque nous estimons à 9 seulement, le nombre de poids lourds nécessaires pour réaliser l'ensemble du chantier. Ils seront répartis de la manière suivante :

| | |
|--------------------------------|---|
| Récapitulatif | |
| Containers matériel électrique | 1 |
| Container 40' tables | 3 |
| Container 40' PV | 5 |

Total

| | |
|----------------|---|
| Container 40 ' | 1 |
|----------------|---|

4.2.4 Exploitation et maintenance de la centrale

L'exploitation, la maintenance et la surveillance de la centrale seront réalisées sous la responsabilité de Green Yellow. Un système de monitoring sera mise en place pour pouvoir superviser à distance le bon fonctionnement de la centrale. La maintenance et l'entretien de la centrale feront préférentiellement intervenir des techniques basées sur l'humain plutôt que de la télémaintenance ou des robots tondeuse.

- consommation en eau et rejets liquides pendant les opérations

La plus grosse consommation en eau sera lors du nettoyage des panneaux. Nous estimons à 8 m³ par an de consommation. Pas d'utilisation de produits ou détergents.

- déchets générés au cours de la phase d'opération

Négligeable. Cartons et emballages des éventuels composants changes, équipements obsolètes, filtres à air en papier.

- comment sera assurée la sécurité du site pendant la phase d'opération

Présence d'une clôture de 2m de hauteur avec bavolets

- besoin en main-d'œuvre pendant la phase d'opération ;

Equipe de nettoyage de 2 à 4 personnes par campagne de nettoyage, 2 fois par an

Equipe O&M de 3 personnes pour maintenance préventive et corrective sur site sur les niveaux 1 et 2

Si la commune le souhaite, il pourra être envisagé une formation d'un de ces techniciens pour qu'il puisse faire des interventions ponctuelles et simples. Dans ce cas ; il passera les habilitations électriques nécessaires.

4.2.5 Démantèlement et remise en état du site

- liste des activités de démantèlement. (description et planning).

La centrale sera exploitée pour une durée de 30 ans. A la fin de son exploitation, elle sera totalement démantelée (si les propriétaires le souhaitent) et les terrains retrouveront alors leur aspect initial. **Le projet est donc totalement réversible.**

Une installation photovoltaïque est constituée de trois éléments principaux : des panneaux, une structure porteuse et les éléments électriques (onduleurs...). L'analyse de l'impact environnemental de chacun de ces éléments doit donc être prise en compte pour l'analyse du cycle de vie d'une installation.

- Les modules photovoltaïques :

Si des accords sont d'ores et déjà établis avec des organismes de recyclage (PV Cycle), il est trop tôt pour décrire les méthodes ainsi que le planning qui sera effectif dans plus de 30 ans.

- Les structures supports :

En acier galvanisé, elles pourront être recyclées.

- Le matériel électrique :

Idem.

4.3 RAISONS DU CHOIX DU PROJET AU REGARD DE L'ENVIRONNEMENT

Le projet de centrale photovoltaïque sur la commune de Cros présente la particularité d'être en lui-même, par essence, favorable à l'environnement au sens global, puisqu'il s'agit d'une **unité de production d'énergie (électrique) renouvelable**. Il s'inscrit ainsi dans les politiques générales de développement durable, répondant en particulier aux objectifs du « Grenelle de l'environnement » en contribuant notamment :

- à économiser les ressources fossiles et épuisables de la planète (hydrocarbures, combustible nucléaire) ;
- à limiter la pollution : déchets nucléaires, gaz issus de la combustion du pétrole, du gaz ou du charbon, gaz à effet de serre...

L'énergie produite par la centrale projetée permettra ainsi d'alimenter plus de 275 foyers de 4 personnes (hors chauffage) et d'éviter l'émission d'environ 110 tonnes de CO₂ chaque année (comparaison avec le contenu CO₂ du KWh en France).

Le choix du site de Clapeix répond également essentiellement à des préoccupations environnementales (au sens large), comme indiqué ci-dessus (chapitre 4.1).



IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE

5 IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE

L'analyse des différents impacts du projet sur l'environnement doit considérer d'une part les impacts temporaires liés à la phase chantier et, d'autre part, les impacts « permanents » liés au fonctionnement de la centrale photovoltaïque. Cependant, il convient de relativiser le caractère permanent de ces impacts, dans la mesure où la présente installation n'a pas de caractère définitif (comme cela est fréquemment le cas pour d'autres installations de production d'électricité) : la durée prévisionnelle de fonctionnement du projet est en effet de 30 ans. En fin d'utilisation, l'installation sera démontée, permettant ainsi un retour proche de l'état d'origine.

5.1 IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

5.1.1 Impacts bruts sur le climat

Phase de construction et de démantèlement

Aucun impact significatif.

Phase d'exploitation

Les surfaces modulaires sont sensibles à la radiation solaire. La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures ce qui occasionne des tourbillonnements d'air. Ces modifications restent cependant très localisées.

Compte tenu de la superficie limitée du projet (effet d'albédo peu significatif) et du fait que ce dernier n'engendre pas d'aménagements de hauteur importante, ni de rejets atmosphériques, le projet d'installation de panneaux photovoltaïques n'aura aucun impact significatif sur le climat.

Bien au contraire, à une autre échelle, les panneaux photovoltaïques en se substituant à des centrales de combustibles fossiles, contribuent à limiter la production de gaz à effet de serre influant sur le climat (réchauffement).

5.1.2 Impacts sur la topographie, l'hydrographie, la géologie ou l'hydrogéologie

Phase de construction et de démantèlement

En phases de travaux, l'incidence principale est le ravinement des terrains mis à nus lors d'épisodes pluvieux entraînant une augmentation de la concentration des matières en suspension dans les eaux de ruissellement, cheminant ici vers les cours d'eau à proximité. Les conséquences peuvent être un risque de colmatage des fonds de ruisseaux/fossés par le dépôt des fines, susceptibles de provoquer à terme une altération des habitats aquatiques et une dégradation de la qualité biologique des cours d'eau. Le risque de pollution des eaux peut aussi être lié à des fuites de liquides tels que carburant, huile..., issus d'un mauvais entretien des engins ou d'un accident. Un déversement de laitance de béton ou encore de résidus

d'enrobés peut également dégrader la qualité des eaux. Les incidences de tels déversements sont d'autant plus néfastes s'ils ont lieu en période critique (été).

Compte tenu de la topographie très chahutée du site (résultant de l'exploitation des argiles), l'installation de la centrale photovoltaïque nécessitera des travaux de terrassement. Toutefois, il n'est pas prévu de terrassement lourd. La pente sera régularisée sur l'ensemble de la parcelle.

Des terrassements seront également nécessaires pour l'implantation du local technique PDR/PDL (comprenant le transformateur), mais ils seront limités à quelques décimètres de profondeur et quelques mètres-carrés de superficie. Ce local technique aura une surface de 30 m².

Par ailleurs, la pose des câbles transportant le courant électrique, ainsi que du grillage de clôture périphérique nécessite la réalisation de tranchées de faible profondeur (autour d'un mètre pour les câbles et 40 cm pour la clôture).

Une pollution accidentelle des sols, donc des eaux superficielles (bassin versant de la Tialle) et souterraines (aquifère du Socle BV Dordogne) est toujours possible en phase chantier. Les risques de déversement de substances chimiques polluantes (hydrocarbures, huiles...) ou d'apports de poussières terrigènes sont en effet inhérents à tout chantier, notamment lors du ravitaillement des engins ou d'une collision accidentelle. Ce risque reste cependant très limité du fait du nombre réduit d'engins de chantier sur le site, de l'absence de terrassements importants et de l'absence de cours d'eau à proximité du site d'implantation.

Phase d'exploitation

Aucun impact significatif sur les sols, le sous-sol ou la qualité des eaux superficielles et souterraines (donc la vie piscicole) n'est à présager.

Hormis les 30 m² du poste de livraison (local technique), il peut être considéré que les autres surfaces utilisées sur le site ne seront pas imperméabilisées. En effet, au niveau des panneaux, l'eau sera rejetée en pied de tables. L'espacement des tables de 2,5 m permet de préserver un sol végétalisé et ne modifie pas les coefficients de ruissellement au sol.

Pour ce qui est des accès, ces derniers ne seront pas goudronnés, mais uniquement traités en grave concassée (matériau drainant).

Au final, la surface imperméabilisée représente donc moins de 0,2% de la surface totale du projet et n'aura aucun impact significatif sur les écoulements et sur l'infiltration à l'échelle de la superficie aménagée. Par ailleurs, le projet n'est pas situé à proximité d'un cours d'eau, ni en zone inondable ou humide.

Les seuls rejets en eau seront le ruissellement des eaux pluviales sur les panneaux. Ces eaux s'infiltreront naturellement dans le sol au droit des rangées de panneaux photovoltaïques. Il n'est pas prévu de collecte des eaux pluviales sur le site, pour plusieurs raisons :

- l'eau de pluie s'écoule tout d'abord entre chaque panneau, car ils ne sont pas jointifs ;
- l'eau de pluie s'écoule ensuite entre les rangées de panneaux, et se répand uniformément sur la surface du champ solaire ;
- l'objectif principal du chantier est de conserver au maximum le terrain dans son état perméable d'origine.

Comme tous les champs solaires existants à ce jour en France comme dans le monde entier (Allemagne, États-Unis...), les eaux s'écoulent entre les panneaux puis s'infiltrent naturellement dans le sol. Cela est rendu possible du fait de la faible imperméabilisation de la globalité du site et de l'existence d'un sol restant à l'état naturel.

Dans le cadre de leur exploitation normale, les panneaux n'émettent pas de substance polluante, pas plus que dans le cas d'accidents envisageables (bris de panneaux ou incendie). Leur entretien ne requiert aucun produit chimique, le nettoyage étant réalisé manuellement et à l'eau douce. On rappelle en outre qu'aucun produit ayant un impact nocif sur l'environnement ne sera utilisé pour l'entretien du terrain.

| Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique | Type d'impact (positif / négatif direct / indirect) | | Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme) | | Niveau d'impact brut |
|--|---|----------|---|--------------------|----------------------|
| Phase chantier | | | | | |
| Emission de polluants vers les eaux superficielles et souterraines | Négatif | Indirect | Permanent | Court à long terme | Faible |
| Phase d'exploitation | | | | | |
| Imperméabilisation des sols (accroissement des ruissellements en aval) | Négatif | Direct | Permanent | Court à long terme | Négligeable |
| Emission de polluants vers les eaux superficielles et souterraines | Négatif | Indirect | Permanent | Court à long terme | Négligeable |

5.2 IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU NATUREL (FAUNE ET FLORE)

Phase de construction et de démantèlement

- **Impacts sur la flore et les habitats**

- Atteintes physiques directes à la végétation en place dans l'emprise du chantier

Les travaux de terrassement visant à implanter la centrale photovoltaïque entraîneront la destruction directe de la végétation se développant sur le site ; au vu de l'implantation retenue, les habitats impactés sont les suivants : landes à fougères et à genêts, boisements de feuillus, espaces prairiaux. Cependant, on rappellera qu'il s'agit de milieux sans intérêt écologique particulier au titre de leur composition en espèces végétales. Aucune espèce végétale protégée n'est présente au niveau des emprises du projet.

Compte tenu du niveau d'enjeu faible des habitats et de la végétation composant le site de Clapeix, l'impact brut du projet est évalué à Faible.

- Risque de dissémination des espèces invasives

En outre, en l'absence de foyers d'espèces invasives, le risque de dissémination est faible. Toutefois, il conviendra de mettre en place les modalités de protection d'usage pour éviter toute introduction d'invasives sur le site du projet.

- **Impacts sur la faune**

- Destruction de biotopes pour la faune due à l'emprise de l'aménagement

Concernant la faune, les impacts sont liés à la destruction d'habitats pour les espèces animales, notamment celles qui présentent des statuts de protection et/ou de patrimonialité :

- les landes et fourrés, d'une surface impactée d'environ 6 800 m², susceptibles d'accueillir la reproduction de nombreux oiseaux protégés mais en particulier de 2 espèces patrimoniales représentées par la Linotte mélodieuse et le Bruant jaune ;

- les boisements de feuillus (chênaie, hêtraie) représentant une surface totale d'environ 1 ha, susceptible d'accueillir la reproduction de nombreux oiseaux protégés (notamment la Chouette chevêche), mais également des chiroptères, des reptiles et des amphibiens en phase hivernale.

Tableau 33 : Surfaces impactées par le projet

| Habitats impactés par les travaux | |
|-----------------------------------|----------------------|
| Intitulé de l'habitat | Surface impactée |
| Boisements | |
| Chênaie | 9 230 m ² |
| Hêtraie | 127 m ² |
| Fourré, milieux arbustifs | |
| Fourré à Prunellier | 190 m ² |
| Landes à fougères | 6 550 m ² |
| Landes à genêts | 90 m ² |
| Milieux ouverts | |
| Prairie mésophile | 520 m ² |

Concernant ces habitats d'espèces impactés par le projet, les impacts sont à relativiser compte tenu de la présence de milieux écologiquement équivalents aux alentours : d'importantes surfaces de ptéridaies (lande à fougère) et de boisements sont présentes autour du projet, qui s'implante au sein d'un massif boisé relativement étendu, notamment vers l'est et vers le sud (« Grand Bois de Cros »).

- Destruction potentielle d'individus d'espèces animales qui ne seraient pas à même de fuir

Durant la phase de chantier (construction et démantèlement), les impacts pourront également être liés à des destructions d'individus, cela concerne en particulier les œufs, les larves ou les juvéniles des espèces animales recensées se trouvant au niveau du projet au moment des travaux, ainsi que les individus adultes en phase de léthargie ; à ce titre, les travaux devront respecter un calendrier permettant de prendre en compte le cycle biologique des espèces animales en présence et donc de minimiser ces risques de destruction.

- Dérangement

Le dérangement généré par la présence d'engins de chantier ainsi que les nuisances sonores et/ou vibrations modifiant l'ambiance actuelle du site, sont susceptibles de conduire à un report d'une partie de la faune (en particulier les oiseaux et les mammifères) vers des secteurs écologiquement équivalents et présentant moins de dérangement. Néanmoins, on notera que les travaux ne seront pas réalisés en continu (arrêt jour/nuit) et seront limités dans le temps (5 mois).

Il n'existe pas de dérangement lumineux car aucun éclairage n'est prévu en phase de chantier ou d'exploitation (en particulier concernant les chiroptères).

La quantification de ces impacts nécessite une analyse groupe par groupe.

➤ *Impacts sur l'avifaune*

A l'issue de l'état initial, 5 espèces à enjeu ont été mises en évidence. Pour ces espèces les effets du projet sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

| Espèce à enjeux | Niveau d'enjeu local | Effet du projet | Niveau d'impact brut |
|-----------------------------|----------------------|---|---|
| Chouette chevêche | Assez fort | Risque de destruction des couvées et des jeunes lors du déboisement Perte d'habitat de reproduction, de repos et de chasse au niveau du pourtour du boisement Dérangement temporaire en phase travaux | Moyen Nombreux habitats de report à proximité |
| Bruant jaune | Moyen | | Faible (en raison de la taille très limitée des zones favorables) |
| Bouvreuil pivoine | Moyen | | Faible (en raison de la taille très limitée des zones favorables) |
| Chardonneret élégant | Moyen | | Faible (en raison de la taille très limitée des zones favorables) |
| Tarier pâtre | Moyen | | Faible (en raison de la taille très limitée des zones favorables) |

En gras : espèces bénéficiant d'un statut de protection stricte

En ce qui concerne la faune aviaire, l'enjeu du site repose sur la nidification dans ou autour de l'emprise du projet d'espèces à valeur patrimonial « assez forte » et « moyenne » au niveau national et/ou régional. Le planning de réalisation des travaux pourra donc avoir un **impact brut faible à moyen** (destruction d'œufs, de couvées ou d'individus non émancipés) si aucune adaptation n'est prévue. La période la plus sensible pour l'avifaune est comprise de **mars à juin**, voire juillet pour les espèces qui ont une seconde nichée.

➤ *Impacts sur les amphibiens et les reptiles*

Ces deux groupes faunistiques ne sont représentés que par deux espèces : le Lézard des murailles et la Grenouille rousse qui se reproduit en périphérie du site du projet. Toutefois ces espèces peuvent trouver des zones de report à proximité. En effet, le lézard bénéficie de nombreux abris avec la présence de murets en pierre délimitant les parcelles alentours. Quant à la grenouille rousse, le ruisseau de la Rochemave au sud offre une trame bleue lui permettant de circuler et se reproduire en périphérie. La grenouille peut être impactée par la destruction de site d'hivernage créé par le boisement.

Compte tenu de niveau d'enjeu local de ces espèces (faible pour le Lézard des murailles, moyen pour la Grenouille rousse), l'impact brut du projet peut être considéré à un niveau **faible**.

➤ *Impacts sur les mammifères*

Seul l'Ecureuil roux, espèce d'enjeu local faible, a été identifié comme espèce de mammifère terrestre protégée. Si ce dernier bénéficie de zone de report de part et d'autre du projet, le boisement constitue tout de même une zone de repos, d'alimentation voire de reproduction. L'impact sur cette espèce concerne la perte d'habitat (permanent), le risque de destruction d'individu et le dérangement (temporaire) et est **faible**.

Concernant les chiroptères, le projet ne modifiera pas de manière significative leur développement, puisque de nombreux massifs sont présents aux alentours. Sur le site du projet, le boisement comprend des arbres sénescents intéressants en termes de gîtes. Il existe donc un risque de destruction d'individus pour les espèces forestières notamment pour : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées, le Murin à moustaches et l'Oreillard roux. Le boisement correspond également à une zone de corridor, permettant aux espèces de circuler le long de la lisière. Les ressources alimentaires disponibles pour les chauves-souris ne sont pas remises en cause. Seule une baisse importante la première année pourra être constatée du fait de la perturbation des milieux. Le principal impact lié à ce groupe concerne le dérangement durant la phase de déboisement, qui risque de faire fuir les individus en journée et abandonner leur gîte. Il existe également un risque de destruction d'individu qui est temporaire et faible

d'après les potentialités étudiées. La période la plus sensible étant **juin à août** durant la mise-bas et l'élevage des jeunes. Enfin, en l'absence d'éclairage sur le site du projet en phase chantier, il n'y pas d'impact concernant le dérangement lumineux. Au regard de la superficie concernée par rapport à un territoire vital de chauve-souris, cet impact brut peut toutefois être qualifié **de moyen et temporaire**.

Le grillage qui sera mis en place pour protéger le parc photovoltaïque pourrait constituer une barrière importante pour les espèces de mammifères de taille moyenne (Lièvre d'Europe, Renard roux) à grande (Chevreuil). Sans aménagement spécifique, l'impact pourra être qualifié de faible et permanent étant donné l'intérêt patrimonial des espèces considérées et de la disponibilité d'habitats similaires aux alentours.

➤ *Impacts sur les insectes*

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée sur le site du projet, de plus la plupart des espèces observées étaient situées sur les zones prairiales en bordure du site. **Aucun impact significatif** ne concerne ce groupe.

Phase d'exploitation

- **Impacts sur les éléments écologiques d'intérêt reconnus**

L'analyse de l'environnement écologique du projet a montré qu'il était situé sur zone naturelle d'intérêt reconnu la ZNIEFF de type 2 « Artense », à moins de 5km de quatre ZNIEFF de type 1. Toutefois, aucune des espèces déterminantes relevées sur les zones d'inventaires ou Natura 2000 n'est présente sur le site du projet.

En conséquence, le projet aura un impact faible sur les éléments écologiques d'intérêt reconnus du secteur.

- **Impacts sur les Continuités écologiques**

Selon le Schéma Régional de Cohérence Ecologique, le périmètre du projet n'est concerné par aucun élément principal de la trame verte et bleue. En revanche, il est compris dans un corridor écologique diffus. En effet, l'espace boisé du site d'étude constitue un axe de déplacement pour la faune (en particulier, mammifères terrestres, chiroptères et oiseaux) entre le vallon du ruisseau de Rochemave au sud et la Vallée de la Tialle au nord.

