



**Projet pilote d'ombrières agrivoltaïques
Site de Villefranche d'Allier (03)**

Dossier de demande d'examen au cas par cas

Annexe 8

Note environnementale

55 Allée Pierre Ziller, Atlantis 2

06560 Valbonne

France

Février 2023

SOMMAIRE

1	Préambule.....	4
2	Présentation du projet.....	5
2.1	Présentation du développeur du système : La société TSE.....	5
2.2	Contexte des énergies renouvelables en France.....	7
2.3	Emergence de l'agrivoltaïsme.....	8
2.3.1	Concilier objectifs de production d'énergie et préservation du foncier agricole.....	8
2.3.2	Protéger les prairies et améliorer le bien-être animal face aux changements climatiques.....	9
2.4	Contexte et les objectifs du projet sur Villefranche d'Allier	10
2.4.1	Présentation de l'exploitation agricole	10
2.4.2	Justification du Choix du site.....	10
2.4.3	Objectifs du projet expérimental	11
2.5	Caractéristiques générales du projet	12
2.5.1	Localisation.....	12
2.5.2	Caractéristiques techniques.....	14
2.5.3	Phase travaux	23
2.5.4	Phase d'exploitation.....	23
2.5.5	Démantèlement et réhabilitation du site.....	25
3	Cadre réglementaire	26
3.1	Définition de l'agrivoltaïsme	26
3.2	Autorisation d'urbanisme.....	26
3.3	Demande d'examen au cas par cas	26
4	Etat initial de l'environnement	28
4.1	Milieu physique	28
4.1.1	Météorologie.....	28
4.1.2	Changement climatique	29
4.1.3	Topographie	30
4.1.4	Géologie	30
4.1.5	Eaux souterraines.....	32
4.1.6	Eaux superficielles	33
4.1.7	Synthèse	36
4.2	Risques naturels et technologiques	36
4.2.1	Canalisations de transport de matières dangereuses.....	37
4.2.2	Risque de retrait-gonflement des argiles.....	38
4.2.3	Risque radon	39
4.2.4	Incendie.....	39
4.2.5	Synthèse	40
4.3	Milieu naturel	40

4.3.1	Définition des Aires d'étude.....	40
4.3.2	Zonages réglementaires et d'inventaires.....	41
4.3.3	Continuités écologiques : SRCE	44
4.3.4	Zones humides	46
4.3.5	Contexte écologique	49
4.3.6	Synthèse	55
4.4	Paysage et patrimoine.....	57
4.4.1	Contexte paysager.....	57
4.4.2	Caractéristiques paysagères à proximité de la zone d'implantation	60
4.4.3	Patrimoine bâti, paysager et culturel.....	65
4.4.4	Synthèse des sensibilités paysagères	67
4.5	Milieu humain.....	67
4.5.1	Démographie.....	67
4.5.2	Occupation du sol, activités et infrastructures	67
4.5.3	Urbanisme	69
4.5.4	Réseaux et servitudes	71
4.5.5	Synthèse	71
4.6	Santé et cadre de vie.....	72
4.6.1	Qualité de l'air	72
4.6.2	Ambiance sonore	72
4.6.3	Pollution lumineuse	72
4.6.4	Synthèse	72
5	Impacts potentiels de l'opération sur l'environnement et mesures associées	73
5.1	Milieu physique	73
5.2	Risques naturels et technologiques	75
5.3	Milieu naturel	78
5.4	Paysage et patrimoine.....	82
5.5	Milieu humain.....	84
5.6	Santé et cadre de vie	85
5.7	Analyses des effets cumulées	87
5.8	Conclusion générale	90
6	Annexes	91
6.1	Annexe 1 : Méthodologie du diagnostic environnemental réalisé par crexeco.....	91
6.2	Annexe 2 : Caractéristiques des sondages pédologiques	121
6.3	Annexe 3 : Données des expertises de terrain.....	123
6.4	Annexe 4 : Références	139

1 PREAMBULE

Les objectifs nationaux de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) prévoient de passer de 11,5 GW de capacité solaire installée à fin mars 2021 à entre 35,1 et 44 GW en 2028. Pour atteindre ces objectifs, le gisement de sites en reconversion de grande taille n'est pas suffisant, et il sera nécessaire de déployer des solutions agrivoltaïques non seulement vertueuses en réponse à un besoin du monde agricole, mais également rentables sans soutien public à court terme. Dans un contexte de double nécessité d'adaptation aux changements climatiques pour les agriculteurs et de besoin de nouvelles capacités de production d'énergie solaire, TSE a développé un concept novateur avec une valeur ajoutée forte pour les deux dimensions agricole et énergétique.