En conséquence, le projet aura un impact brut **moyen** sur les continuités écologiques.

- **Impacts sur la flore et les habitats**

Le mode de gestion de la végétation pourra avoir un impact fort sur la flore et les habitats, pouvant, en fonction des méthodes utilisées, aboutir à une disparition plus ou moins rapide de certaines espèces. Toutefois, en l'absence d'espèce à enjeu sur le site du projet, ces impacts peuvent être considérés comme **négligeables**.

- **Impacts sur la faune**

En phase d'exploitation, aucun dérangement des espèces animales fréquentant le site et ses abords n'est à attendre, la maintenance du site n'entraînant qu'une fréquentation limitée par le personnel d'entretien et les véhicules associés.

➤ *Impacts sur l'avifaune*

Bien que les habitats subiront une modification notable, les surfaces occupées par le projet constitueront toujours une zone herbacée qui produira des ressources alimentaires aussi bien pour les insectivores que pour les granivores présents (notamment les bruants, tarier et autres espèces issues du cortège arbustif).

Par ailleurs, des espèces nichant au sol ou près du sol si la végétation basse le permet, peuvent venir s'installer, comme l'Alouette des champs et le Bruant jaune (toutes deux à enjeu local moyen).

De ce fait, une gestion durant la période sensible (mars à juillet) peut conduire à un risque de destruction d'individus. D'autre part, si l'entretien de la végétation est trop intensif, cela pourrait conduire à une réduction de ces ressources. Toutefois, au regard du contexte prairial alentour, l'impact peut être considéré **faible et temporaire**.

Le personnel d'entretien du parc se limitera à l'emprise de ce dernier et perturbera de façon momentanée les zones de chasse et de recherche alimentaire des espèces nicheuses. Ces dérangements seront toutefois ponctuels et localisés et n'induiront pas d'effets importants sur la reproduction des espèces concernées.

➤ *Impacts sur les amphibiens et les reptiles*

Aucun impact spécifique n'est donc à attendre pour ces groupes faunistiques lors de la phase d'exploitation.

➤ *Impacts sur les mammifères*

En dehors de l'obstacle que pourrait représenter le grillage autour du projet, les mammifères ne subiront pas d'impact significatif lors de la phase d'exploitation du projet.

Il n'y a pas d'éclairage prévu durant la phase d'exploitation, donc pas de dérangement lumineux concernant les chiroptères.

➤ *Impacts sur les insectes*

Au vu des enjeux identifiés, la création d'espace à végétation basse pourrait s'avérer bénéfique aux espèces d'insectes, notamment les orthoptères et les papillons. Toutefois une gestion adaptée doit être mise en place pour ne pas perturber leur cycle de développement en particulier durant la reproduction.

Bilan des impacts bruts sur la faune

Le niveau d'impact brut du projet sur la faune est qualifié de :

- MOYEN pour les chiroptères et l'avifaune de par la présence de gîtes potentiels et de site de repos et de nidification pour des espèces à enjeux,
- FAIBLE pour les cortèges des reptiles, amphibiens et mammifères terrestres qui peuvent trouver des sites de report à proximité
- NEGLIGEABLE pour les insectes, dont les espèces observées ne présentent pas d'enjeu particulier.

Rappelons qu'en tout état de cause, le projet ne remet pas en cause l'état de conservation des populations des espèces considérées.

| Espèces concernées | Synthèse des impacts bruts | Type d'impact (positif / négatif direct / indirect) | | Temporalité de l'impact (temporaire / permanent) | Force de l'impact |
|-----------------------|---|---|--------|---|-------------------|
| Avifaune | Destruction d'individus | Négatif | Direct | Temporaire | Moyen |
| | Dérangement | | | Temporaire | |
| | Destruction d'habitats de reproduction, repos et chasse | | | Permanent | |
| Amphibiens | Destruction d'habitat d'hivernage et repos | Négatif | Direct | Permanent | Faible |
| Reptiles | Destruction d'habitat de repos | Négatif | Direct | Permanent | Faible |
| Chiroptères | Destruction d'habitat de chasse et de repos | Négatif | Direct | Permanent | Moyen |
| | Destruction d'individu et dérangement | Négatif | Direct | Temporaire | |
| Mammifères terrestres | Destruction d'habitat de chasse et de repos | Négatif | Direct | Permanent | Faible |
| Insectes | Destruction d'habitat | Négatif | Direct | Permanent | Négligeable |
| | Destruction d'individus | Négatif | Direct | Temporaire | |

Impacts sur le réseau Natura 2000

Le site Natura 2000 le plus proche du projet de centrale photovoltaïque est le Site d'Intérêt Communautaire (SIC) n°FR8301039 « Artense », localisé à environ 3 km au sud. Les habitats naturels et espèces d'intérêt communautaires ayant justifié la désignation de ce site ne se retrouvent pas au niveau du site impacté et ne sont en tout état de cause pas susceptibles d'être affectés par la réalisation du projet.

Par conséquent, le projet n'aura pas d'impact direct ou indirect, permanent ou temporaire, sur le réseau Natura 2000.

| Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel | Type d'impact (positif / négatif direct / indirect) | | Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme) | | Niveau d'impact brut |
|--|---|----------|---|---|---|
| Phase chantier | | | | | |
| Atteintes physiques directes à la végétation en place dans l'emprise du chantier | Négatif | Direct | Permanent | Court terme | Faible |
| Risque de dissémination des espèces invasives | Négatif | Indirect | Permanent | Court à long terme | Faible |
| Impacts sur la faune (synthèse) | Négatif | Direct | Temporaire à Permanent | Moyen pour l'avifaune forestière et les chiroptères | |
| | | | | Faible pour les autres groupes | |
| Phase d'exploitation | | | | | |
| Impacts sur les éléments écologiques d'intérêt reconnus | / | / | / | / | Néant |
| Impacts sur les continuités écologiques | Négatif | Direct | Permanent | Court terme | Moyen |
| Modification de l'occupation du sol et destruction d'espèces végétales (communes) | Négatif | Direct | Permanent | Court terme | Faible |
| Dérangement de la faune en phase d'exploitation Risque faible de destruction de l'avifaune nichant au sol | Négatif | Indirect | temporaire | Moyen terme | Faible Devenant plus important en cas de gestion intensive |
| Réseau Natura 2000 (absence d'impact) | / | / | / | / | Néant |

5.3 IMPACT SUR LE PAYSAGE ET EMISSIONS LUMINEUSES

Phases de construction et de démantèlement

La circulation de véhicules de chantier aura un impact visuel : couleur et mouvement inhabituels, soulèvement de poussières modifiant les couleurs de la végétation... Les stockages sur le site de matériaux ou de dépôts divers modifieront également les ambiances paysagères.

Néanmoins, ces nuisances temporaires ne concerneront aucune habitation et ne seront visibles (une fois le matériel sur l'emprise à aménager) qu'à partir de la RD47 longeant le site sur un tronçon de 200 mètres.

Phase d'exploitation

L'installation aura un impact visuel très localisé, limité aux abords immédiats du projet. Le site bénéficie en effet de l'avantage d'être très peu visible de l'extérieur parce que exposé vers les zones non habitées et en contrebas du plateau agricole de Cros et du hameau de « la Tartière ».

Les photomontages ci-après permettent d'appréhender le paysage perceptible à partir du fond de la vallée de Rochemave, de la RD47 et du plateau agricole au nord et en surplomb du projet.



Figure 57 : Localisation des photomontages (avant mesures)



Figure 58 : Photomontage 1 (P1), reconstitution de la vue depuis le fond de la vallée de Rochemave

Le projet ne sera donc essentiellement visible depuis la RD47 et éventuellement perceptible depuis la première maison au nord, au lieu-dit « la Tartière ».



Figure 59 : Photomontage 2 (P2), vue depuis la RD47 vers l'ouest



Figure 60 : Photomontage 3 (P3), vue depuis la RD47 vers l'est



Figure 61 : Photomontage 4 (P4), vue depuis le plateau agricole en surplomb du projet

Ainsi, l'impact visuel du projet sera particulièrement limité compte tenu de la très faible fréquentation de la RD47. En outre, il sera limité à un tronçon de 200 mètres le long de la RD47 et ne perturbe aucune vue vers le centre du bourg. On peut ainsi considérer que l'impact du projet est Faible.

| Synthèse des impacts sur le paysage | Type d'impact (positif / négatif direct / indirect) | | Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme) | | Niveau d'impact brut |
|---|---|--------|---|--------------------|-------------------------|
| Phase chantier | | | | | |
| Nuisances paysagères en périodes de travaux | Négatif | Direct | Temporaire | Court terme | Faible |
| Phase d'exploitation | | | | | |
| Impact visuel du projet | Négatif | Direct | Permanent | Court à long terme | Faible |

Note relative aux éventuels éblouissements dus aux panneaux photovoltaïques (émissions lumineuses)

Contrairement à une crainte parfois exprimée, le risque de reflets aveuglants est inexistant sur et aux alentours des parcs photovoltaïques. La face externe du verre qui protège les cellules photovoltaïques des modules reçoit systématiquement un traitement antireflet ultra-performant dans le but d'améliorer le rendement de conversion (la lumière réfléchie est « perdue » d'un point de vue énergétique). Résultat : seul 5% de la lumière incidente est réfléchi par les modules.

De plus, l'inclinaison des modules fait que la lumière éventuellement réfléchi se dirige plus ou moins haut dans le ciel suivant l'heure de la journée et ne peut donc être perçue que par un observateur se trouvant en un point très en hauteur du parc photovoltaïque. Le site de Cros n'étant que très peu visible de tous les points de vue environnant et en tous cas à une altitude assez proche, il n'y a aucun risque de recevoir la lumière réfléchi par les modules. Dans le cas d'un aéronef, le phénomène sera alors très ponctuel et donc sans danger.

Par ailleurs, aucun aéroport ou aérodrome n'existe à proximité du site à aménager et l'espace aérien est ici peu fréquenté (cf. carte page suivante), le secteur étant réservé à des vols d'entraînement militaire.

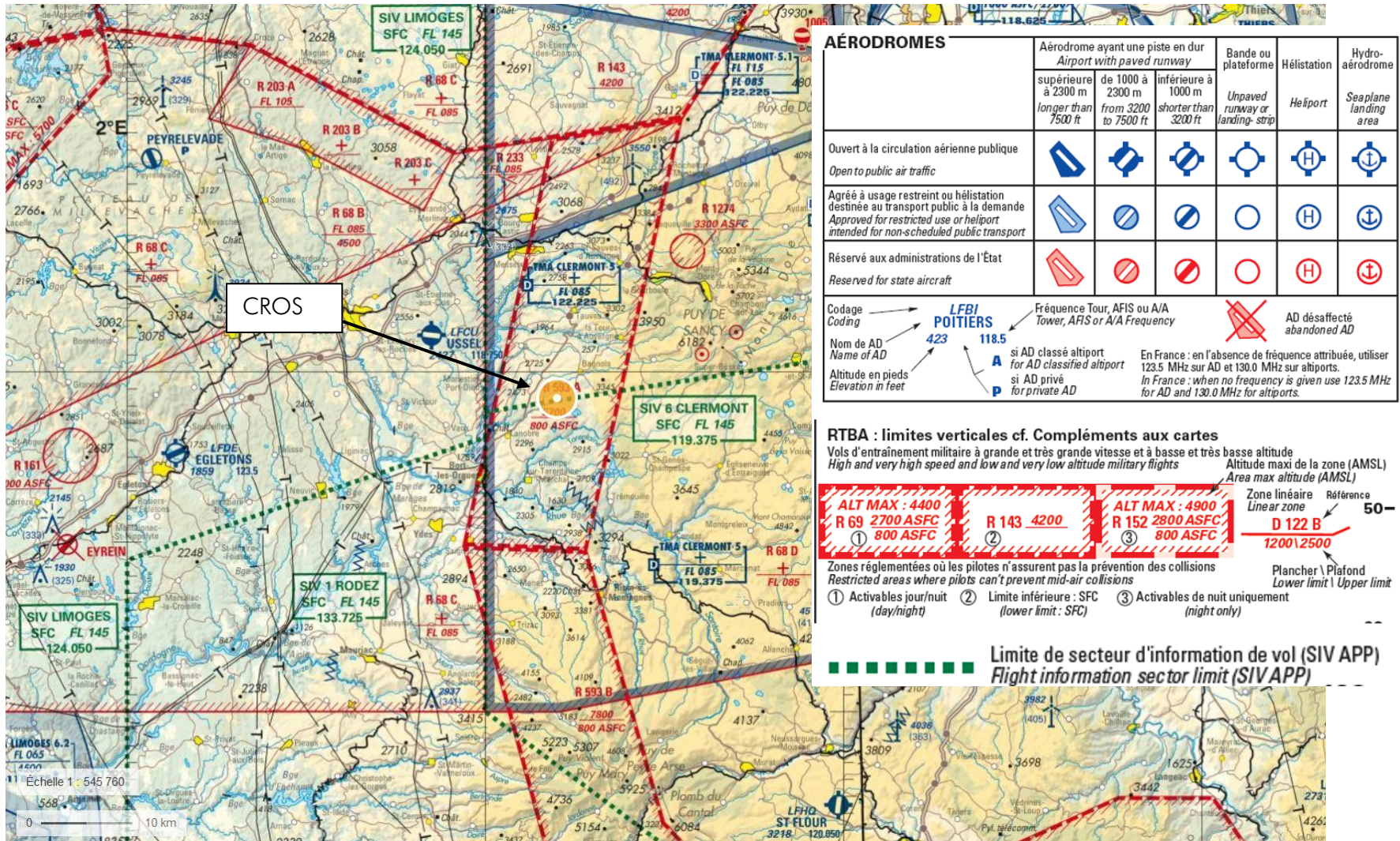


Figure 62 : Carte aéronautique OACI 2016 (source : géoportail)

5.4 IMPACT SUR LE PATRIMOINE CULTUREL

Aucun élément de patrimoine culturel (monument historique, site inscrit ou classé, site archéologique...) n'est directement ou indirectement affecté par le projet. Les mesures paysagères exposées ci-dessus (notamment la végétalisation des abords du parc) permettront de préserver le cachet du site.

La mise au jour de vestiges archéologiques durant les travaux ne peut être exclue. De telles découvertes restent cependant peu probables compte tenu d'une part de la faible profondeur des fondations à réaliser et de la faible ampleur des terrassements.

Conformément code du patrimoine, il est nécessaire de prévoir la prise en compte du patrimoine archéologique. Le projet devra être transmis au préfet de Région (DRAC – Service régional de l'archéologie) pour instruction et prescriptions archéologiques éventuelles. De plus, toute découverte fortuite de vestiges archéologiques sera signalée auprès de la DRAC.

| Synthèse des impacts sur le patrimoine culturel | Type d'impact (positif / négatif direct / indirect) | | Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme) | | Niveau d'impact brut |
|--|---|----------|---|-------------|----------------------|
| Phase chantier | | | | | |
| Possibilité de découverte de vestiges archéologiques | Négatif | Indirect | Temporaire | Court terme | Faible |

5.5 IMPACT SUR LE CADRE SOCIO-ECONOMIQUE

5.5.1 Impacts sur l'habitat

Tant en **phases de construction et de démantèlement qu'en phase d'exploitation**, aucune habitation n'est directement touchée par le projet de centrale solaire : l'aménagement ne sera visible d'aucun logement et seul le bruit du chantier sera légèrement perceptible à partir des habitations les plus proches à savoir le hameau de la Tartièrre (à environ 100 m au nord), ce qui constitue un impact temporaire et très réduit (travaux réalisés uniquement de jour et en semaine).

Les incidences sont également liées à un léger accroissement du trafic (poids lourds) sur les voies menant au site **durant les travaux et le démantèlement** (30 ans plus tard). Il s'agit donc d'impacts temporaires (et peu significatifs) concernant les habitations proches de la RD 47 (traversée probable du bourg de Cros).

5.5.2 Impacts sur les activités économiques et de loisirs

Le projet n'a aucun impact direct négatif sur les activités économiques, y compris l'agriculture. En effet, l'emprise utilisée n'est actuellement plus occupée par aucune activité depuis plus de trente ans.

L'accroissement du trafic routier sur la RD47 menant au site (en particulier pendant les phases de chantier et de démantèlement) est trop faible pour être considéré comme un impact significatif.

L'aménagement d'une centrale photovoltaïque à Cros se traduira surtout par des **retombées économiques positives**, qui concerneront :

- Les entreprises locales auxquelles il sera fait appel lors des phases de chantier d'installation et de démantèlement, mais aussi pour l'exploitation de la centrale (études et réalisations des projets, fabrication des matériels d'équipement...),

En effet, le porteur du projet s'engage à faire appel de préférence, et dans la mesure du possible, à des compétences locales pour la réalisation des travaux d'aménagement et de construction.

L'impact économique de cette phase de chantier porte également sur la restauration, l'hébergement, et la sous-traitance locale.

- L'emploi local :
 - Le chantier d'implantation du parc photovoltaïque solaire implique un besoin de main-d'œuvre non qualifiée (débossage, mise en place des panneaux...) et qualifiée (terrassements, raccordements électriques...) que ce soit pour l'ensemble des travaux de préparation du terrain ou pour l'implantation elle-même des panneaux et infrastructures d'accompagnements. Ainsi, à court terme, la phase de chantier devrait concerner environ 5 à 20 personnes selon les étapes du chantier qui s'étalera pendant 5 mois.

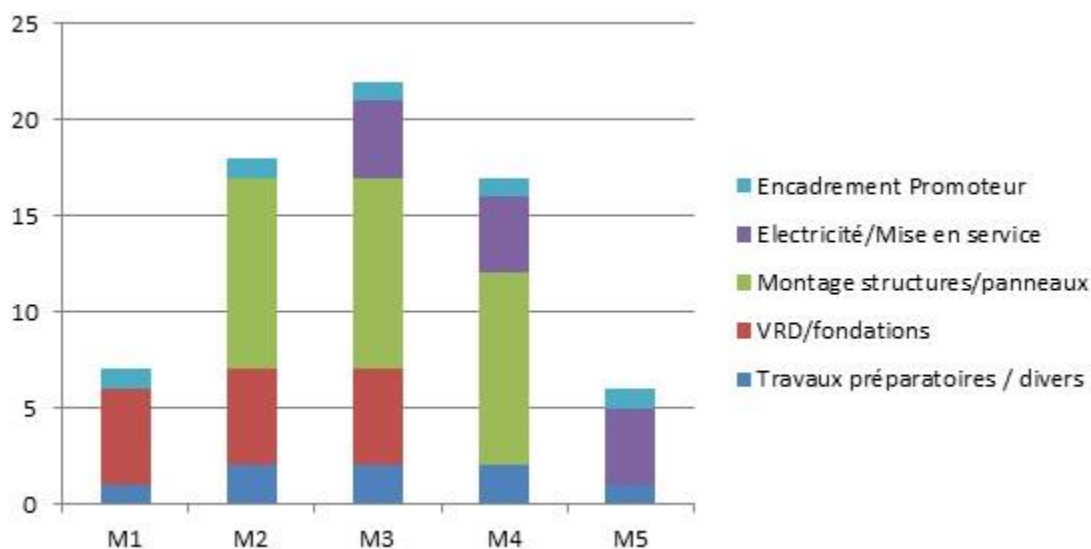


Tableau 34 : Effectif en personnel en phase chantier

- A moyen terme pendant le fonctionnement de la centrale (durant 30 ans), les tâches d'entretien, de maintenance et de surveillance représenteront l'équivalent de 0,5 emplois à temps plein.
- Le démantèlement de la centrale, 30 ans après son installation, générera également un besoin de main-d'œuvre qualifiée et non qualifiée.

- Les collectivités locales qui bénéficieront :
 - d'une Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER) de 7,40 €/ kilowatt de puissance électrique installée (au 1^{er} janvier 2017) qui devrait être répartie entre la Commune de Cros, la Communauté de communes Sancy Artense, le Département du Puy-de-Dôme et la Région Auvergne-Rhône-Alpes.
 - d'une Contribution Economique Territoriale comprenant une Cotisation Foncière reversée à 100% à la Commune et une Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (1,5% de la valeur ajoutée) distribuée à la Commune, au Département et à la Région.

Le projet sera également un atout pour le tourisme puisqu'il devrait constituer un point d'intérêt, en particulier pour les promeneurs qui traversent la commune. Ainsi, un ou plusieurs panneaux d'information permanents destinés au public et présentant la centrale photovoltaïque pourront être installés par exemple à proximité de l'entrée au nord-est du site.

La centrale deviendrait alors un objectif de promenade local ou d'excursion, **bénéfique à l'économie de Cros**, qui dispose notamment deux cafés-restaurants et d'une boulangerie-épicerie dans le bourg.

| Synthèse des impacts sur le cadre socio-économique | Type d'impact | | Temporalité de l'impact | | Niveau d'impact brut |
|--|--|----------|--|-------------|----------------------|
| | (positif / négatif direct / indirect) | | (temporaire / permanent court, moyen, long terme) | | |
| Phase chantier | | | | | |
| Recours aux entreprises locales | Positif | Indirect | Temporaire | Court terme | Bénéfique |
| Retombées économiques en phase chantier | Positif | Indirect | Temporaire | Court terme | Bénéfique |
| Phase d'exploitation | | | | | |
| Retombées économiques en phase de fonctionnement | Positif | Indirect | Temporaire | Moyen terme | Bénéfique |

5.6 IMPACT SUR LES VOIRIES (ACCES ET SECURITE) ET RESEAUX DIVERS

L'accès au site s'effectuera par la voie communale du cimetière, l'entrée au site se fera par un portail en à l'angle nord-est, derrière les ateliers communaux existants. Cette voie communale est desservie par la route départementale 47.

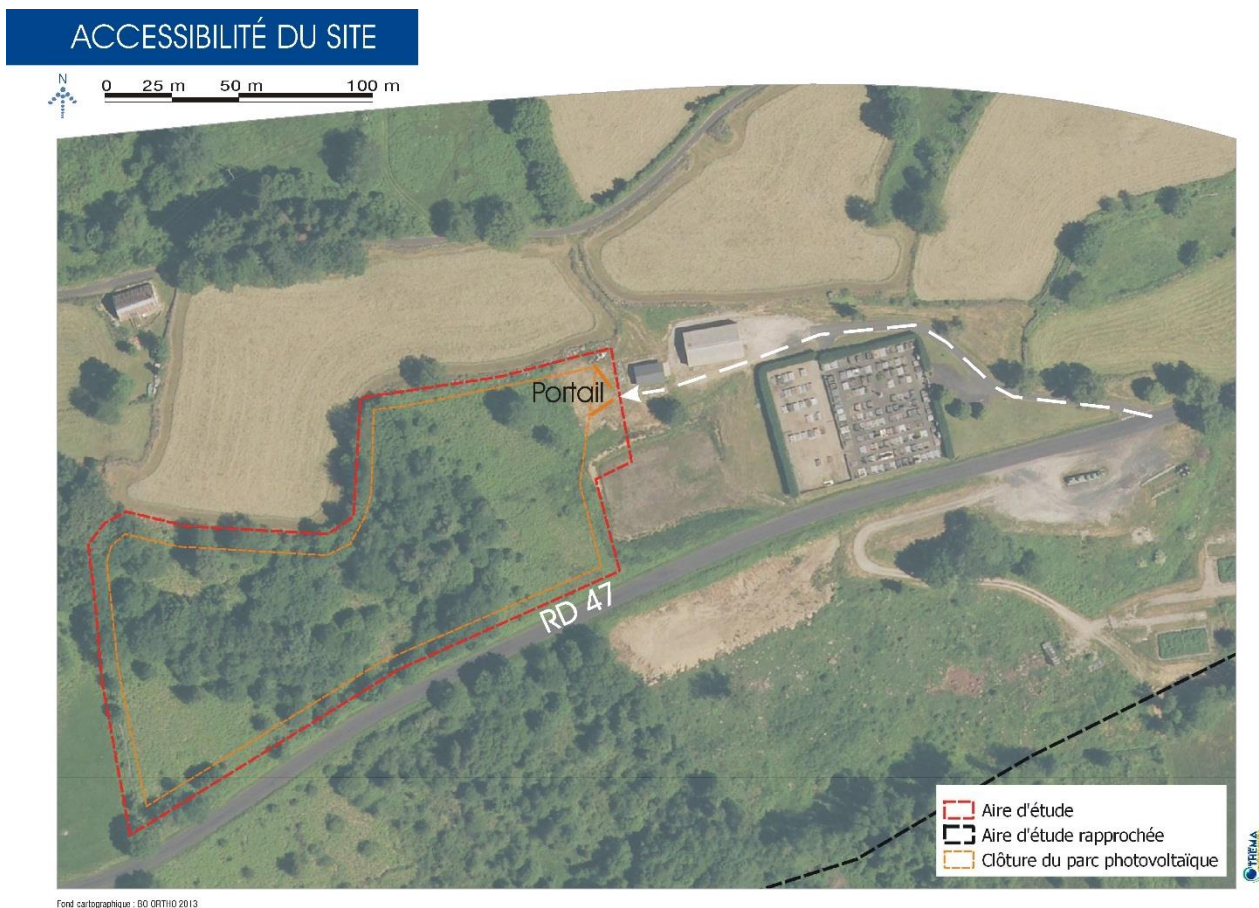


Figure 63 : Schématisation de l'accès au site

Phases travaux

Les phases de travaux et de réhabilitation du site ne nécessitent donc aucune création de voie d'accès spécifique pour la livraison et la reprise du matériel, les voies mentionnées ci-dessus étant suffisamment dimensionnées pour des poids lourds et engins de chantiers.

Durant les phases de travaux et de démantèlement, on observera un trafic supplémentaire de poids lourds et d'engins de chantier (circulant à des vitesses faibles), venant s'ajouter au trafic de la commune de Cros (RD 47). Cela aura pour conséquence une légère dégradation des conditions de circulation et de sécurité sur les voies menant au site de la centrale. L'impact sera limité dans la mesure où l'installation et le démantèlement d'une centrale photovoltaïque ne nécessitent qu'un nombre réduit d'engins (9 poids lourds estimés pour la réalisation du chantier). Ainsi, la totalité du chantier qui s'étalera sur 5 mois maximum, devrait générer un trafic limité qui ne perturbera que légèrement et temporairement la circulation sur la départementale.

Le projet n'affecte directement ou indirectement aucun autre réseau.

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, aucune incidence significative sur la sécurité et les accès n'est à prévoir, le projet ne générant qu'un trafic très limité (quelques passages par an pour l'entretien).

| Synthèse des impacts sur les voiries | Type d'impact | | Temporalité de l'impact | | Niveau d'impact brut |
|--|--|----------|--|--------------------|----------------------|
| | (positif / négatif direct / indirect) | | (temporaire / permanent court, moyen, long terme) | | |
| Phase chantier | | | | | |
| Perturbation du trafic routier en phases travaux | Négatif | Indirect | Temporaire | Court terme | Faible |
| Perturbation des Réseaux divers | / | / | / | / | Néant |
| Phase d'exploitation | | | | | |
| Augmentation du trafic routier | Négatif | Direct | Permanent | Court à long terme | Négligeable |

5.7 DECHETS

Phase de construction

Le chantier sera générateur de déchets. Selon les cas, on y trouvera de façon générique :

- les déblais de terrassements liés à la mise en œuvre du chantier ;
- les déchets solides divers liés à la réalisation du génie civil, puis des travaux de second œuvre d'une grande variété (coulis de ciment ou bétons, ferrailles, bois, « plastiques » divers, papiers et cartons, verres...) ;
- les rejets ou émissions liquides liés à différentes configurations possibles : eaux pluviales de lessivage, de terrassement ou de chantier, assainissement de chantier...

Ces différents déchets sont susceptibles de poser des problèmes environnementaux en fonction de leur devenir. Des mesures spécifiques sont donc indiquées ci-après pour limiter les effets.

Phase d'exploitation

Les déchets générés au cours de la phase d'opération peuvent être considérés comme négligeables : Cartons, emballage des éventuels composants changés, équipements obsolètes, filtres à air en papier ;

Phase de démantèlement

Les panneaux seront démontés et repris par le constructeur pour le recyclage (suivant les normes en vigueur alors). Les matériaux de base (verre semi-conducteur, supports et composants électroniques) peuvent tous être réutilisés.

Pour cela, Green Yellow a établi des accords avec des acteurs de la filière photovoltaïque en Europe, dans l'association PV cycle afin d'assurer un recyclage optimum des panneaux photovoltaïques.

Comme pour le chantier de construction, le démantèlement sera astreint au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi bennes.

| Synthèse des effets concernant le thème des déchets | Type d'impact | | Temporalité de l'impact | | Niveau d'impact brut |
|--|--|--------|--|-------------|----------------------|
| | (positif / négatif direct / indirect) | | (temporaire / permanent court, moyen, long terme) | | |
| Phase chantier | | | | | |
| Production de déchets en phase de construction et de démantèlement | Négatif | Direct | Temporaire | Court terme | Faible |
| Phase d'exploitation | | | | | |
| Production de déchets en phase d'exploitation | Négatif | Direct | Temporaire | Moyen terme | Négligeable |

5.8 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE HUMAINE

Conformément aux articles L.220-1 et suivants du code de l'environnement (loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie) et à la circulaire d'application n°98-36 du 17 février 1998, l'étude d'impact comporte une analyse des effets du projet sur la santé. L'objectif de ce volet de l'étude d'impact est de rechercher si les modifications apportées à l'environnement par le projet peuvent avoir des incidences sur la santé humaine, autrement dit d'évaluer les risques d'atteinte à la santé humaine liés aux différentes pollutions et nuisances résultant de la réalisation ou de l'exploitation de l'aménagement projeté.

De façon générique, on étudiera les causes potentielles d'altération sanitaire et les précautions particulières pour y remédier au travers des points suivants :

- pollution des eaux,
- bruit,
- pollution atmosphérique,
- champs électromagnétiques.

Notons qu'en l'absence d'éclairage nocturne, le projet n'émettra de nuisances lumineuses.

Certains de ces thèmes ont déjà été traités dans les précédentes parties, le lecteur pourra donc s'y reporter pour plus de détails.

5.8.1 Qualité des eaux et des sols

Phases de construction et de démantèlement

Seule une pollution de type accidentel, liée au déversement de polluants liquides par les engins de chantier est susceptible d'induire des effets sur la santé. Ces effets dépendent du produit déversé (voir partie 5.1.2 ci-avant).

Phase d'exploitation

Le fonctionnement de la centrale photovoltaïque n'est pas de nature à polluer les sols ou les eaux (pas de rejets).

5.8.2 Qualité de l'air et odeurs

Phases de construction et de démantèlement

En phase travaux, le chantier générera une nuisance temporaire liée à l'émission de polluants atmosphériques et d'odeurs (fumées) par les poids lourds et engins de chantier (moteurs diesel) : voir encadré ci-dessous.

Véhicules automobile, pollution atmosphérique et santé

Il est aujourd'hui admis que les polluants émis par la circulation automobile ont des effets directs et indirects sur la santé. Les principaux polluants ont les effets suivants sur la santé :

- **Monoxyde de carbone (CO)**

Le CO atmosphérique est l'une des substances les plus toxiques parmi celles que l'on trouve dans les gaz d'échappement automobiles. Il perturbe la fixation de l'oxygène par l'hémoglobine du sang (globules rouges) et entrave ainsi le transfert de l'oxygène du sang aux tissus de l'organisme. Il diffuse à travers la paroi alvéolaire des poumons (lieu du contact et des échanges respiratoires entre air et sang), se dissout dans le sang, puis se fixe sur l'hémoglobine, bloquant l'apport d'oxygène à l'organisme. A forte dose, il provoque le coma puis la mort.

- **Composés du soufre**

Les oxydes de soufre (SO_x) provoquent chez l'homme des irritations des bronches, dues notamment à la présence d'anhydride sulfurique (SO₃).

- **Composés organiques volatils (COV)**

Les COV provoquent des irritations et certains composés sont cancérigènes, mutagènes ou toxiques.

- **Hydrocarbures (HC) dont benzène**

Absorbé au niveau du poumon, une partie des HC est rapidement éliminée par le rein, l'autre partie étant transformée au niveau de l'organisme (foie, moelle osseuse). Si une corrélation nette n'a pu être établie entre l'apparition de cancers ou de leucémies et le taux de pollution en HC, certains d'entre eux ont expérimentalement un effet mutagène et cancérigène certain, en particulier les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

- **Cas particulier du benzène et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Le benzène (C₆H₆) est considéré par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme un cancérigène certain chez l'homme (leucémies). Les HAP contiennent plusieurs cycles benzéniques : chacun de ceux détectés dans les gaz d'échappement se caractérise par une activité cancérigène et/ou mutagène.

- **Oxydes d'azote (NO_x) : monoxyde d'azote (NO) et dioxyde d'azote (NO₂)**

A des concentrations élevées, l'exposition aiguë aux oxydes d'azote ralentit les échanges gazeux dans le sang et peut aggraver des symptômes respiratoires existants, ce qui réduit l'intensité de la fonction pulmonaire avec tous les effets induits que cela peut avoir.

- **Ozone (O₃)**

L'ozone (O₃) est un polluant secondaire qui se forme sous l'effet de la chaleur et de l'ensoleillement. Il présente une toxicité similaire à celles de SO₂ et des NO_x, mais à des doses nettement inférieures. Les principaux symptômes sont une baisse de la capacité pulmonaire et une irritation des muqueuses, notamment les yeux. Les asthmatiques sont particulièrement sensibles à cette toxicité.

- **Plomb**

Le plomb, à des concentrations relativement élevées, porte notamment atteinte aux reins, au foie, à l'appareil reproductif, à l'hématopoïèse, aux processus cellulaires fondamentaux et au fonctionnement du cerveau (effets neuropsychologiques, diminution des facultés intellectuelles).

- **Particules**

Elles peuvent être toxiques par elles-mêmes ou peuvent transporter des substances toxiques à l'état de trace (comprenant des cancérigènes) fixées à leur surface. Les particules, quelles qu'elles soient, sont régulièrement mises en cause dans la survenue à court terme de troubles respiratoires, d'épisodes asthmatiques et dans la mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire.

Les impacts de ces émissions seront néanmoins limités compte tenu du nombre réduit de véhicules nécessaires aux chantiers de construction et de démantèlement, de la distance des habitations (100 m pour le hameau de la Tartière, 400 m pour le bourg de Cros), du caractère très aéré du site (zone rurale). Par ailleurs, les engins de chantiers seront conformes aux niveaux de rejets atmosphériques exigés par la réglementation. Dès lors, les impacts sur la santé des populations seront donc négligeables.

Phase d'exploitation

La centrale à panneaux photovoltaïques de par son fonctionnement n'est à l'origine d'**aucune émission gazeuse ou dégagement d'odeur**. Le projet n'aura donc pas d'incidence sur la santé humaine au travers de la pollution de l'air, de l'hygiène, de la salubrité et des odeurs.

Le **risque d'incendie** est très réduit, les panneaux solaires n'étant pas combustibles. Par ailleurs, les protections réglementaires prévues (fusibles, parafoudres, sectionneurs, mise à la terre des structures...) limitent considérablement la survenue d'un incendie.

De plus, dans le cas d'un incendie (hautement improbable du fait de l'absence de combustible sur le site et des mesures prises pour limiter les possibilités de départ de feu), il n'y a pas de risque de diffusion de matière toxique.

En phase d'exploitation, **le projet aura essentiellement un impact positif sur la qualité de l'air** puisqu'il permet la production d'électricité sans émissions polluantes, se substituant ainsi à des centrales utilisant des combustibles fossiles : l'équivalent de l'énergie électrique d'origine photovoltaïque, si elle avait été produite par des énergies conventionnelles, aurait entraîné des consommations de matières premières et généré des émissions polluantes (gaz et particules et notamment gaz à effet de serre). Ainsi, **les rejets atmosphériques annuels évités grâce la centrale solaire de Cros, d'une puissance d'environ 1377 MWh/an, représentent environ 110 tonnes de CO2 (comparaison avec le contenu CO2 du kWh en France)**.

L'aménagement d'une centrale solaire à panneaux photovoltaïques contribue donc activement à la lutte contre l'effet de serre.

5.8.3 Nuisances sonores et vibrations

Phases de construction et de démantèlement

Des nuisances phoniques peuvent être occasionnées par le bruit des engins de travaux publics et le trafic des camions. Compte tenu de la relative proximité du lieu-dit La Tartière, les effets acoustiques du chantier seront assez perceptibles pour les habitations situées en première ligne (2 maisons à environ 200 m du site). Toutefois, les travaux s'effectueront en semaine pendant la période diurne et les engins de chantier seront tenus au respect des normes en vigueur.

On notera que le choix de respecter la topographie naturelle du site (pas de terrassements lourds) permet également d'éviter les nuisances pour les riverains dues aux vibrations.

Phase d'exploitation

On note tout d'abord que la plupart des éléments constitutifs de l'installation ne sont pas émetteurs de bruit : les panneaux (installations fixes), les éléments structurels, fondations et câbles électriques. De plus, le bruit issu des installations solaires photovoltaïques ne représente pas une gêne en période nocturne, celles-ci ne fonctionnant pas durant la nuit.

Les sources sonores proviennent essentiellement des onduleurs et transformateurs qui génèrent un faible bruit. Ces éléments électriques sont installés dans un local les abritant et émettent un léger bruit (lié essentiellement aux systèmes de ventilation) qui se propage principalement au travers des grilles d'aération du local. Le niveau sonore produit est d'environ 40 dB(A), c'est-à-dire comparable à celui d'un réfrigérateur. Ces émissions sonores ne se propagent pas avec la même intensité dans toutes les directions, selon la disposition des éventuelles ouvertures et de la topographie de proximité.

Le bruit est au final peu perceptible au-delà de quelques mètres (aucune habitation concernée). Les nuisances sonores seront donc limitées à la phase de construction.

5.8.4 Champs électromagnétiques

Phase d'exploitation (uniquement)

Les sources émettrices de champs électromagnétiques sont les lignes de connexion (courant continu), les convertisseurs, onduleurs et les transformateurs (raccordement au réseau en courant alternatif).

Il peut exister des interactions entre le côté courant continu et le côté courant alternatif de l'onduleur, principale source de champs électromagnétiques. Le côté courant continu d'un onduleur est relié par de longs câbles jusqu'aux modules. Les perturbations électromagnétiques générées par l'onduleur peuvent être conduites par ces câbles jusqu'aux modules. Ces câbles agissent alors comme une antenne et diffusent les perturbations électromagnétiques générées par l'onduleur. L'importance de ce phénomène de rayonnement électromagnétique côté courant continu, croît avec la longueur des câbles et la surface des modules.

Une installation solaire photovoltaïque au sol raccordée au réseau ne fonctionne que pendant le jour, aussi elle ne crée pas de champs magnétique et électromagnétique durant la nuit, même si un champ électrique demeure.

On note que les onduleurs se trouvent dans une armoire métallique qui bloque les champs magnétiques (parois faradisées). A une distance de 10 m des transformateurs, l'impact est ainsi négligeable. Par conséquent, aucune habitation n'est concernée par cet impact.

Rappel sur les champs électromagnétiques et les effets sur la santé

Tout courant électrique génère un champ électrique et un champ magnétique, autour des câbles qui transportent le courant et à proximité des appareils alimentés par ce courant :

- le champ électrique provient de la tension électrique, il est mesuré en volt par mètre (V/m) et est arrêté par des matériaux communs tels que le bois ou le métal. L'intensité des champs électriques générés autour des appareils domestiques est de l'ordre de 500 V/m.