La filière agrivoltaïque est encore à ses prémices en France, et comme tout projet d'énergies renouvelables, la réussite du développement de ces projets dans les territoires tient en l'acceptabilité et la démonstration de la valeur ajoutée pour chacune des parties prenantes (agriculteurs, propriétaires foncier, chambres agricoles, coopératives, ...). La loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables, adoptée par le Sénat le 7 février 2023, vient toutefois d'inscrire l'agrivoltaïsme dans les objectifs de la politique énergétique française et permet d'en définir le cadre.

En travaillant main dans la main avec la filière agricole pour répondre prioritairement à ses besoins, TSE a initié un travail considérable en R&D depuis 2019 pour aboutir à la conception de solutions agrivoltaïques durables, répondant aux besoins d'un grand nombre d'exploitants agricoles. TSE a construit un pool d'expertises de premier plan nécessaire à l'élaboration et au suivi des expérimentations agricoles, avec une équipe d'ingénieurs et doctorants, complétée par l'excellence technique de partenaires (PURPAN, IDELE, Coopératives agricoles et Chambres d'Agricultures). La solution d'ombrrière agrivoltaïque proposée vise à garantir une agriculture durable et améliorer les performances des prairies tout en apportant un bien-être aux animaux d'élevage et en produisant de l'énergie verte. Ce système d'ombrrière a pour but de répondre aux besoins des agriculteurs et de les aider à lutter contre les aléas climatiques grâce aux panneaux solaires rotatifs générant un ombrage tournant et un lissage des stress abiotiques (thermique, hydrique). Des analyses fiables seront produites grâce aux données des sondes et capteurs des différents impacts agro-climatiques générés par l'ombrage partiel. Une étude approfondie sur 3 ans permettra de quantifier les effets bénéfiques attendus sur les différents mélanges multi-espèces de prairies et types d'élevage. Cette démarche est menée étroitement avec les éleveurs, associés à chaque étape. Ils percevront un complément de revenus pour leur collaboration à l'expérimentation, afin de les inciter à poursuivre leur activité tout en renforçant sa pérennité. L'analyse dans la durée et les retours d'expérience de ces expérimentations permettront également de démontrer et de chiffrer les différentes synergies agricoles et énergétiques, afin de coupler cette innovation technique aux exploitations présentant les meilleurs co-bénéfices.

Pour démontrer la pertinence et l'efficacité du concept sur différentes pratiques de culture et d'élevage, TSE souhaite mener à bien plusieurs projets pilotes, dont un à Villefranche d'Allier, dans le département de l'Allier (03), en réponse à un besoin clair de la part de l'éleveur de réduire le stress thermique et hydrique pour améliorer la qualité, la disponibilité et la pousse des pâtures, ainsi que les performances zootechniques, le bien-être et la santé de ses bovins allaitants.

Le présent document est joint au dossier de demande d'examen au cas par cas (Annexe 8). Il s'agit d'une note de présentation du projet, de ces incidences potentielles et des mesures d'évitement et de réduction intégrées en lien avec les enjeux environnementaux préalablement identifiés. Les mesures sont définies selon la séquence éviter-réduire-compenser (ERC). A noter que l'application de cette séquence débute bien en amont de la phase projet, pendant la phase de prospection des terrains, lors de laquelle une base de données cartographique permet d'exclure les terrains en zones d'intérêts écologiques et environnementaux, patrimoniaux ou à sensibilités particulières.

2 PRESENTATION DU PROJET

2.1 PRESENTATION DU DEVELOPPEUR DU SYSTEME : LA SOCIETE TSE

Créée en 2012, TSE est l'un des principaux acteurs indépendants de l'énergie solaire en France. TSE a développé et construit plus de 450 MW, et exploite 51 centrales réparties sur tout le territoire pour un total de plus de 210 MW.