- le champ magnétique provient du courant électrique, il est mesuré en tesla (T) et passe facilement au travers des matériaux. Lorsqu'ils sont générés par des appareils domestiques, leur intensité dépasse rarement les 150 mT à proximité.

A titre d'exemple, les valeurs des champs électriques et magnétiques à proximité d'un transformateur sont respectivement de 10 V/m et de 1 à 10 μ T (valeur maximale en périphérie). Par comparaison, un micro-ordinateur et un téléviseur émettent respectivement 1,4 et 2,0 μ T.

Pour une durée d'exposition significative, les effets électromagnétiques générés par les équipements électriques tels que les onduleurs et les transformateurs, peuvent se manifester du point de vue de la santé, sous différentes formes (maux de tête, trouble du sommeil, perte de mémoire).

Source : G Vasilescu and F. Popentiu. Renewable energy generators and electromagnetic pollution : a case study on residential solar energy City University London ; London, UK University of Oradea, 2009.

5.8.5 Sécurité

Phases de construction et de démantèlement : prévention des risques humains

Les entreprises qui interviendront sur les chantiers devront justifier leurs méthodes de travail et leurs modes opératoires au regard de la réduction des impacts et nuisances des travaux sur l'environnement et en particulier :

- les entreprises assureront la mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur ;
- pour les travaux de manutention : utilisation d'équipements de protection individuelle (casque, vêtement, gants, chaussures de sécurité...), d'un matériel de manutention approprié (palan, grue nacelle, planche de répartition de charge...), d'outils et d'appareils homologués pour un usage extérieur (outils, outillage électrique portatif, cordons prolongateurs, lampes baladeuses, groupe électrogène...) ;
- pour les travaux d'ordre électrique : utilisation d'équipements de protection individuelle (gants isolants, lunettes...), de matériel de sécurité collectif (outils isolants, vérificateur absence de tension, banderoles de signalisation...), respect des procédures d'installation ;

- les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier devront répondre aux normes en vigueur.

Phase d'exploitation

Le projet n'aura aucun impact sur la sécurité publique. L'ensemble du parc sera clôturé et l'accès aux personnes non autorisées sera interdit. En cas d'échauffement ou de bris de glace, les panneaux ne sont pas susceptibles de générer des dangers (incendie...) en dehors de l'enceinte clôturée.

L'analyse des impacts du projet sur la santé permet de conclure à l'absence d'incidence significative, permanente ou temporaire, directe ou indirecte.

| Synthèse des effets sur la santé humaine | Type d'impact (positif / négatif direct / indirect) | | Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme) | | Niveau d'impact brut |
|---|---|----------|---|----------------------|-------------------------|
| Phase chantier | | | | | |
| Nuisances sur la qualité de l'air et odeurs pendant les travaux | Négatif | Direct | Temporaire | Court terme | Négligeable |
| Nuisances sonores en phases chantier | Négatif | Direct | Temporaire | Court terme | Faible |
| Nuisances pour les riverains dues aux vibrations | Négatif | Indirect | Temporaire | Court terme | Néant |
| Phase d'exploitation | | | | | |
| Accroissement des niveaux sonore sur le site et surtout à proximité des voies d'accès | Négatif | Direct | Permanent | Court à long terme | Négligeable |
| Accroissement de la pollution de l'air | Négatif | Indirect | Permanent | Court à long terme | Négligeable |
| Limitation de l'effet de serre pendant la durée de vie de la centrale | Positif | Indirect | Temporaire | Court et moyen terme | Bénéfique |

5.9 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Conformément à l'article R.122-4 du code de l'environnement, les projets à prendre en compte pour cette partie de l'étude d'impact sont ceux qui :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 du code de l'environnement (loi sur l'eau codifiée) et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Dans le cadre de l'évaluation des impacts cumulés du projet de centrale solaire de la commune de Cros avec d'autres projets connus, l'analyse a porté sur un rayon de 10 km autour du projet comprenant :

- 11 communes du Puy-de-Dôme (63) : Cros, Saint-Donat, Saint-Genès-Champespe, ChaStreix, La Tour-d'Auvergne, Bagnols, Tauves, Singles, Larodde, Labessette, Trémouille-Saint-Loup ;
- 4 communes du Cantal (15) : Lanobre, Champs-sur-Tarentaine-Marchal, Trémouille, Beaulieu ;
- 6 communes en Corrèze (19) : Bort-les-Orgues, Sarroux, Saint-Juilen-près-Bort, Thalamy, Monestier-Port-Dieu, Confolent-Port-Dieu.

La recherche a été effectuée sur les différents sites internet des services de l'Etat référençant, ou susceptibles de référencer, les avis de l'autorité environnementale.

L'ensemble de ces sites a fait l'objet d'une consultation en date du 23 Mars 2017 (avis 2016 et 2017).

Préfectures du Puy-de-Dôme, Cantal, Corrèze - DDT :

<http://www.Puy-de-Dôme.gouv.fr/>

<http://www.cantal.gouv.fr/>

<http://www.correze.gouv.fr/>

DREAL Auvergne-Rhône-Alpes :

<http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/2016-et-annees-precedentes-r1962.html>

DREAL Nouvelle Aquitaine

<http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/plans-programmes-et-projets-avis-et-decisions-de-l-r1019.html>

Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD) :

<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/les-avis-deliberes-de-l-autorite-a331.html>

Fichier National des Etudes d'impact :

<http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/>

Sur ces communes, on recense :

- Une autorisation d'exploitation d'une carrière de basalte sur la commune de Chastreix (63), délivrée le 9 mai 2011 ;
- Sur la même commune, une autorisation d'exploitation des installations de traitement des minéraux et d'enrobage à chaud de matériaux routiers, délivrée le 26 juillet 2007 ;
- On notera également un arrêté complémentaire de prolongation de l'autorisation d'exploiter la carrière exploitée par la société FARGES Matériaux et Carrière au lieu-dit « Bachoux » sur la commune de SINGLES (63) ;

Autres projets sur le thème Energie :

| Localisation | Projet | Date AE | Distance par rapport au projet |
|--|--|-------------------|--------------------------------|
| Herment – Saint-Germain-près-Herment | Projet de Parc Photovoltaïque au sol | 19 janvier 2016 | 50 km au nord |
| Tortebesse | Projet de parc éolien, Société VSB Energies Nouvelles | 10 septembre 2015 | 45 km au nord |
| Saint-Sulpice | Projet de parc éolien, Société VSB Energies Nouvelles | 28 juillet 2015 | 35 km au nord |
| Perdines - Perrier | Projet de Parc éolien. Société Futures Energies | 24 juin 2015 | 60 km à l'est |
| Besse et Sainte-Anastaise, Saint-pierre Colamine | Demande d'autorisation pour poursuivre l'exploitation de l'énergie hydraulique de la rivière « Couze Pavin » | 3 décembre 2013 | 35 km à l'est |
| Clermont-Ferrand | Réalisation de 7 forages géothermiques à basse température sur le site du magasin IKEA. IKEA Développement | 19 juillet 2013 | 75 km au nord-est |
| Saint-Julien Puy Lavèze | Projet de parc éolien. Société EOLE-RES | 25 juillet 2013 | 35 km au nord |
| Saint-Clément de Valorgue | Projet de parc éolien. EOLE-RES | 27 juin 2013 | 150 km à l'est |
| Saint-Ignat & Saint-André le Coq | Projet de parc éolien. Société Ferme éolienne des anciens marais | 10 mai 2013 | 100 km au nord-est |
| Messeix | Projet de parc photovoltaïque au sol lieu-dit Biscomtée. Société Luxel | 13 mars 2013 | 30 km au nord |
| Saint-Clément de Régnat | Demande de permis de construire concernant un projet de parc photovoltaïque au sol. Société ES5 | 28 septembre 2012 | 117 km au nord-est |
| Pérignat les Sarliève – Romagnat | Demande d'autorisation pour la construction d'une canalisation de transport de gaz naturel. Société GRT Gaz | 6 février 2012 | 80 km à l'est |
| Saint-Eloy-les-Mines | Projet de parc photovoltaïque au sol. Société Neoen | 8 novembre 2011 | 125 km au nord |
| Prondines - Briffons | Construction d'éoliennes | 16 mars 2010 | 50 km au nord |

On peut donc conclure de cette recherche que le projet de centrale photovoltaïque de Cros de n'a pas d'effets cumulés avec d'autres projets connus.



MESURES ENVISAGEES POUR SUPPRIMER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS DU PROJET

6 MESURES ENVISAGEES POUR SUPPRIMER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS DU PROJET

On a vu que le projet aurait au final peu d'impacts, voire un impact positif dans certains domaines (retombées sur l'économie locale, effet de serre...). Toutefois, compte tenu de son envergure (emprise au sol), le projet aura des impacts réels d'une part durant la phase chantier, et d'autre part de façon permanente sur le milieu naturel (faune et flore). Les mesures suivantes permettront de limiter voire de supprimer ces impacts négatifs.

6.1 MESURES DE REDUCTION DE SUPPRESSION ET DES IMPACTS LORS DES TRAVAUX

6.1.1 Mesures liées aux impacts sur le milieu physique

6.1.1.1 Mise en place de dispositifs de protection contre les pollutions de l'eau et du sol en phase chantier

Concernant les risques de pollution des eaux et des sols, une attention particulière sera portée aux dispositions de protections nécessaires pendant toute la durée des travaux. Ces dispositions figureront au cahier des charges des entreprises. La récupération et le traitement des eaux de ruissellement des plates-formes de travaux et des aires de chantier seront assurés par des dispositifs temporaires, afin d'éviter toute pollution par les hydrocarbures et les matières en suspension du milieu naturel via les collecteurs d'eaux pluviales. Les principes suivants seront donc respectés pendant toute la durée des travaux :

- veiller au bon état des engins (réparation des éventuelles fuites) ;
- stockage des carburants ou produits polluants en toute sécurité (bacs étanches...) ;
- approvisionnement des engins peu mobiles effectué par camion-citerne équipé de dispositifs de sécurité ;
- entretien et vidange des véhicules de chantier réalisés en dehors du site, dans l'atelier de l'entreprise ou sur une aire aménagée à cet effet (étanche) ;
- récupération des huiles usées des vidanges et des liquides hydrauliques, qui seront stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé ;
- réalisation des systèmes de protection des eaux le plus tôt possible (réseau pluvial et ouvrages assurant le stockage et le traitement des eaux, interception des fines, pièges à sédiments...) ;
- l'ensemble des dispositifs provisoires d'interception des matières en suspension feront l'objet d'un entretien régulier (récupération et évacuation des dépôts) afin d'assurer leur efficacité.
- décapage limité aux surfaces strictement nécessaires aux travaux afin de limiter l'érosion des sols mis à nu durant le chantier ;
- interruption des travaux lors d'épisodes pluvieux de forte intensité.
- protection des terrassements contre l'érosion dès que cela est envisageable (engazonnement...) ;
- éviter les dépôts de gravats, déblais ou matériaux inertes ; la production de déchets sera limitée autant que possible à la source en favorisant l'utilisation d'éléments préfabriqués ou recyclables.

L'entreprise en charge du chantier sera responsable de la collecte, du stockage, du tri et de l'acheminement des déchets vers des filières de valorisation adéquates ;

- en cas de pollution accidentelle pendant les travaux, les terres souillées seront évacuées vers une décharge agréée ;

Les mesures prises pour éviter toute pollution des sols, des eaux et de l'air permettront également de limiter l'impact des travaux sur le milieu naturel.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Phases travaux (construction et démantèlement)**

6.1.1.2 Mise en place de dispositifs de protection contre les pollutions de l'eau et du sol en phase d'exploitation

Les postes transformateurs devront être équipés de bac de rétention afin d'éviter toute fuite éventuelle d'huile en dehors des locaux techniques.

L'épandage de produits phytosanitaires est proscrit, des moyens mécaniques seront utilisés pour l'entretien du site.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Phase d'exploitation**

6.1.2 Mesures liées aux impacts sur le milieu naturel (faune et flore)

L'ensemble des mesures environnementales proposées ci-après sont de nature à garantir la meilleure intégration du projet dans son environnement, et le maintien des conditions de conservation sur place de la biodiversité mise en évidence lors du diagnostic initial.

6.1.2.1 Adaptation du planning de chantier

Le planning de chantier devra être établi de manière à respecter le cycle biologique des espèces animales fréquentant le site. L'objectif principal étant d'éviter la période de reproduction des espèces considérées, afin de minimiser les risques de destruction d'œufs, de larves ou de juvéniles n'étant pas susceptibles de se reporter en dehors de la zone de chantier, les travaux (comprenant les opérations de déboisement, ayant les impacts les plus importants sur les composantes écologiques du site devront être réalisés **entre septembre et février** ; cela concerne en particulier les opérations de défrichage et les travaux de terrassement.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Définition du planning de chantier avant travaux**

6.1.2.2 Mise en défens du pourtour nord et ouest de la parcelle et création d'un axe de déplacement pour la faune

Lors des opérations d'aménagement du site, il est indispensable de protéger la bande boisée nord et ouest de la parcelle d'accueil. En effet, cette lisière boisée présente des arbres sénescents intéressants pour l'avifaune et les chiroptères (gîtes potentiels). Le maintien de cet espace boisé à l'ouest et au nord du site permettra de préserver un corridor terrestre, en cohérence avec le réseau définie par SRCE (cf chapitre 3.3.2.2). En effet, cette bande boisée serait bénéfique pour tous les cortèges et garanti une liaison entre les boisements au nord et au sud de la route RD47, mais également un couloir déplacement d'ouest en est.

Le but étant de préserver seulement l'effet « couloir », cette bande peut être définie avec une dimension de 5 à 8m de large sur 300 à 320m de long, sur la façade ouest et nord du site (cf. Figure 64 page 201).

Cette bande boisée étant située sur les flancs ouest et nord du périmètre, elle ne devrait pas impacter l'exposition des panneaux solaires.

Pour ce faire, les aires d'évolution des engins de chantier et de stockage de matériaux devront être matérialisées sur le terrain à l'aide de **filets de chantier** ainsi que de panneaux signifiant clairement l'interdiction d'intervenir en dehors des espaces ainsi définis.



Mise en défens à l'aide de filet de protection sur un chantier autoroutier (A11, Cofiroute)

© THEMA Environnement, 2012

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Préalable aux travaux de construction**

6.1.2.3 Délimitation de l'aire de circulation des engins

Durant les phases chantier, les secteurs d'évolution des engins de chantier et des camions ainsi que le stockage des matériaux se cantonneront à l'emprise du projet [hors secteurs préservés à mettre en défens : murets en pierres, lisières à conserver, haie à créer au sud] et se limiteront au strict nécessaire.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Préalable aux travaux de construction et de démantèlement**

6.1.2.4 Formation du personnel de chantier

En outre, le personnel des différentes entreprises intervenant sur le chantier sera informé au démarrage des travaux de la localisation de secteurs sensibles ainsi que des interdictions qui s'y appliquent ; il sera ainsi clairement établi qu'aucune dégradation n'est autorisée dans ces secteurs sensibles : ni circulation d'engins, ni arrachages, ni abattage, ni dépôts, ni remblaiements...

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Préalable aux travaux de construction et de démantèlement**

6.1.2.5 Protocole d'abatage des arbres à gîtes potentiels pour les chiroptères

Le déboisement inclut des arbres présentant des cavités pouvant potentiellement abriter des chiroptères (notamment les chênes sénescents, à l'écorce décollée ou avec la présence de cavité/fissures, voir Figure 35 : Zones d'intérêt pour les chiroptères p104). Au regard des espèces fréquentant le site d'étude, la période la moins sensible pour l'abatage de ces arbres est entre septembre et début novembre (entre l'élevage des jeunes et avant l'hivernage). Toutefois, même à cette période, ces arbres pourraient accueillir des individus solitaires venus s'abriter temporairement.

L'abatage de ces arbres nécessite donc un protocole particulier à respecter.

Ainsi, le déroulement des opérations d'arbres à gîtes potentiels pour les chiroptères sera le suivant :

- 1/ Marquage sur le terrain des arbres à cavités favorables pour les chiroptères, par un expert écologue une semaine avant la coupe ;
- 2/ Coupe des arbres en évitant une chute brutale : maintien avec des sangles ou un bras mécanique ;
- 3/ Dépose délicate des arbres au sol sans le débiter, ils seront laissés sur place pensant 24 h ;
- 4/ Découpe/débitage, le lendemain (après 24 h).

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Préalablement aux travaux de construction, entre septembre et fin octobre**

6.1.2.6 Dispositif de protection contre l'introduction d'invasives

Sur les secteurs remaniés colonisés par des espèces invasives, la terre végétale devra être réutilisée sur place avec un ensemencement et une réalisation rapide des plantations pour concurrencer ces espèces, ou exportée en décharge agréée.

Tous les engins entrant dans la zone chantier seront préalablement lavés (décontamination).

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Phases travaux (construction et démantèlement)**

6.1.2.7 Maintien des murets de pierre au nord du site

Afin de préserver un couloir de déplacement pour la petite faune terrestre, il serait également intéressant de maintenir en place le muret en pierre tout le long du site, au nord et à l'ouest du périmètre. Cet aménagement offre en effet de nombreux refuges pour les mammifères, les reptiles, voire les amphibiens. En ce qui concerne les reptiles, le muret offre également un site d'exposition idéal pour la thermorégulation.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Phases travaux et d'exploitation**

6.1.2.8 Aménagement d'une haie au sud, le long de la RD47

Cette mesure permet avant tout de répondre à l'impact paysager du projet. L'objectif de cet aménagement paysager étant de créer un écran masquant la vue des panneaux solaires depuis la RD47.

La localisation de cette haie est présentée en Figure 64 page 201, elle se cantonnera donc à border la route sur un linéaire de 200 mètres. Compte tenu de la présence de nombreux arbustes plus ou moins âgés sur ce linéaire, aucune plantation n'est nécessaire. Seule une taille des plants déjà en place à une hauteur de 2 mètres sera réalisée lors des travaux de déboisement. De cette façon, la haie ne sera constituée que d'essence indigène locale.

En phase d'exploitation, un entretien régulier de la haie devra être réalisé tous les ans avec pour objectif de :

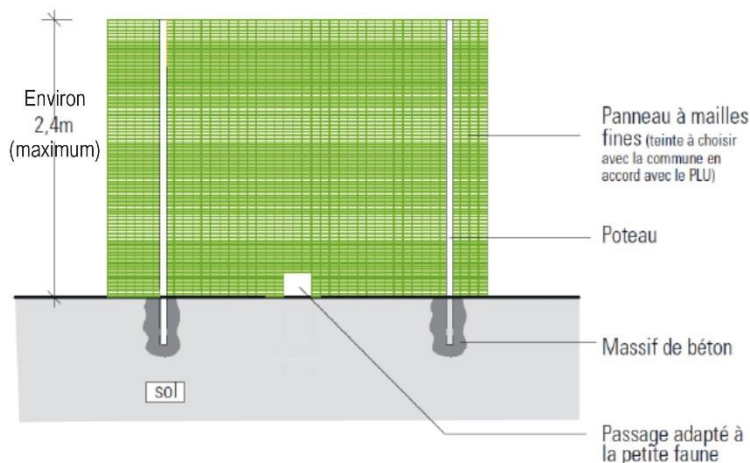
- Maintenir la haie à une hauteur de 2 à 2,5 mètres afin d'éviter les effets d'ombrage sur les panneaux solaires ;
- Favoriser la densification de la haie au niveau des 'trouées '.

Outre l'objectif paysager, cette haie pourra constituer un support de biodiversité dans la mesure où certaines espèces animales pourront, à terme, s'y réfugier, s'y alimenter voire s'y reproduire (notamment des oiseaux).

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : Première taille en phase travaux, entretien en phase d'exploitation

6.1.2.9 Positionnement de la clôture extérieure en arrière des corridors favorables à la faune

Les clôtures installées sur le périmètre de la centrale photovoltaïque seront adaptées afin de permettre le passage de la petite faune terrestre (amphibiens, reptiles et petits mammifères notamment) : ainsi, de petites ouvertures d'environ 25 cm de large seront aménagées à intervalle régulier au bas de ces clôtures (cf. illustration ci-contre).