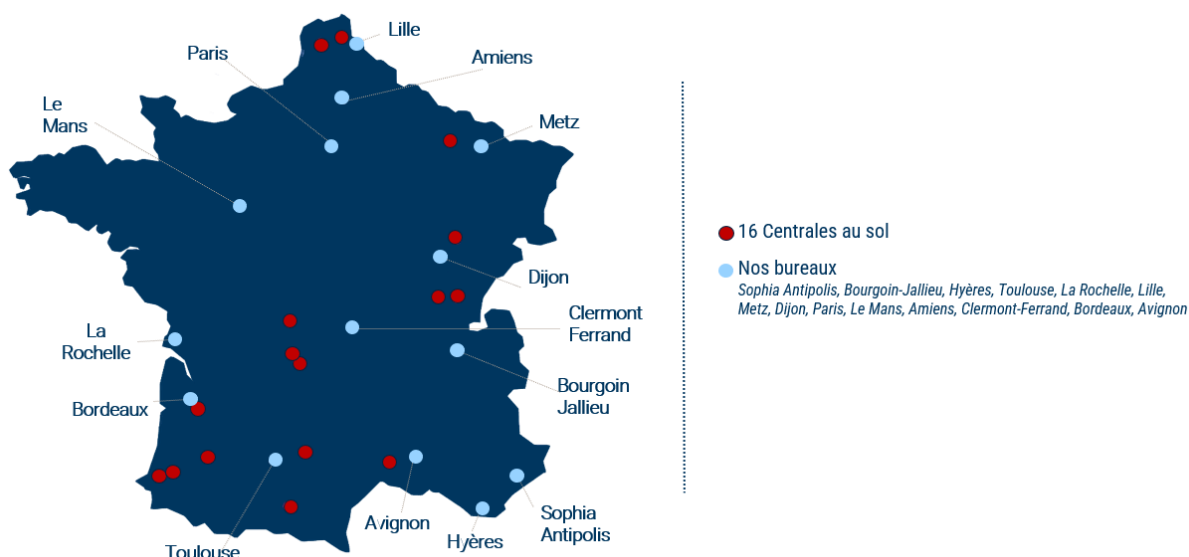


Figure 1. Présentation de TSE sur le territoire français

TSE intègre l'ensemble des métiers et compétences du solaire photovoltaïque : prospection foncière, développement de projets, ingénierie, financement, suivi de construction, exploitation et maintenance, recherche et développement (ressource solaire, prévision, stockage), acquisition de projets.

La société est organisée autour de deux principaux axes de développement : les centrales au sol, réalisées prioritairement sur des sites dégradés, et les projets agrivoltaïques.

Nos solutions photo/voltaïques



Depuis 2012, TSE développe des parcs photovoltaïques sur des sites dégradés de type friche industrielle, ancienne carrière, ancienne mine (...) et de superficies supérieures ou égales à 6 hectares.

Nos solutions agri/voltaïques



Depuis plusieurs années, l'agriculture fait face à des événements climatiques de plus en plus forts. TSE a développé des systèmes agrivoltaïques qui permettent aux agriculteurs de lutter contre ces aléas climatiques.

Concernant les projets photovoltaïques au sol, TSE a notamment développé et inauguré en 2021, la 2ème plus grande centrale photovoltaïque de France, située à Marville, dans la Meuse. Installée sur une ancienne base

militaire de l'OTAN, elle couvre 155 ha d'installations pour une puissance de 155 MWc et produit l'équivalent de la consommation annuelle d'environ 90% de la ville de Verdun.



Figure 2. Centrale solaire au sol de Marville (Meuse)

Consciente des enjeux agricoles et environnementaux, et pour répondre au double besoin de développer des solutions solaires sur des terres agricoles en apportant une réponse vertueuse à une demande initiale agricole, elle a lancé en 2019 un projet de R&D de grande ampleur visant à créer des ombrières agrivoltaïques innovantes implantées sur des terres agricoles. Ces solutions ont pour but de répondre à la fois aux besoins des agriculteurs, aux problématiques liées au réchauffement climatique, et au besoin fondamental d'accélérer le développement de solutions de production d'énergie renouvelables nécessaires à l'atteinte des objectifs de la PPE.

La société TSE souhaite participer à l'expérimentation en cours sur le développement de la filière innovante qu'est l'agrivoltaïsme. Le point de départ de la démarche R&D de TSE est le constat suivant : une solution agrivoltaïque doit démontrer son caractère vertueux pour la partie agricole située en dessous et être au service de l'agriculture et de l'élevage, en répondant d'abord et prioritairement aux besoins des plantes ou des animaux présents sous la structure.

TSE a notamment développé et inauguré en septembre 2022 son premier démonstrateur agrivoltaïque sur grande culture dénommé « canopée agricole », à Amance, en Haute-Saône. Installée sur une surface de 3 ha sur grandes cultures en rotation (soja, blé, seigle fourrager, orge d'hiver, colza), elle déploie une puissance de 2,4 MWc. Des essais agronomiques seront menés pendant 9 ans sous la canopée et sur une surface témoin adjacente afin de démontrer la pertinence et l'efficacité de la structure sur la production végétale. Un projet de suivi expérimental a été défini avec l'INRAE (Pôle National Recherche Innovation, Enseignement sur l'Agri-Photovoltaïsme à Lusignan) et en partenariat avec l'Alliance BFC, et l'école agronomique de Purpan.