La clôture sera installée en arrière de la haie au sud et de la bande boisée à l'ouest et au nord (mesures prévues en réponse aux impacts sur les corridors écologiques, la faune et le paysage) de façon à permettre aux grands mammifères devront contourner l'aménagement. En outre, on rappellera ici que le projet revêt un caractère temporaire dans la mesure où elle sera démontée au bout de 30 ans.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : Pose de la clôture lors des travaux de construction

6.1.2.10 Entretien adapté de la végétation sous les panneaux

Afin de maintenir la biodiversité floristique du site et l'attractivité du site pour la faune, la gestion du site favorisera le développement entre les tables d'une végétation basse. Un ensemencement d'espèces prairiales locales est à envisager à l'issue de la phase de chantier afin d'éviter le développement d'espèces invasives qui apprécient les sols récemment remaniés.

Afin de ne pas bloquer la dynamique naturelle et la régénération spontanée, il est préconisé un ensemencement à l'aide d'un mélange de faible densité de graines composé uniquement d'espèces indigènes du cortège des prairies acidiphiles.

Les étapes suivantes devront être respectées :

- Préparation automnale des sols ;
- Semis automnal à une faible densité de 2,5 g/m² soit 25 kg/ha, qui favorisera l'installation et le maintien des espèces pionnières ;
- Nous préconisons d'utiliser le mélange ci-dessous composé uniquement d'espèces végétales indigènes.

| Espèces végétales | | Pourcentage |
|-------------------|------------------------------|-------------|
| GRAMINEES | | |
| Flouve odorante | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 40 % |
| Agrostis commun | <i>Agrostis capillaris</i> | 10 % |
| Houlque laineuse | <i>Holcus lanatus</i> | 10 % |

| Espèces végétales | | Pourcentage |
|--------------------------|------------------------------------|-------------|
| Pâturin des prés | <i>Poa pratensis</i> | 8 % |
| Fétuque capillaire | <i>Festuca filiformis</i> | 8 % |
| Fétuque groupe « ovine » | <i>Festuca gpe ovina (lemanii)</i> | 5 % |
| Fétuque rouge | <i>Festuca rubra</i> | 5 % |
| Fléole des prés | <i>Phleum pratense</i> | 5 % |
| ESPECES MELLIFERES | | |
| Lotier corniculé | <i>Lotus corniculatus</i> | 5 % |
| Achillée millefeuilles | <i>Achillea millefolium</i> | 2 % |
| Lin bisannuel | <i>Linum bienne</i> | 2 % |
| | | 100 % |

Durant l'exploitation, l'entretien de la végétation au sein des emprises clôturées se fera sur le principe de la fauche raisonnée tardive. Cette opération consistera à ne faucher qu'une fois par an (voire tous les 2 ans) entre le 15 octobre et le 1^{er} mars et à exporter toute la matière organique afin d'offrir les conditions favorables au développement d'un cortège floristique varié. Cet entretien pourra être réalisé à l'aide d'une faucheuse portée assurant à la fois la fauche de la végétation haute (ce qu'une tondeuse classique ne peut pas faire) et l'exportation des produits de fauche



Faucheuse portée de type « Tondobalai »

Par la fauche tardive, le gain écologique escompté est la réduction des plantes à développement végétatif rapide (graminées) et l'augmentation des plantes à fleurs dont l'ensemble du cycle biologique pourra être réalisé (croissance végétative, floraison, montée en graines, semis naturel). On augmente ainsi la biodiversité des espaces gérés.

Par l'exportation des produits de fauche, l'objectif est d'obtenir un sol oligotrophe (pauvre en nutriments) au contraire d'un sol eutrophe (sol enrichi par la matière organique laissée au sol) afin de favoriser encore une fois les plantes à fleurs (et limiter le développement d'espèces banales à croissance rapide, comme les ronces, les orties, les graminées...)

Les panneaux photovoltaïques étant disposés à une hauteur minimale de 0,40 m, la végétation maintenue en place pendant toute l'année ne perturbera pas l'exposition maximale des tables aux rayons solaires. Cet accompagnement environnemental est donc compatible avec l'exploitation d'une centrale solaire et en diminue par ailleurs les coûts d'entretien (limitation du nombre de fauches par an). Compte tenu de la nature de la végétation attendue (landes), la fauche sera réalisée en réglant la barre de coupe à environ 15 cm au-dessus du sol.

Aucun traitement phytosanitaire ne sera effectué sur le site ni aucun amendement chimique. Cette gestion favorisera l'expression d'une végétation basse qui, compte tenu de la nature des sols, devrait s'apparenter à un cortège de type landes. Ceci constitue un impact positif sur les espèces animales qui fréquentent actuellement les espaces semi-ouverts du site (en particulier des oiseaux et des insectes), qui pourront trouver des conditions adaptées à leurs exigences écologiques au sein du projet en lui-même.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Semis en fin de phase de construction, entretien de la végétation (fauche tardive) en phase d'exploitation**

6.1.2.11 Remise en état du site

Dans le cadre du suivi écologique (voir paragraphe 6.4.2 page 210), une visite du site sera effectuée par un écologue avant le démarrage des travaux de démantèlement pour identifier les zones à éviter, proposer un calendrier des travaux et rappeler les mesures de réduction des impacts à mettre en œuvre.

Dans un second temps, pour aborder la meilleure option de remise en état du site au regard de la faune et de la flore et des habitats qui se seront installés, un **état initial écologique du site sera réalisé une fois le démantèlement effectué**. Cet inventaire faune, flore, habitats sera pris en charge par l'exploitant et débouchera sur la production d'un rapport présentant :

- les enjeux écologiques du site et les menaces sur la biodiversité (exemples : présence d'espèces végétales invasives, risques d'érosion après démantèlement...) ;
- une ou plusieurs solutions de réaménagement post-exploitation de la centrale photovoltaïque en adéquation avec les caractéristiques du site ;
- des préconisations de gestion à moyen terme.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Fin de phase de démantèlement**

LOCALISATION DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

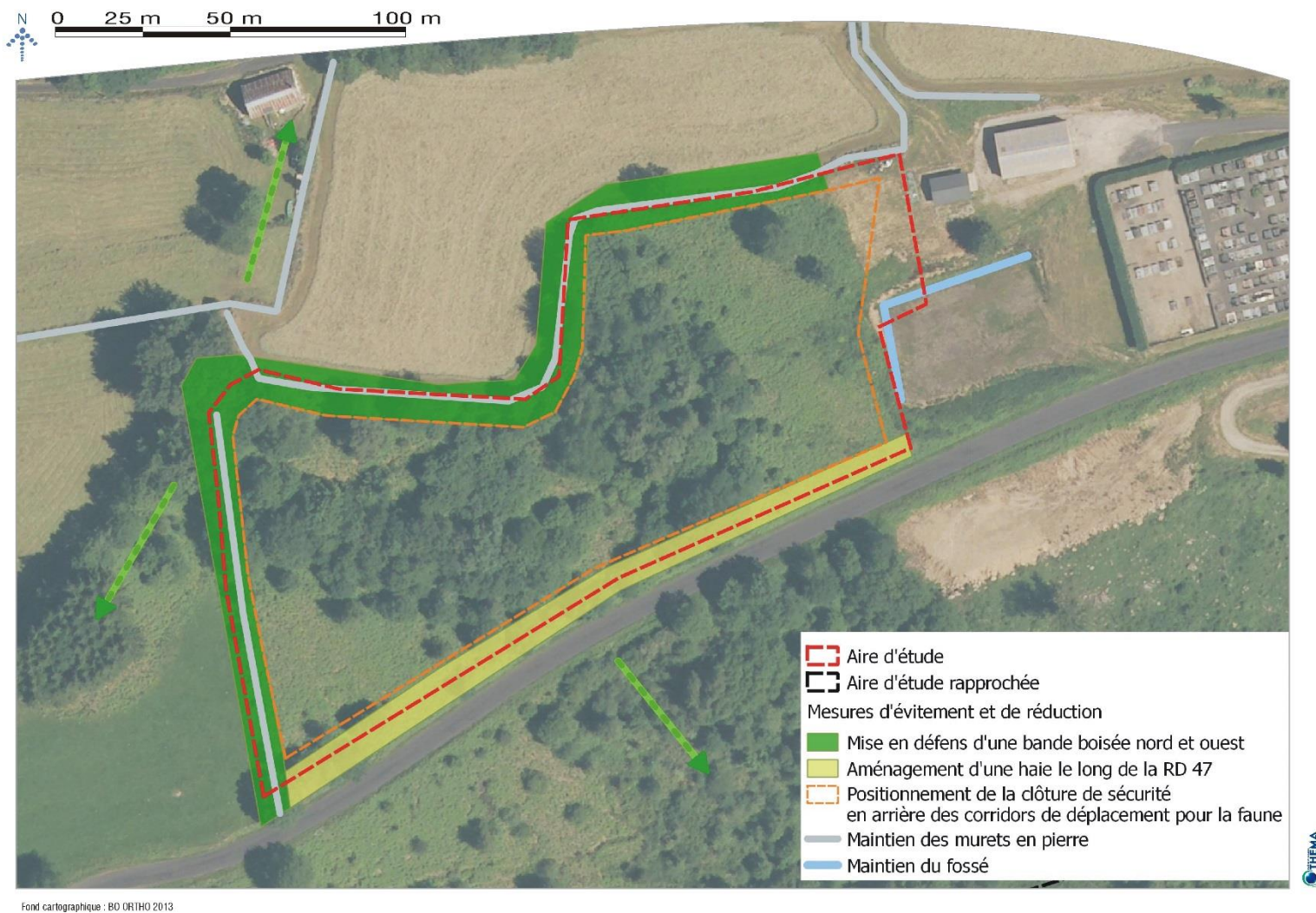


Figure 64 : Localisation des mesures d'évitement et de réduction

6.1.1 Mesures liées au cadre paysager

Aussi, afin d'intégrer au mieux le parc photovoltaïque dans son environnement rural, le site bénéficiera d'une large végétalisation :

- conservation et valorisation du patrimoine arboré présent sur le pourtour de la parcelle (cf. chapitre 6.1.2.2, page 195) ;
- création/mise en valeur d'une haie au sud le long de la RD47 (cf. chapitre 6.1.2.8, page 197) ;
- positionnement de la clôture de sécurité en arrière des haies et bandes boisées préservées (cf. 6.1.2.9, page 198).

Les photomontages présentés ci-après présentent les mêmes points de vue que ceux présentés au chapitre 5.3 page 174 après mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts. On notera que les installations du parc photovoltaïque apparaissent en second plan, par transparence, derrière les haies aménagées le long de la route 47, à l'ouest et au nord du site.



Figure 65 : Photomontage 5 (P5), vue depuis la RD47 vers l'ouest après mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts



Figure 66 : Photomontage 6 (P6), vue depuis la RD47 vers l'est après mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts



Figure 67 : Photomontage 7 (P7), vue depuis le plateau agricole en surplomb du projet après mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts

6.1.2 Mesures de protection des riverains vis-à-vis des nuisances / conditions de circulation

6.1.2.1 Pose d'un panneau d'informations

Les riverains des zones de travaux et les usagers des voiries proches seront informés par l'installation d'un panneau d'information sur le chantier (étendue et durée du chantier, notamment pour les phases les plus nuisantes, pré-signalisation du danger).

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Pose de l'affichage en phase de construction**

6.1.2.2 Limitation des gênes occasionnées en phase travaux

Par ailleurs, pour limiter la gêne occasionnée par les travaux :

- en cas de temps sec, des arroseuses sont présentes sur le chantier de manière à limiter l'envol des poussières, préjudiciables aux riverains, à la sécurité sur la voirie environnante, au personnel de chantier et à la végétation ;
- un nettoyage des chaussées est organisé si le trafic lié au chantier entraîne l'apport de salissures ou de matériaux (terre notamment) à l'origine d'une dégradation des conditions de sécurité (masquage de la signalisation, chaussée rendue glissante...) ;
- un lavage des roues des véhicules en sortie de chantier est effectué en cas de besoin ;
- un nettoyage quotidien du chantier permet de limiter l'éparpillement des déchets (vents), des filets de protection sont posés sur les bennes à déchets ; un état des lieux de la propreté du chantier et de ses abords est régulièrement mené ;
- la réduction des nuisances sonores, notamment pour les travailleurs, passera par une sensibilisation des équipes à la limitation des bruits, la fixation de jours et plages horaires sensibles pour l'exécution de certaines tâches bruyantes (avec information des riverains), le respect de la réglementation en vigueur et l'utilisation de matériel conformes et présentant une bonne isolation phonique, l'utilisation d'outils de serrage et non de marteau ;
- on veillera à perturber le moins possible la circulation automobile et à ce que les riverains puissent toujours accéder à leur bien ;
- l'organisation du chantier (plan, circulation et signalisation, clôture) permet d'assurer un maximum de sécurité et un minimum de nuisances sur le voisinage...

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Phases travaux**

6.1.3 Mesures de protection du patrimoine archéologique

6.1.3.1 Transparence avec la DRAC Auvergne-Rhône-Alpes

Conformément aux dispositions des articles L.531-14 à 126 du titre III (découverte fortuites) du livre V du code du patrimoine, si des vestiges archéologiques étaient mis au jour au cours de travaux, le Service Régional de l'Archéologie de la DRAC Auvergne-Rhône-Alpes en serait immédiatement informé.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Travaux de construction**

6.1.4 Mesures concernant la gestion des déchets

6.1.4.1 Tri des déchets

Les chantiers de construction et démantèlement seront astreints au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi-bennes : gravats, déchets verts, métaux, déchets ultimes... Les déchets seront ainsi acheminés vers les filières de traitement spécifiques agréées pour y être valorisés (recyclage...). L'évacuation des déchets fera l'objet d'une traçabilité par bordereaux.

Les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. A la fin du chantier ce fût sera envoyé en destruction auprès d'une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Phases travaux (construction et démantèlement)**

6.1.4.2 Recyclage des panneaux photovoltaïques

On rappelle que les matériaux de base de panneaux photovoltaïques (verre semi-conducteur, supports et composants électroniques) peuvent tous être réutilisés. Green Yellow a déjà établi des accords avec les principaux acteurs de la filière photovoltaïque en Europe (PV cycle) afin d'assurer un recyclage optimum des panneaux photovoltaïques.

Calendrier de mise en œuvre de la mesure : **Phase de démantèlement**

6.1.5 Mesures liées à la fréquentation du site

6.1.5.1 Mise en valeur touristique par la pose d'un panneau

Le projet est un équipement énergétique d'envergure s'inscrivant dans le vaste mouvement de développement durable auquel s'intéressent de nombreuses personnes. A n'en pas douter, le grand public sera curieux de cette installation de production d'énergie renouvelable.

Aussi, un panneau d'information permanent expliquant les caractéristiques et le fonctionnement du parc photovoltaïque pourra être installé, par exemple au niveau de l'entrée nord-est du site, en arrière du cimetière.

Ce panneau d'information présentera les caractéristiques et le fonctionnement du parc photovoltaïque ainsi que son impact positif sur l'environnement : des thématiques comme les économies d'énergie, le réchauffement climatique ou les énergies renouvelables pourront ainsi être présentées. Les mesures en faveur du milieu naturel prises dans le cadre du projet pourront aussi être mises en avant.

6.1.5.2 Maîtrise des risques

Au niveau des locaux techniques, les onduleurs, transformateurs et les éléments associés seront protégés du risque incendie par des protections spécifiques répondant aux réglementations en vigueur. Les locaux sont construits de manière à circonscrire un éventuel feu en leur intérieur.

Une signalétique spécifique mentionnant la présence d'une source de tension électrique et indiquant la nature du danger sera affichée sur l'ensemble des locaux techniques.

De plus, dans le cas d'un incendie (hautement improbable du fait de l'absence de combustible sur le site et des mesures prises pour limiter les possibilités de départ de feu présentées ci-avant), il n'y a pas de risque de diffusion de matière toxique.

A ce stade du projet, les services du SDIS du Puy-de-Dôme n'ont pas formulé recommandations particulières (contact avec la mairie de CROS). Il sera à nouveau consulté préalablement aux travaux et les prescriptions seront suivies. Notons qu'une borne à incendie se situe à 500 m de l'entrée du projet de parc photovoltaïque, au niveau du bourg de Cros, en face de la Mairie. En outre, il est prévu deux 2 systèmes de coupure d'urgence. L'un situé sur la façade extérieure du poste de transformation, le second au niveau de l'entrée du site. Si le SDIS le préconise, d'autres coupures pourront être envisagées.

De plus, une possibilité d'ouverture permanente sera assurée pour le SDIS (par polycoise sapeur-pompier ou via un système de vidéosurveillance), les voies de circulation seront adaptées aux véhicules de secours (largeur, force portante, hauteur libre de passage), un entretien régulier du sol permettra d'éviter la propagation d'un feu au sol (végétaux, dépôts divers) et les locaux techniques seront munis d'extincteurs appropriés (CO₂ notamment).

6.2 IMPACTS RESIDUELS

| Thème | Intitulé de l'impact | Type d'impact | | Temporalité de l'impact | | Niveau d'impact brut | Mesures d'évitement et de réduction | Niveau d'impact résiduel |
|------------------------|--|--|----------|--|---|---|---|--------------------------|
| | | (positif / négatif direct / indirect) | | (temporaire / permanent court, moyen, long terme) | | | | |
| Phase chantier | | | | | | | | |
| Cadre physique | Emission de polluants vers les eaux superficielles et souterraines | Négatif | Indirect | Permanent | Court à long terme | Faible | Mise en place de dispositifs de protection contre les pollutions de l'eau et du sol en phase chantier | Négligeable |
| Milieu naturel | Atteintes physiques directes à la végétation en place dans l'emprise du chantier | Négatif | Direct | Permanent | Court terme | Faible | Mise en défens du pourtour nord et ouest de la parcelle et création d'un axe de déplacement pour la faune Délimitation de l'aire de circulation des engins | Négligeable |
| | Risque de dissémination des espèces invasives | Négatif | Indirect | Permanent | Court à long terme | Faible | Dispositif de protection contre l'introduction d'invasives | Négligeable |
| | Impacts sur la faune (synthèse) | Négatif | Direct | Temporaire à Permanent | Moyen pour l'avifaune forestière et les chiroptères | Adaptation du planning de chantier Mise en défens du pourtour nord et ouest de la parcelle et création d'un axe de déplacement pour la faune Délimitation de l'aire de circulation des engins Formation du personnel de chantier Protocole d'abatage des arbres à gîtes potentiels pour les chiroptères Maintien des murets de pierre au nord du site Aménagement d'une haie au sud, le long de la RD47 Positionnement de la clôture extérieure en arrière des corridors favorables à la faune | Négligeable | |
| | | | | | | | Faible pour les autres groupes | Négligeable |
| Paysage | Nuisances paysagères en périodes de travaux | Négatif | Direct | Temporaire | Court terme | Faible | Limitation des gênes occasionnées en phase travaux | Négligeable |
| Patrimoine culturel | Possibilité de découverte de vestiges archéologiques | Négatif | Indirect | Temporaire | Court terme | Faible | Transparence avec la DRAC Auvergne-Rhône-Alpes | Négligeable |
| Cadre socio-économique | Recours aux entreprises locales | Positif | Indirect | Temporaire | Court terme | Bénéfique | / | Bénéfique |
| | Retombées économiques en phase chantier | Positif | Indirect | Temporaire | Court terme | Bénéfique | / | Bénéfique |
| Réseaux et voiries | Perturbation du trafic routier en phases travaux | Négatif | Indirect | Temporaire | Court terme | Faible | Pose d'un panneau d'informations Limitation des gênes occasionnées en phase travaux | Négligeable |
| | Perturbation des Réseaux divers | / | / | / | / | Néant | / | Néant |
| Déchets | Production de déchets en phase de construction et de démantèlement | Négatif | Direct | Temporaire | Court terme | Faible | Tri des déchets Recyclage des panneaux photovoltaïques | Négligeable |
| Santé humaine | Nuisances sur la qualité de l'air et odeurs pendant les travaux | Négatif | Direct | Temporaire | Court terme | Négligeable | Maîtrise des risques | Négligeable |

| Thème | Intitulé de l'impact | Type d'impact (positif / négatif direct / indirect) | | Temporalité de l'impact (temporaire / permanent court, moyen, long terme) | | Niveau d'impact brut | Mesures d'évitement et de réduction | Niveau d'impact résiduel |
|-----------------------------|---|---|----------|---|----------------------|---|--|-----------------------------|
| | | | | | | | | |
| | Nuisances sonores en phases chantier | Négatif | Direct | Temporaire | Court terme | Faible | Limitation des gênes occasionnées en phase travaux | Négligeable |
| | Nuisances pour les riverains dues aux vibrations | Négatif | Indirect | Temporaire | Court terme | Néant | / | Néant |
| Phase d'exploitation | | | | | | | | |
| Cadre physique | Imperméabilisation des sols (accroissement des ruissellements en aval) | Négatif | Direct | Permanent | Court à long terme | Négligeable | / | Négligeable |
| | Emission de polluants vers les eaux superficielles et souterraines | Négatif | Indirect | Permanent | Court à long terme | Négligeable | Mise en place de dispositifs de protection contre les pollutions de l'eau et du sol en phase d'exploitation | Négligeable |
| Milieu naturel | Impacts sur les éléments écologiques d'intérêt reconnus | / | / | / | / | Néant | | Néant |
| | Impacts sur les continuités écologiques | Négatif | Direct | Permanent | Court terme | Moyen | Mise en défens du pourtour nord et ouest de la parcelle et création d'un axe de déplacement pour la faune | Négligeable |
| | Modification de l'occupation du sol et destruction d'espèces végétales (communes) | Négatif | Direct | Permanent | Court terme | Faible | Remise en état du site | Négligeable |
| | Dérangement de la faune en phase d'exploitation | Négatif | Indirect | temporaire | Moyen terme | Faible Devenant plus important en cas de gestion intensive | Entretien adapté de la végétation sous les panneaux | Négligeable |
| | Réseau Natura 2000 (absence d'impact) | / | / | / | / | Néant | / | Néant |
| Paysage | Impact visuel du projet | Négatif | Direct | Permanent | Court à long terme | Faible | Mise en défens du pourtour nord et ouest de la parcelle et création d'un axe de déplacement pour la faune Aménagement d'une haie au sud, le long de la RD47 Positionnement de la clôture extérieure en arrière des corridors favorables à la faune | Négligeable |
| Cadre socio-économique | Retombées économiques en phase de fonctionnement | Positif | Indirect | Temporaire | Moyen terme | Bénéfique | Mise en valeur touristique par la pose d'un panneau | Bénéfique |
| Réseaux et voiries | Augmentation du trafic routier | Négatif | Direct | Permanent | Court à long terme | Négligeable | / | Négligeable |
| Déchets | Production de déchets en phase d'exploitation | Négatif | Direct | Temporaire | Moyen terme | Négligeable | / | Négligeable |
| Santé humaine | Accroissement des niveaux sonore sur le site et surtout à proximité des voies d'accès | Négatif | Direct | Permanent | Court à long terme | Négligeable | / | Négligeable |
| | Accroissement de la pollution de l'air | Négatif | Indirect | Permanent | Court à long terme | Négligeable | / | Négligeable |
| | Limitation de l'effet de serre pendant la durée de vie de la centrale | Positif | Indirect | Temporaire | Court et moyen terme | Bénéfique | / | Bénéfique |

Compte tenu des mesures d'évitement et de réduction mises en place, les impacts résiduels du projet de parc photovoltaïque du Cros sont négligeables sur toutes les thématiques. Concernant la faune et la flore, l'état de conservation des espèces ne sera pas remis en cause.

6.3 MESURES DE COMPENSATION

En l'absence d'impact résiduel significatif du projet, aucune mesure compensatoire supplémentaire n'est prévue.

6.4 MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DU SUIVI DE LEURS EFFETS

6.4.1 Phases travaux

Le maître d'ouvrage de la centrale solaire (commune de Cros) est garant de la maîtrise des nuisances environnementales de l'opération. **Le dossier de consultation des entreprises intègrera les exigences environnementales spécifiques** définies dans la présente étude d'impact, notamment en termes de gestion des déchets, de prévention des nuisances diverses, de pollutions de l'air des sols et de la ressource en eau et de préservation de la biodiversité. Ces exigences seront intégrées aux cahiers des charges.

La maîtrise d'œuvre est un relais fort d'information et de sensibilisation notamment auprès des entreprises sur les thèmes environnementaux.

Il convient de préciser que la mission du coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS) intègre des préoccupations environnementales :

- conditions de circulation des véhicules et des personnes sur le chantier,
- conditions d'évacuation des déchets,
- suppression ou maîtrise des nuisances pouvant porter atteinte à la santé des travailleurs, telles que les pollutions diverses (substances et produits toxiques ou dangereux), le bruit, la production de poussières...

Un suivi du chantier d'aménagement sera réalisé par un expert écologue en quatre phases :

- Une visite préalable pour le marquage des arbres à cavités favorables pour les chiroptères (1 semaine avant l'abatage des arbres)
- Une visite de contrôle du respect du protocole d'abatage des arbres à chiroptères
- Une visite à la mi-étape des travaux, afin de rendre compte de la prise en compte des mesures environnementales (évitement des zones sensibles, état des clôtures, etc.) ;
- Une visite de fin de chantier, afin d'établir un bilan et de constituer l'état initial du site nouvellement aménagé.

En cas de besoin, l'expert écologue pourra proposer des actions d'améliorations réalisables et compatibles avec le chantier en cours.

Par ailleurs, pendant toute la durée d'aménagement du site, la cohérence de chaque permis de construire avec le cahier des charges et de prescriptions architecturales, paysagères et environnementales, ainsi qu'au règlement, sera examinée (en terme d'implantation, de volumétrie du bâti, de traitement des façades, stationnements, clôtures et plantations...).

6.4.2 Suivi des mesures dans le temps

Avec la centrale solaire en fonctionnement, il s'agira de démontrer la pérennité des mesures environnementales proposées lors de la conception du projet et indiquées dans l'étude d'impact.

Les mesures de suivi porteront notamment sur l'absence de nuisances pour les riverains.

Les mesures de suivi réalisées deux ans après les travaux porteront sur :

- la préservation des éléments de biodiversité et leur maintien dans un bon état de conservation ;
- la vérification du respect du plan d'aménagement paysager proposé (bandes boisées au nord et à l'ouest, haie paysagère au sud) ;
- la vérification par le maître d'ouvrage de l'absence de nuisances sonores sur l'habitat riverain par le biais d'une ou de plusieurs mesures acoustiques de contrôle.

Concernant les composantes écologiques du site, un suivi écologique (notamment floristique, avifaunistique et batrachologique) sera mis en place pour connaître l'évolution des emprises une fois le projet réalisé. Ce suivi sera réalisé l'année des travaux et, à minima, les années n+1 et n+5. Les résultats seront transmis à la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) Auvergne-Rhône-Alpes, service Nature.

En outre, l'écologue effectuera également une visite du site avant le démantèlement des panneaux solaire (à n+30). Cette visite donnera lieu à un rapport indiquant :

- les enjeux écologiques présents ;
- la localisation des zones sensibles à éviter (par exemple, en cas de découverte d'une plante menacée qui se serait installée entre les panneaux) ;
- une proposition de planning de réalisation des travaux de démantèlement, de sorte à éviter le dérangement de la faune.
- un rappel des mesures de réduction des impacts sur la faune et la flore à mettre en œuvre en phase de démantèlement.

6.5 ESTIMATION DES COÛTS DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

L'évaluation sommaire des mesures compensatoires est d'une approche délicate dans la mesure où certains équipements de protection de l'environnement sont intégrés en tant que tels au projet de centrale photovoltaïque de Cros.

Par ailleurs, à la date de rédaction de ce rapport, l'ensemble des mesures n'est donné qu'à titre prévisionnel. Ainsi, les estimations financières seront complétées à l'issue des phases ultérieures. Enfin, un certain nombre de mesures sont intégrées directement à la conception du projet ou à l'exploitation de la centrale photovoltaïque (ce qui n'implique pas de surcoût).

Pour l'heure, le coût des mesures environnementales peut être évalué comme suit :

| | Estimation Coût H.T. |
|--|--|
| Pose de filets de chantier pour la mise en défens des zones sensibles | 1 000,00 € |
| Formation du personnel de chantier | 1 000,00 € |
| Abatage des arbres à gîtes potentiels pour les chiroptères | 1 500,00 € L'intervention de l'écologue est incluse dans le suivi de chantier |
| Gestion de la végétation au sein de la centrale (fauche raisonnée tardive tous les ans) | 10 000,00 € (sur 30 ans) |
| Entretien de la haie paysagère au sud tous les 2 ans | 5 000,00 € 'sur 30 ans) |
| Inventaires faune/flore/Habitat après démantèlement et proposition d'une solution de remise en état du site et préconisation de gestion à moyen terme : environ 5 000 euros HT | 5 000,00 € |
| Pose d'un panneau d'information pédagogique | 1 500,00 € |
| TOTAL | 25 000 € |

L'estimation des coûts des suivis est détaillée ci-après :

| | Estimation Coût H.T. |
|---|----------------------|
| Suivi par un écologue en phase construction | 5 000,00 € |
| Suivi en phase d'exploitation | 5 500,00 € |
| TOTAL | 10 500 € |



PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES

7 PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES

Le projet de centrale solaire présenté dans le présent dossier n'a pas fait l'objet de solution alternative ou variante au sens du code de l'environnement.

On note cependant que l'aménagement finalement retenu a fait l'objet de plusieurs esquisses, évolutions et adaptations. Il a été corrigé à plusieurs reprises, notamment pour tenir compte des contraintes environnementales comme le maintien d'un corridor diffus pour la faune. Ainsi, l'implantation des tables photovoltaïques a été réfléchi de manière à permettre l'évitement du défrichage total de la parcelle.



COMPATIBILITE DU PROJET
AVEC LES DOCUMENTS
D'URBANISME ET
REGLEMENTAIRES

8 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET REGLEMENTAIRES

8.1 DOCUMENTS D'URBANISME

La commune de Cros ne dispose d'aucun document d'urbanisme spécifique (POS, PLU, Carte communale). L'emprise de la centrale solaire est donc directement soumise au Règlement national d'urbanisme (RNU) qui stipule : « *En l'absence de plan local d'urbanisme ou de carte communale opposable aux tiers, ou de tout document d'urbanisme en tenant lieu, seules sont autorisées, en dehors des parties actuellement urbanisées de la commune : (...) 2° Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs, à la réalisation d'aires d'accueil ou de terrains de passage des gens du voyage, à l'exploitation agricole, à la mise en valeur des ressources naturelles et à la réalisation d'opérations d'intérêt national* ».

Une centrale photovoltaïque étant considérée comme un **équipement collectif**, mettant en valeur une ressource naturelle, le projet est compatible avec les règles d'urbanisme applicables sur la commune de Cros.

L'emprise de la centrale solaire de Cros n'est affectée par aucune catégorie de servitudes d'utilité publique.

8.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE ADOUR GARONNE

Comme indiqué en partie 5.1.2, le projet n'a qu'un impact très réduit sur les écoulements ou la qualité des eaux superficielles et souterraines :

- aucun aménagement n'est situé à proximité d'un cours d'eau, ni en zone inondable ou humide ;
- imperméabilisation d'environ 30 m² (local technique notamment), représentant moins de 0,2% de la surface totale du projet (les panneaux photovoltaïques préservent un sol végétalisé et ne modifient pas les coefficients de ruissellement, les pistes restent perméables) ;
- les panneaux n'émettent pas de substance toxique, même en cas d'accidents envisageables (bris de panneaux ou incendie) ; leur entretien ne requiert aucun produit chimique ;
- aucun produit phytosanitaire nocif pour l'environnement n'est utilisé pour l'entretien du terrain (végétation traitée par des moyens mécaniques) ;
- des locaux techniques comprennent des bacs de rétention évitant toute fuite éventuelle d'huile en dehors de l'installation.

L'aménagement de la centrale solaire photovoltaïque de Cros est donc compatible avec les orientations et dispositions du SDAGE Adour-Garonne 2016 – 2021.



ANALYSE DES METHODES
UTILISEES ET DES DIFFICULTES
RENCONTREES POUR
EVALUER LES EFFETS DU
PROJET SUR
L'ENVIRONNEMENT

9 ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

9.1 GENERALITES - NOTIONS D'EFFET OU D'IMPACT DU PROJET

En matière d'aménagement, les projets, de quelque nature qu'ils soient, interfèrent avec l'environnement dans lequel ils sont réalisés.

La procédure d'étude d'impact a pour objectif de fournir des éléments d'aide à la décision quant aux incidences environnementales du projet et d'indiquer les mesures correctives à mettre en œuvre par le maître d'ouvrage, afin d'en assurer une intégration optimale.

On comprend donc que l'estimation des effets du projet (« impacts ») occupe une importance certaine dans la procédure d'étude d'impact.

La démarche adoptée est la suivante :

- ⇒ Une analyse de l'état « actuel » de l'environnement : elle s'effectue de façon thématique, pour chacun des domaines de l'environnement par recueil de données disponibles auprès des différents détenteurs d'informations complété par des investigations de terrain (portant sur le cadre physique, le cadre biologique, le patrimoine, le paysage, le cadre humain et socio-économique, l'urbanisme...).
- ⇒ Une description du projet et de ses modalités de réalisation et cela, le cas échéant, pour les différents schémas d'aménagement envisageables, afin d'en apprécier les conséquences sur l'environnement, domaine par domaine et de justifier, vis-à-vis de critères environnementaux, les raisons de son choix, apparaissant comme le meilleur compromis entre les impératifs techniques, les contraintes financières et l'intégration environnementale.
- ⇒ L'identification et l'évaluation des effets du projet sur l'environnement, tant positifs que négatifs, de façon quantitative ou qualitative : cette évaluation est effectuée lorsque cela est possible à partir de méthodes officielles. Elle est effectuée thème par thème, puis porte sur les interactions entre les différentes composantes de l'environnement.
- ⇒ Si le projet montre des impacts négatifs, la présentation de mesures d'insertion ou « mesures correctives ou compensatoires » définies à partir des résultats de concertation et par référence à des textes réglementaires et visant à optimiser ou améliorer l'insertion du projet dans son contexte environnemental et limiter de ce fait les impacts bruts (c'est-à-dire avant application des mesures compensatoires du projet sur l'environnement).

9.2 ESTIMATION DES IMPACTS ET DIFFICULTES RENCONTREES – GENERALITES

L'estimation des impacts sous-entend d'une part de disposer de moyens permettant de qualifier, voire de quantifier, l'environnement (thème par thème a priori) et d'autre part de savoir gérer, de façon prédictive, des évolutions thématiques environnementales.

Le premier point, pour sa partie qualitative est du domaine de la réalité : l'environnement est aujourd'hui appréciable vis-à-vis de ses diverses composantes, avec des niveaux de finesse satisfaisants, et de façon objective (existence de méthodes descriptives).

La partie quantitative n'est de façon générale appréciée que dans les domaines s'y prêtant, plutôt orientés dans les thèmes de cadre physique ou bien de l'environnement humain et socio-économique (hydraulique, acoustique, qualité de l'air...) ; d'autres (tels l'environnement paysager par exemple) font appel à certaines appréciations subjectives, dont la quantification ne peut être aisément envisagée.

Le second point soulève parfois également des difficultés liées au fait que certaines sciences, complexes, telles les sciences biologiques et écologiques, ne sont que modérément (voire pas) prédictives.

Ces considérations montrent la difficulté d'apprécier, de façon générale et unique, l'impact d'un projet sur l'environnement ; l'agrégation des impacts (addition des effets sur des thèmes distincts de l'environnement) reste donc du domaine de la vue de l'esprit, à ce jour, dans la mesure où elle supposerait de façon objective :

- ⇒ de pouvoir quantifier chaque impact thématique (dans tous les domaines de l'environnement), ce qui n'est pas le cas ;
- ⇒ de savoir pondérer l'importance relative des différents thèmes environnementaux les uns par rapport aux autres, ce qui n'est pas le cas non plus.

9.3 CAS DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE CROS

Dans le cadre de ce dossier, la méthode utilisée a consisté en la définition, pour chacun des thèmes de l'environnement, de critères susceptibles de permettre l'appréciation progressive et objective des incidences des aménagements projetés.

Les données (pour l'état initial en particulier) ont notamment été collectées auprès des services suivants :

- Commune de Cros,
- Conseil départemental du Puy-de-Dôme (comptages routiers...),
- Préfecture du Puy-de-Dôme,
- Météo-France,
- BRGM (carte géologique et bases de données géologiques et hydrologiques),
- Agence de l'eau Adour-Garonne (SDAGE...),
- ARS Auvergne-Rhône-Alpes,
- DREAL Auvergne-Rhône-Alpes,

- DRAC Auvergne-Rhône-Alpes,
- Atmo Auvergne (qualité de l'air),
- INSEE,
- AGRESTE (statistiques agricoles),
- Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) du Puy-de-Dôme.

Ces données bibliographiques ont été complétées par des reconnaissances de terrain, en particulier pour la flore et la faune ou le paysage (covisibilités...) et des mesures acoustiques sur site. Pour le cadre biologique, les inventaires de terrain ont pu être menés aux périodes favorables et pertinentes pour l'observation des cortèges floristiques et faunistiques du site et avec des conditions climatiques propices.

Toutefois, des limites ont pu être rencontrées au cours de l'étude, vis-à-vis de la faune :

- Des conditions météorologiques humides limitant l'activité de la faune en général (averses par intermittent) la couverture nuageuse était notamment néfaste à l'observation des reptiles et des insectes,
- Difficulté de pouvoir déterminer avec précision l'espèce rencontrée pour les chiroptères au vu des enregistrements d'ultrasons
- La présence de nombreux pierriers et des murets ont pu restreindre l'efficacité des plaques à reptiles, les individus pouvant bénéficier de caches déjà existantes

Le projet a été élaboré par la société Green Yellow. Les photomontages ont été réalisés par le bureau spécialisé Movista.

Ces diverses informations ont été gérées par des spécialistes qui mènent régulièrement, de façon professionnelle, des études de cette nature, dans des contextes voisins, même si à chaque étude des spécificités apparaissent.

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée lors de la réalisation de la présente étude d'impact.



AUTEURS
D'IMPACT

DE L'ETUDE

10 AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

La présente étude d'impact a été rédigée par le bureau d'études :

THEMA Environnement
1 mail de la Papoterie
37170 Chambray-lès-Tours



Les auteurs de l'étude sont les suivants :

| Nom | Qualification | Rôle/fonction |
|------------------|--|--|
| Ludovic LEBOT | Responsable d'agence de Tours | Validation interne du rapport |
| Thomas ARMAND | Responsable d'agence de Langon, Chargé d'études | Réalisation des inventaires Flore/habitats, Rédaction de l'étude d'impact |
| Franck TROUVE | Chargé d'études | Rédaction de l'étude d'impact (volets socio-économique et acoustique) |
| Fanny HEINRICH | Chargée d'études | Réalisation des inventaires naturalistes, rédaction du cadre biologique de l'étude (état initial, analyse des impacts et définition des mesures environnementales) |
| Delphine GAUBERT | Infographiste | Cartographie et iconographie |

ANNEXE 1 : LISTE DES ESPECES VEGETALES RECENSEES EN 2016 SUR LE SITE D'ETUDE

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Référentiel taxonomique utilisé : | TAXREF9.0 |
|-----------------------------------|-----------|

| | | |
|----|---------------------------|---|
| PN | Protection Nationale | Arrêté du 20 janvier 1982 (et modifications ultérieures) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national |
| PR | Protection Régionale | Arrêté du 30 mars 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région |
| PD | Protection Départementale | Auvergne complétant la liste nationale |

| | | |
|------------|--|--|
| DH II & IV | Directive européenne "Habitats Faune Flore" du 21 mai 1992 | |
| | Annexe II | Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) |
| | Annexe IV | Espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte |
| | (*) | Espèces prioritaires |

| | | |
|-----|--|---|
| LRN | Liste Rouge des espèces Menacées en France - Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces, variétés (UICN, octobre 2012) | |
| LRO | Liste Rouge des espèces Menacées en France - Orchidées de France métropolitaine (UICN) | |
| | EX | Espèce éteinte au niveau mondial |
| | EW | Espèce éteinte à l'état sauvage |
| | RE | Espèce disparue de métropole |
| | CR | Espèce en danger critique |
| | EN | Espèce en danger |
| | VU | Espèce vulnérable |
| | NT | Espèce quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) |
| | LC | Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de métropole est faible) |
| | DD | Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes) |
| | NA | Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en métropole de manière occasionnelle) |

| | | |
|-----|---|------------------------------------|
| LRR | Liste rouge de la flore vasculaire d'Auvergne (2013). | |
| | RE | Espèce disparue au niveau régional |
| | CR | Espèce en danger critique |
| | EN | Espèce en danger |
| | VU | Espèce vulnérable |
| | NT | Espèce quasi menacée |
| | LC | Préoccupation mineure |
| | DD | Données insuffisantes |
| | NA | Non applicable |
| | NE | Non évaluée |

| | |
|----|-------------------------------|
| DZ | Espèce déterminante de ZNIEFF |
|----|-------------------------------|

| | | |
|---|----|----------------------|
| Degré de rareté en région Auvergne (uniquement pour les taxons indigènes) | | |
| | C | espèce commune |
| | AC | espèce assez commune |
| | AR | espèce assez rare |
| | R | espèce rare |
| | TR | espèce très rare |

| | | |
|--------------------|----------|--|
| Statut d'indigénat | P | Taxon planté et/ou cultivé |
| | SNA | Taxon subspontané, naturalisé, adventice |
| | Ind. | Taxon indigène |
| | INVASIVE | Espèce invasive avérée ou potentielle |

subsp. sous-espèce
var. variété
f. famille

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Statut de Protection | | | Statut de patrimonialité | | | | | Statut d'indigénat | | Niveau d'enjeu | Justification d'enjeu | niveau |
|---|---|----------------------|----|----|--------------------------|-----|-----|----|--------------------------------------|--------------------|----------|----------------|-----------------------|--------|
| | | PN | PR | PD | DH II & IV | LRN | LRR | DZ | Degré de rareté des taxons indigènes | Indigénat | Invasive | | | |
| <i>Achillea millefolium L., 1753</i> | Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Agrostis stolonifera L., 1753</i> | Agrostide stolonifère | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819</i> | Fromental élevé, Ray-grass français | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Betonica officinalis L., 1753</i> | Épiaire officinale | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Betula pendula Roth, 1788</i> | Bouleau verruqueux | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812</i> | Brachypode des bois, Brome des bois | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Campanula patula L., 1753</i> | Campanule étoilée, Campanule étalée | | | | | | | LC | AC/AR | Ind. | | MOYEN | Espèce commune | peu |
| <i>Castanea sativa Mill., 1768</i> | Châtaignier commun, Châtaigne, Marronnier | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Cirsium arvense (L.) Scop., 1772</i> | Cirse des champs, Chardon des champs | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Convolvulus sepium L., 1753</i> | Liset, Liseron des haies | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Corylus avellana L., 1753</i> | Noisetier, Avelinier | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Crataegus monogyna Jacq., 1775</i> | Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Cytisus scoparius (L.) Link, 1822</i> | Genêt à balai, Juniesse | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Dactylis glomerata L., 1753</i> | Dactyle aggloméré, Pied-de-poule | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Epilobium L., 1753</i> | | | | | | | | - | - | - | | - | | |
| <i>Eupatorium cannabinum L., 1753</i> | Eupatoire à feuilles de chanvre, Chanvre d'eau | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Fagus sylvatica L., 1753</i> | Hêtre, Fouteau | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Fraxinus excelsior L., 1753</i> | Frêne élevé, Frêne commun | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Galanthus nivalis L., 1753</i> | Perce-neige, Goutte de lait, Clochette d'hiver, Galanthine, Galanthe des neiges | | | | | | | LC | AC | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Geranium robertianum L., 1753</i> | Herbe à Robert | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Hedera helix L., 1753</i> | Lierre grimpant, Herbe de saint Jean | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Holcus lanatus L., 1753</i> | Houlque laineuse, Blanchard | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Hypericum perforatum L., 1753</i> | Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Ilex aquifolium L., 1753</i> | Houx | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Juncus effusus L., 1753</i> | Jonc épars, Jonc diffus | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Leucanthemum vulgare Lam., 1779</i> | Marguerite commune, Leucanthème commun | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Linaria repens (L.) Mill., 1768</i> | Linaires rampantes | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Lonicera periclymenum L., 1753</i> | Chèvrefeuille des bois, Cranquillier | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Lotus corniculatus L., 1753</i> | Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Lythrum salicaria L., 1753</i> | Salicaire commune, Salicaire pourpre | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Malva moschata L., 1753</i> | Mauve musquée | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Orobanche L., 1753</i> | Orobanche | | | | | | | - | - | - | | - | | |
| <i>Plantago major L., 1753</i> | Plantain majeur, Gros plantain, Grand plantain | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Polygonatum multiflorum (L.) All., 1785</i> | Sceau de Salomon multiflore, Polygonate multiflore | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Potentilla erecta (L.) Rausch., 1797</i> | Potentille tormentille | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Prunella vulgaris L., 1753</i> | Herbe Catois | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Prunus avium (L.) L., 1755</i> | Prunier merisier, Cerisier | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |
| <i>Prunus spinosa L., 1753</i> | Épine noire, Prunellier, Pelossier | | | | | | | LC | C | Ind. | | FAIBLE | | |

| Nom scientifique | Nom vernaculaire | Statut de Protection | | | Statut de patrimonialité | | | | | Statut d'indigénat | | Niveau d'enjeu | Justification niveau d'enjeu | |
|--|--|----------------------|----|----|--------------------------|-----|-----|----|--------------------------------------|--------------------|----------|----------------|------------------------------|--|
| | | PN | PR | PD | DH II & IV | LRN | LRR | DZ | Degré de rareté des taxons indigènes | Indigénat | Invasive | | | |
| <i>Quercus robur L., 1753</i> | Chêne pédonculé, Gravelin | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Rosa canina L., 1753</i> | Rosier des chiens, Rosier des haies | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Rubus fruticosus L., 1753</i> | Ronce de Bertram, Ronce commune | | | | | | | DD | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Rubus idaeus L., 1753</i> | Ronce framboisier, Framboisier | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Rumex obtusifolius L., 1753</i> | Patience à feuilles obtuses, Patience sauvage | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Salix aurita L., 1753</i> | Saule à oreillettes | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Senecio ovatus (G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd., 1803</i> | Séneçon de Fuchs | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Senecio vulgaris L., 1753</i> | Séneçon commun, Séneçon vulgaire | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Silene latifolia Poir., 1789</i> | Compagnon blanc, Silène à feuilles larges | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Stachys sylvatica L., 1753</i> | Épiaire des bois, Ortie à crapauds | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Stellaria holostea L., 1753</i> | Stellaire holostée | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780</i> | Pissenlit | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Teucrium scorodonia L., 1753</i> | Germandrée, Sauge des bois, Germandrée Scorodoine | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Trifolium pratense L., 1753</i> | Trèfle des prés, Trèfle violet | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Ulex europaeus L., 1753</i> | Ajonc d'Europe, Zépinard des hauts, Genêt | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Urtica dioica L., 1753</i> | Ortie dioïque, Grande ortie | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Viburnum opulus L., 1753</i> | Viorne obier, Viorne aquatique | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Vicia sepium L., 1753</i> | Vesce des haies | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |
| <i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879</i> | Ptérédion aigle, Fougère à l'aigle, Fougère aigle, Fougère commune, Ptéride aquiline | | | | | | | LC | | C | Ind. | | FAIBLE | |

ANNEXE 2 : NOTE DE PRODUCTIBLE



Projet : Cros
Note de productible

Référence du rapport : 170419_Cros_Note de productible_indA.docx

Date d'émission : 19/04/2017

I. SOMMAIRE

| | | |
|------|---|----|
| I. | PRESENTATION DU PROJET | 4 |
| 1. | INTRODUCTION | 4 |
| 2. | LOCALISATION DU PROJET | 4 |
| 3. | DESCRIPTIF TECHNIQUE DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE..... | 7 |
| II. | METHODOLOGIE DE LA SIMULATION | 8 |
| 1. | PRODUCTIBLE | 8 |
| 2. | RATIO DE PERFORMANCE | 8 |
| | FORMULE DE CALCUL..... | 8 |
| 3. | L'ENERGIE PRODUITE E_{pth} | 9 |
| 4. | LE RAYONNEMENT GLOBAL INCIDENT DANS LE PLAN DES MODULES E_{sth} | 9 |
| 5. | PARAMETRES..... | 10 |
| | RAYONNEMENT SOLAIRE | 10 |
| | CARACTERISTIQUES MODULES | 10 |
| | ENCRASSEMENT DES MODULES..... | 10 |
| | OMBAGES..... | 10 |
| | NIVEAU D'IRRADIATION | 12 |
| | TEMPERATURE DE FONCTIONNEMENT | 12 |
| | COMPORTEMENT EN TEMPERATURE | 12 |
| | MISMATCH | 12 |
| | QUALITE DES MODULES | 12 |
| | FACTEUR D'IAM : Réflexion des modules | 13 |
| | LIAISONS CC (MODULES-ONDULEURS) | 13 |
| | CARACTERISTIQUES DES ONDULEURS | 13 |
| | LIAISONS ONDULEURS-TRANSFO | 14 |
| | CONSOMMATION A VIDE DU TRANSFORMATEUR ET AUXILAIRES..... | 14 |
| | DISPONIBILITE DE LA CENTRALE..... | 14 |
| | DISPONIBILITE DU RESEAU | 14 |
| | RECAPITULATIF | 15 |
| III. | DONNEES DU PROJET | 16 |
| 1. | DONNES METEOROLOGIQUES | 16 |
| IV. | RESULTATS DE LA SIMULATION | 18 |

TABLE DES ILLUSTRATIONS

| | |
|---|----|
| Figure 1: Localisation du projet..... | 4 |
| Figure 2: Localisation zone exploitable | 5 |
| Figure 3: Plan de masse avec implantation de la centrale..... | 6 |
| | |
| Tableau 1: Répartition puissance | 7 |
| Tableau 2 : Paramètres PVSyst | 15 |
| Tableau 3: Données mensuelles moyennes de la station de l'aéroport de Marcenat (01/1997 au 12/2016) | 16 |
| Tableau 4: Résultat global parking | 18 |

I. PRESENTATION DU PROJET

1. INTRODUCTION

GreenYellow réalisera une centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Cros. La centrale photovoltaïque, d'une puissance totale de 1049,4 kWc est composée de 3960 panneaux photovoltaïques. Cette centrale sera raccordée au réseau public d'électricité.

Ce rapport présente la méthodologie de calcul du productible adoptée par GreenYellow, définit les hypothèses de simulation et détaille les résultats de cette étude de productible de la centrale de Puy Long.

2. LOCALISATION DU PROJET

Le projet se situe dans la commune de Cros (Lat : 45°28'16.34"N; Long : 2°35'33.84"E°).



Figure 1: Localisation du projet



Figure 2: Localisation zone exploitable

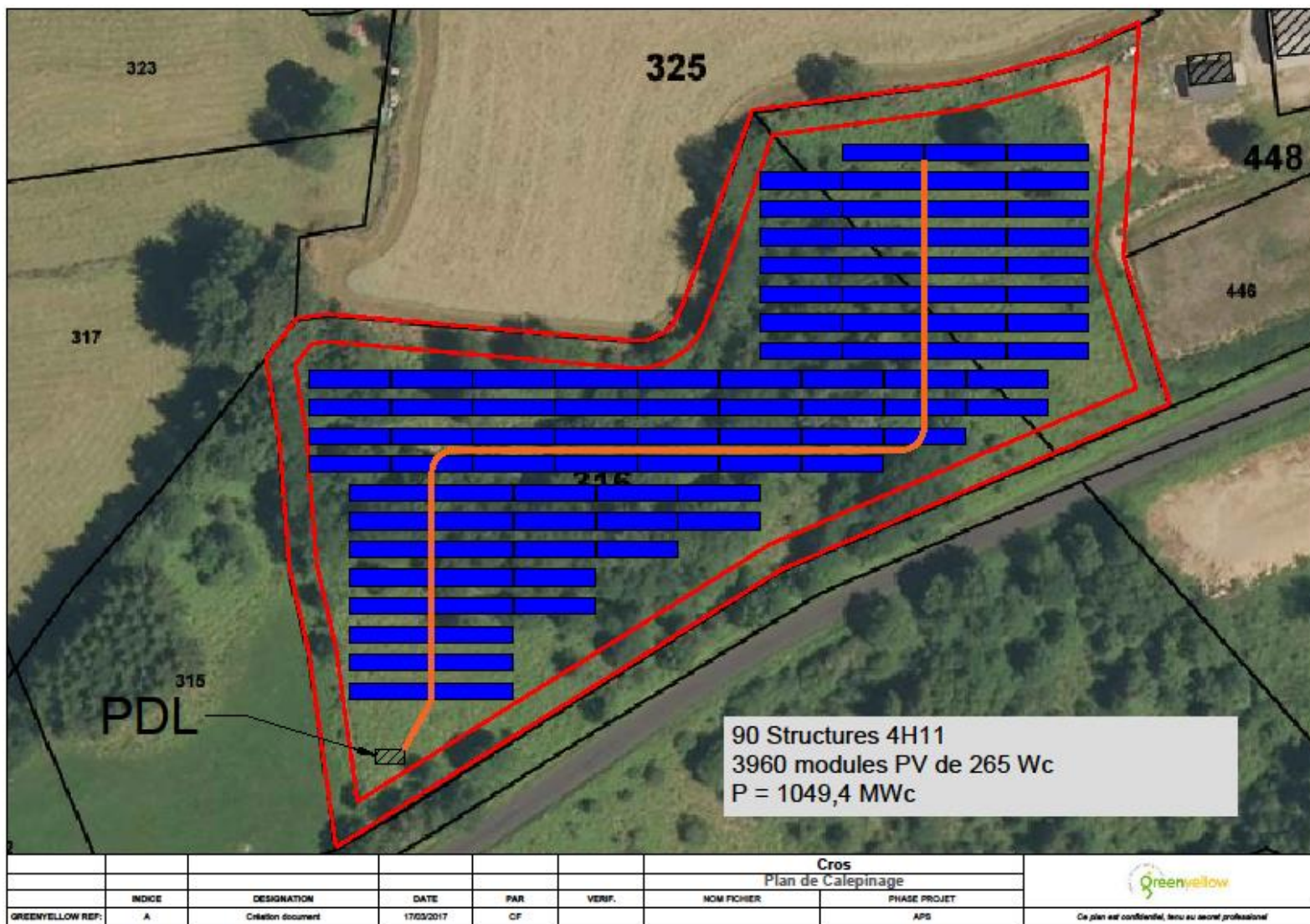


Figure 3: Plan de masse avec implantation de la centrale

3. DESCRIPTIF TECHNIQUE DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

Les panneaux utilisés sont des modules CANADIAN SOLAR CS6K-P 265W de technologie polycristalline. Ces panneaux sont raccordés en strings de 22 modules sur des onduleurs décentralisés ABB TRIO-50TL et TRIO-27.6TL, situés derrière les tables de modules. Les onduleurs sont ensuite connectés à un transformateur élévateur BT/HTA intégré dans le local technique en limite de propriété.

Ci-dessous le tableau de la puissance installée :

| | Orientation [°] | Inclinaison [°] | Nombre de PV | Puissance crête [kWc] | Onduleurs | Transfo | Rd Pc/Pond |
|----------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|-----------|---------|---------------|
| Centrale | 0 | 25 | 3960 | 1049,4 | 1132 | 1080 | 95.0% |

Tableau 1: Répartition puissance

II. METHODOLOGIE DE LA SIMULATION

1. PRODUCTIBLE

Le productible appelé nombre d'heures équivalent de production dans les conditions STC est la quantité d'énergie produite par la centrale divisée par la puissance crête installée. Elle s'exprime donc en kWh/kWc/an.

2. RATIO DE PERFORMANCE

FORMULE DE CALCUL

Le ratio de performance d'une centrale photovoltaïque correspond au rapport entre l'énergie délivrée sur le réseau et l'énergie théorique que fournirait le système si celui-ci était placé dans des conditions de test standard (STC : 1 kW/m², 25 °C et AM=1,5).

Ce ratio est un nombre sans dimension compris entre 0 et 1. Il est défini comme suit :

$$Pr = \frac{Ep \times I}{Es \times Pc}$$

Où :

- **Ep** est l'énergie produite [en kWh/m²] et vendue au gestionnaire de réseau sur la période de temps donnée P. Ep est mesurée par le compteur EDF de la centrale.
- **I** est l'irradiation de 1000 W/m² perpendiculaire au plan des modules dans le cadre des mesures de puissance crête des modules dans les conditions STC.
- **Es** est le rayonnement global [en kWh/m²] incident dans le plan des modules, cumulé sur la même période de temps P. Cette énergie est mesurée par des pyranomètres installés dans le plan des modules.
- **Pc** est la puissance photovoltaïque (puissance crête) de la centrale [Wc].

3. L'ENERGIE PRODUITE Epth

Epth est estimée à partir du rayonnement global horizontal du site affecté par l'ensemble des paramètres de conversion de la lumière en électricité. Nous procédons à cette estimation à l'aide du logiciel PVSYST.

Les principaux paramètres de simulation pris en compte par GREENYELLOW sont listés ci-dessous :

- Rayonnement global (en kWh/m²),
- Inclinaison(s) et orientation(s) des modules,
- Encrassement des modules,
- Température moyenne extérieure (prise en compte des pertes par échauffement des cellules),
- Caractéristiques des modules (rendement, comportement en température, distribution des puissances dans la chaîne de production,...),
- Architecture électrique de la centrale (mise en parallèle et série des modules),
- Pertes par mismatch (disparité de puissance au sein d'une même branche de modules),
- Pertes en courant continu (CC),
- Caractéristiques des onduleurs (rendement, tensions de fonctionnement,...),
- Pertes électriques dans les canalisations en courant alternatif BT, HTA et Transfo,
- Transformation du courant BT en HTA,
- Disponibilité de la centrale (pannes, maintenance),
- Disponibilité du réseau électrique.

4. LE RAYONNEMENT GLOBAL INCIDENT DANS LE PLAN DES MODULES Esth

Le choix des données de rayonnement est déterminant dans le calcul du Prth. De nombreuses données provenant de sources différentes sont disponibles (mesures de stations au sol, mesures satellites, combinaison des deux,...).

Nous avons fait le choix d'utiliser des données d'ensoleillement provenant de METEO FRANCE pour ce projet. En effet, ces données sont situées dans la moyenne des autres sources et les mesures des stations au sol sont souvent plus précises que les données satellites.

5. PARAMETRES

RAYONNEMENT SOLAIRE

Les données de rayonnement solaire utilisées sont des données mensuelles dont la procédure de sélection est effectuée auprès des bases de données METEO France.

CARACTERISTIQUES MODULES

Les modules CANADIAN SOLAR 265W ont été paramétrés sous PVSyst à partir des fiches techniques fournies par le fabricant (voir en annexe).

ENCRASSEMENT DES MODULES

Il est généralement admis que les modules sont nettoyés naturellement par la pluie lorsque leur inclinaison est suffisante pour permettre un écoulement rapide de l'eau sur leur surface. Dans le cas de notre projet, l'inclinaison de 25° permet un lavage naturel. Néanmoins, GreenYellow prévoit deux interventions par an pour laver les panneaux, afin de limiter les pertes à 1% en moyenne.

De plus, le projet de Cros se trouve dans une zone avec des précipitations de neige assez importante (voir figure ci-dessous). L'accumulation de neige sur les modules peut provoquer une perte non négligeable. Cependant l'estimation de cette perte est très difficile à déterminer. Les hauteurs de neiges, la fréquence, la température, la vitesse et direction du vent et l'inclinaison sont autant de paramètres importants à déterminer pour estimer cette perte.

Une méthode simplifiée a cependant été considérée. Cette méthode basée sur la fréquence mensuelle des précipitations de neige nous a permis d'estimer une perte de 1,9% annuelle.

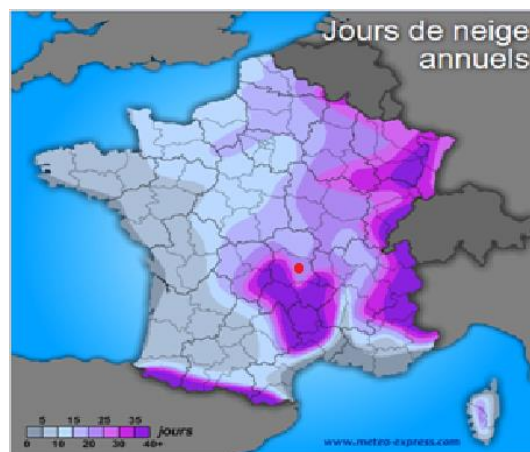


Figure 4: Carte du nombre de jour de neige

OMBRAGES

Deux types d'ombrages peuvent impacter une centrale photovoltaïque :

- Les masques lointains (reliefs et montagnes) dont l'impact est uniforme sur l'ensemble de la centrale. Elle correspond à une diminution du rayonnement solaire.
- Les masques proches, correspondant aux obstacles naturels ou artificiels (arbres, bâtiment, modules ...), dont l'impact est localisé sur une partie de la centrale.

- Les masques lointains :

Le logiciel Solargis a été utilisé afin d'estimer les masques lointains du projet. Cette analyse a révélé un masque non négligeable. La perte par ombrages lointains simulé dans PVsyst nous donne un résultat de 0.3%.

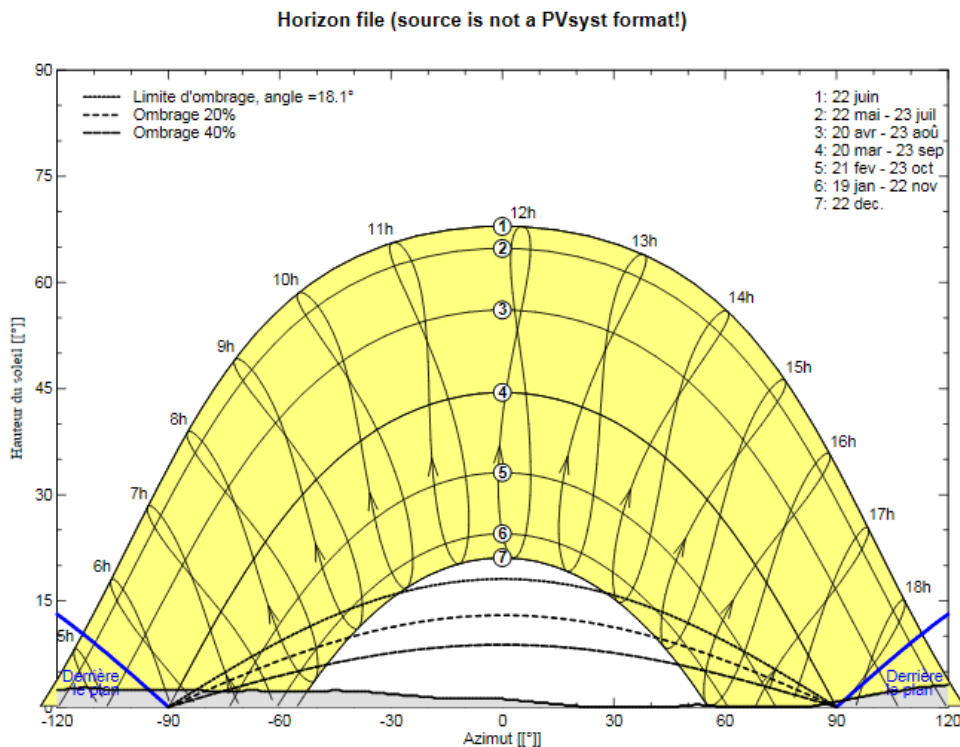


Figure 5: Ligne d'horizon du projet

- Les masques proches :

Les masques proches sont définis sur chaque zone en fonction des obstacles présents localement.

Les plans de calepinages prennent en considération un certain nombre de règles de recul entre les tables de modules.

Un recul correspondant à un angle limite d'ombrage de 18,1° a été respecté entre les tables de modules pour impacter au mieux les ombrages entre les sheds.

La perte par ombrages proches simulé dans PVsyst nous donne un résultat de 2%.

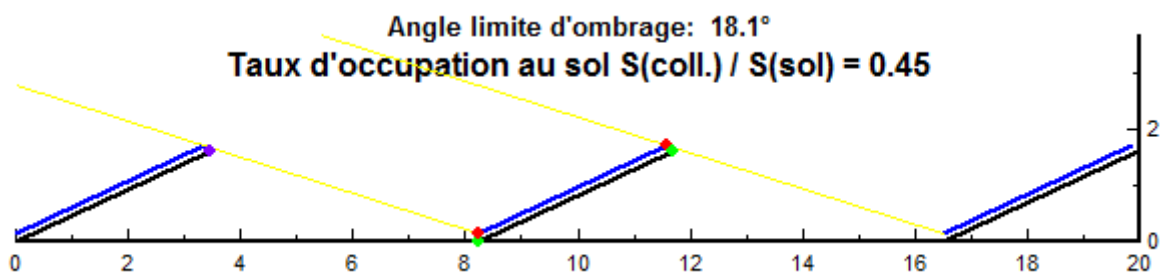


Figure 6: Angle limite d'ombrage entre sheds

NIVEAU D'IRRADIATION

Le rendement des modules varie en fonction de l'irradiation qu'ils reçoivent. Le rendement des modules cristallins se dégrade pour des faibles irradiations, la prise en compte de ce paramètre résulte donc toujours en une perte.

Le comportement des modules en fonction du niveau d'irradiance est déterminé par PVSyst par simulation horaire à partir des données de rayonnement mensuelles.

TEMPERATURE DE FONCTIONNEMENT

La température de fonctionnement des modules dépend de quatre facteurs :

- La température ambiante extérieure,
- L'ensoleillement,
- Le type de pose des modules (en plein champ, en surimposition, intégré à la toiture),
- La capacité de refroidissement du module qui est estimée en mesurant la température NOCT (Nominal Operating Cell Temperature).

Le NOCT des modules sur une structure au sol est considéré à 45°C suivant la configuration en « free-mounted » indiqué dans PVSyst.

COMPORTEMENT EN TEMPERATURE

La tension des modules diminue lorsque la température des cellules augmente. Cela engendre une diminution de la puissance produite par les modules pour un ensoleillement constant. Le paramètre de perte de puissance par élévation de température est fourni dans les fiches techniques des modules.

Pour les panneaux CANADIAN SOLAR 265 utilisé sur ce projet le coefficient de température est de -0,41%/°C.

MISMATCH

Les pertes par Mismatch correspondent aux pertes liées à une association en série (sur une même branche) de modules de puissances différentes. Ces pertes sont estimées à l'aide d'un outil de PVSYST simulant aléatoirement la mise en parallèle et en série des modules à partir d'une distribution gaussienne des tensions et courants définie par l'utilisateur.

L'estimation de la distribution en courant et tension se base sur :

- L'incertitude sur la puissance crête des modules,
- La réalisation ou non d'un appairage des modules,
- Les caractéristiques réelles des modules issues des flashes tests lorsqu'ils sont disponibles.

En conséquence de leur tolérance de puissance très faible, CANADIAN SOLAR recommande 0.5% de pertes par Mismatch dues à la disparité en tension et 0,5% dues à la disparité en courant à l'intérieur d'un même string, soit une disparité totale de 1%.

QUALITE DES MODULES

Le fournisseur de panneaux garantissant, au travers du contrat de fourniture, des modules dont la tolérance est exclusivement positive (Préelle = Pnominale -0% à +5%), le paramètre de qualité module a été considéré égal à 0,6 %.

FACTEUR D'IAM : Réflexion des modules

La fonction d'angle d'incidence décrit la réponse optique de la surface de verre du module recevant le rayon solaire à une position solaire donnée. Les valeurs par défaut données par PVsyst sont basées sur la loi de transmission optique de FRESNEL (modèle ASHRAE) pour une monocouche de verre standard en contact avec la cellule PV.

Le verre utilisé dans les modules Canadian Solar est de haute qualité et présente de forts indices de transmission et de capture de la lumière.

LIAISONS CC (MODULES-ONDULEURS)

Les pertes électriques dans les câbles sont calculées d'après les paramètres suivants :

- L'intensité du courant circulant dans les câbles (variable en fonction de la journée et de l'année),
- La tension (variable),
- La section et les longueurs de conducteur.
- La résistivité du métal constituant l'âme du conducteur (en général cuivre ou aluminium).

Les pertes ohmiques considérées dans les conditions STC sont les suivantes, elles devront être respectées dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières, câblage CC : 1% de perte de tension au point $V_{mpp}(STC)$ et $I_{sc}(STC)$.

CARACTERISTIQUES DES ONDULEURS

Les valeurs de rendement généralement fournies par les fabricants sont :

- Le rendement maximal d'un onduleur : point de rendement calculé à partir de la tension et du taux de charge optimum de l'onduleur. Il donne donc une information très incomplète.
- Le rendement européen : créé pour estimer un rendement moyen plus réaliste des onduleurs. Il prend en compte les rendements de l'onduleur à différents taux de charge en leur affectant des coefficients en fonction de leur probabilité d'occurrence. Ce rendement améliore un peu l'estimation du rendement moyen de l'onduleur. Il ne prend toutefois pas non plus en compte les variations de rendement en fonction de la tension d'entrée.

Le rendement d'un onduleur est en effet déterminé pour une tension d'entrée et une puissance données. Or dans la pratique les onduleurs photovoltaïques fonctionnent rarement à puissance nominale et ils sont conçus pour s'adapter à des tensions d'entrée et des puissances très variées puisque la tension des modules dépend de la température des cellules et que la puissance délivrée par les modules dépend de l'ensoleillement. Le rendement de l'onduleur varie donc énormément pendant sa période de fonctionnement.

Les fichiers onduleurs de la gamme ABB sont les fichiers de transmis par le fabricant.

LIAISONS ONDULEURS-TRANSFO

Idem liaison Modules – Onduleurs hormis le fait qu'on se trouve ici en présence de courant alternatif (AC) et non de courant continu (CC). Au regard des distances (10-200m) de raccordement entre les onduleurs et le transformateur situé dans un poste séparé, les pertes sont estimés à 1,8%.

CONSOMMATION A VIDE DU TRANSFORMATEUR ET AUXILAIRES

Les consommations à vide sont les pertes liées à des phénomènes d'inductance dans les bobinages du primaire. Ces pertes sont très proches des consommations de nuit du transformateur. Les auxiliaires sont les équipements HTA associés aux transformateurs ainsi que les équipements techniques présents dans les locaux (ventilateurs, éclairage,...).

Les pertes liées aux câbles AC, au rendement des transformateurs et à la consommation des auxiliaires sont ainsi évaluées à 0,9%.

DISPONIBILITE DE LA CENTRALE

La disponibilité de la centrale est en général confondue avec celle des onduleurs. Ce sont en effet les organes les plus fragiles. On entend par indisponibilité tout non-fonctionnement des onduleurs lié à une maintenance préventive et/ou curative. Ces pertes par indisponibilité sont quantifiables en estimant un taux de panne (données constructeur) et en analysant les procédures de maintenance associées.

On rencontre souvent, pour qualifier l'indisponibilité des onduleurs, la notion d'indisponibilité d'une section (= onduleur) et l'indisponibilité moyenne de la centrale (moyenne arithmétique des disponibilités des différentes sections).

La centrale fera l'objet d'un contrat de maintenance préventive et curative garantissant une valeur minimale de disponibilité.

Les garanties de disponibilités de la centrale contractées avec la société de maintenance peuvent permettre d'évaluer ces pertes bien qu'elles soient en général très inférieures aux disponibilités effectives.

Au vu de notre retour d'expérience, les pertes par indisponibilités ont été estimées à 1,5%.

DISPONIBILITE DU RESEAU

Pour être vendue, l'énergie électrique doit pouvoir disposer d'un réseau en fonctionnement. C'est ce que l'on nomme la disponibilité réseau. Cette disponibilité réseau est généralement exclue du calcul des productible et ratio de performance car elle dépend d'une tierce partie (le gestionnaire de réseau) et d'événements climatiques imprévisibles (tempêtes, neige, ...).

En France métropolitaine, elle est de toute façon très élevée du fait de la stabilité du réseau et des délais réduits d'intervention sur les lignes HTA.

D'après notre retour d'expérience, nous estimons une disponibilité de 99.9% du réseau.

RECAPITULATIF

Le tableau suivant récapitule les valeurs de ces paramètres.

| Paramètres | Valeur | Commentaire |
|------------------------------|--------|--|
| NOCT sol | 45°C | / |
| Mismatch | 1% | / |
| Perte qualité module | 0,6% | / |
| Salissure | 1% | 2 lavages par an |
| Pertes liées à la neige | 1.9 % | / |
| Perte de tension CC | 1% | Le dimensionnement des câbles se fera afin d'obtenir moins de 1,5% de perte de tension |
| Perte AC & Transfo | 2,7% | / |
| Disponibilité de la centrale | 98,5% | / |
| Disponibilité du réseau | 99,9% | / |

Tableau 2 : Paramètres PVSyst

III. DONNEES DU PROJET

1. DONNES METEOROLOGIQUES

Les simulations ont été menées à partir du logiciel PVSystem. Ce logiciel fait référence aujourd'hui auprès de la profession. Ce dernier propose une approche très complète de la conception du générateur et une base de données matériels étendue.

Green Yellow a recherché les données météorologiques disponibles à proximité du site d'implantation de la centrale.

Notre choix s'est porté sur la station météorologique de l'aéroport de Marcenat (Lat : 45°18'06"N ; Lon : 2°49'54"E), située à une distance de 25 km à vol d'oiseau. Elle dispose d'une période de données de rayonnement d'au moins vingt ans et est de type 1.

Les données retenues couvrent la période de janvier 1997 à décembre 2016 soit 20 années d'historique.

Le tableau suivant donne les valeurs moyennes mensuelles de rayonnement et de température de la station météorologique. Ces valeurs ont été renseignées dans PVsystem.

| | GHI [kWh/m ²] | T ambiante [°C] |
|------------------|---------------------------|-----------------|
| Janvier | 45.2 | 1.6 |
| Février | 65.9 | 2.1 |
| Mars | 108.3 | 4.8 |
| Avril | 129.9 | 6.7 |
| Mai | 155.4 | 11.5 |
| Juin | 170.2 | 14.5 |
| Juillet | 180.2 | 16.6 |
| Août | 158.1 | 16.7 |
| Septembre | 118.3 | 12.6 |
| Octobre | 79.8 | 9.3 |
| Novembre | 44.7 | 4.4 |
| Décembre | 37.7 | 2.0 |
| Année | 1293.8 | 8.6 |

Tableau 3: Données mensuelles moyennes de la station de l'aéroport de Marcenat (01/1997 au 12/2016)

La figure ci-dessous nous indique le positionnement de la station par rapport au site :

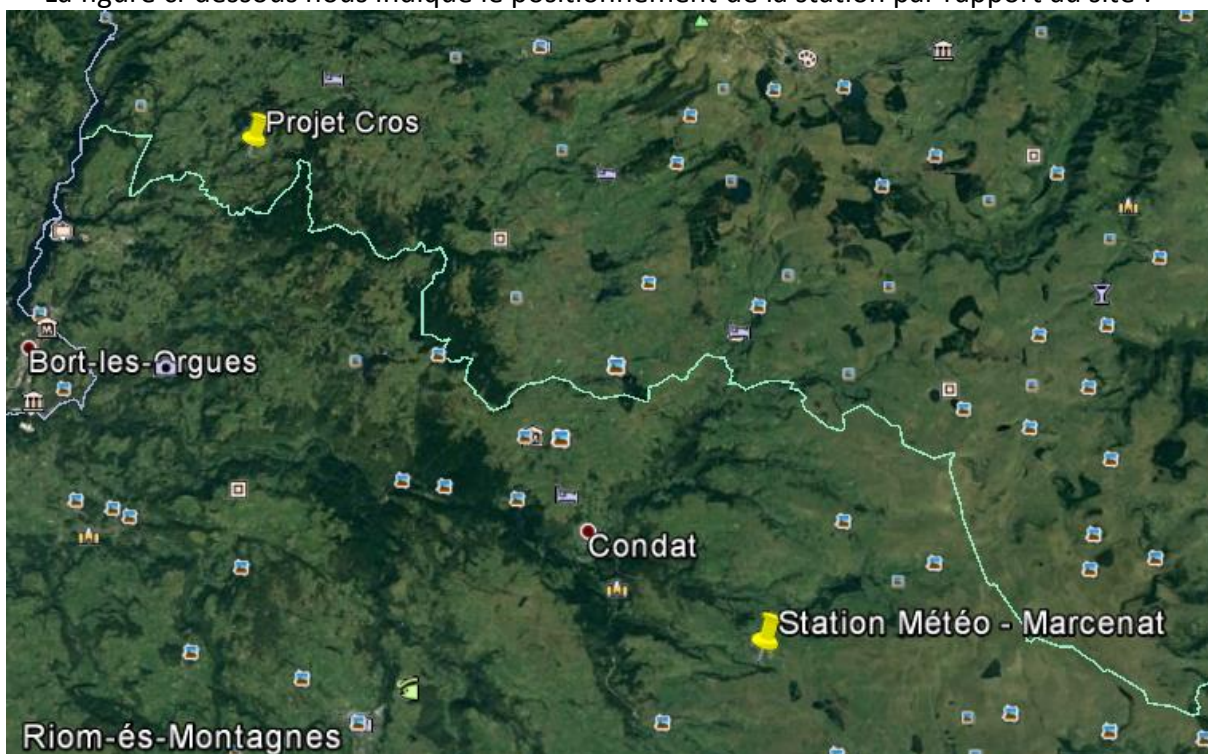


Figure 7: Emplacement de la station météo

IV. RESULTATS DE LA SIMULATION

| | Nombre de PV | Puissance crête [kWc] | Onduleurs | Transfo [kVA] | Rd Pc/Pond [%] | Rayonnement horizontal [kWh/m ² /an] | Rayonnement sur plan capteur [kWh/m ² /an] | Production injectée au réseau [kWh/kWc/an] | Energie injectée au réseau [MW/an] | Indice de performance [%] |
|----------|--------------|-----------------------|-----------|---------------|----------------|---|---|--|------------------------------------|---------------------------|
| Centrale | 3960 | 1049,4 | 1132 | 1080 | 95.0% | 1293.7 | 1513.5 | 1251.2 | 1377 | 82.7% |

Tableau 4: Résultat global parking

La puissance crête théorique de la centrale est de 1049.4 kWc. Avec un productible de 1251.2 kWh/kWc et un ratio de performance de 82.7 %, la production annuelle pour la première année est estimée à 1377 MWh.

| Centrale PV : | TOTAL : |
|----------------------------|-----------------------------|
| Nombre de modules : | 3960 PV |
| Nbre onduleur : | 21*TRIO-50TL +3*TRIO-27.6TL |
| Production annuelle: | 1377 MWh/an |
| Productible final : | 1 251.2 kWh/kWc |