Figure 3. Canopée agrivoltaïque pilote sur grande culture d'Amance (Haute-Saône)

La société se démarque par ailleurs grâce à sa conception de projets à forte valeur environnementale : évitement des zones écologiquement sensibles (zones Natura 2000, ZNIEFF...), mise en place d'études environnementales de qualité, de mesures d'évitement, de réduction et de compensation à forte plus-value en concertation avec les bureaux d'études et les services instructeurs.

En plus des mesures « classiques », TSE a décidé d'allouer un budget additionnel permettant d'aller au-delà des mesures réglementaires, afin de renforcer le redéploiement de la biodiversité sur ses centrales et/ou à l'échelle nationale via la contribution à divers projets en faveur de la biodiversité. TSE met aussi en place un suivi environnemental pendant la phase de travaux et d'exploitation des centrales.

Afin de concrétiser cet engagement en faveur de la biodiversité, TSE a mis en place un pôle biodiversité ainsi qu'une charte interne, et s'implique au sein de différents organismes et partenariats afin d'améliorer ses pratiques (adhérent à l'UPGE - Union professionnelle du génie écologique, au réseau REVER - Réseau d'Échanges et de Valorisation en Écologie de la Restauration, partenariat avec la CDC Biodiversité pour développer l'approche compensatoire des projets, membre du club WWF « Entreprendre pour la Planète », etc.).

2.2 CONTEXTE DES ENERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE

La France, à travers la loi Energie et Climat adoptée le 8 novembre 2019, renforce ses engagements en faveur de la transition énergétique et se fixe comme objectif l'atteinte de la neutralité carbone en 2050.

La stratégie nationale bas carbone (SNBC) précise les orientations à mettre en œuvre dans les différents secteurs pour réduire la consommation globale d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre, et se décline dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui organise l'évolution des modes de production, d'acheminement et de consommation de l'énergie en France pour les 10 à 15 prochaines années. Recourir davantage à l'électricité – très largement décarbonée – est un levier majeur pour l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050.

La production d'électricité en France est actuellement assurée par les centrales nucléaires en grande majorité, ainsi que par les énergies fossiles (charbon, gaz, fioul) et, de plus en plus, par les énergies renouvelables (solaire,

éolien, bioénergies). L'ambition de la France est de porter à 40%, d'ici 2030, la part de production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

Adoptée le 21 avril 2020, la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) pour les périodes 2019-2023 et 2024-2028, fixe les objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine continentale suivants :

Objectifs de production d'électricité renouvelable par filière	2023		2028	
	en GW	en %	en GW	en %
Hydroélectricité	25,7	35%	26,4 à 26,7	26 à 24%
Eolien terrestre	24	33%	33,2 à 34,7	33 à 31%
Eolien en mer	2,4	3%	5,2 à 6,2	5 à 5,5%
Photovoltaïque	20,1	27%	35,1 à 44,0	35 à 39%
Biomasse solide	0,8	1%	0,8	0,8 à 0,7%
Biogaz-Méthanisation	0,27	0,3%	0,34 à 0,41	0,3 à 0,4%
Géothermie	0,024	0,03%	0,024	0,02%
Total	73,5	100%	101 à 113	100%

Tableau 1 : Objectifs de production d'électricité renouvelable par filière, en GW (source : projet de PPE révisé, janvier 2020)

Au 31 décembre 2020, la capacité du parc solaire installé en France s'élevait à 10,39 GWc. Il s'agit donc de doubler la puissance installée d'ici la fin de l'année 2023 pour atteindre 20,1 GW, et de la quadrupler à l'horizon 2028. Il est à noter également qu'à cette échéance, la PPE fixe comme objectif de faire du photovoltaïque la principale source de production d'électricité d'origine renouvelable parmi l'ensemble des filières considérées, portant sa contribution à près de 40% des ENR électriques.

Aussi, au 31 décembre 2021, la région Auvergne-Rhône-Alpes comptait 93 391 installations photovoltaïques raccordées au réseau soit une puissance de 1 531 MWc, représentant 11 % de la puissance nationale installée. La région Auvergne-Rhône-Alpes est l'une des premières régions en termes de développement photovoltaïque avec 295 MWc raccordés en 2021.

Le SRADDET évoque un souhait d'augmenter de 54% à l'horizon 2030 la production d'énergie renouvelable en accompagnant les projets de production d'énergie renouvelable et en s'appuyant sur les potentiels de chaque territoire, et porter cet effort à +100% à l'horizon 2050.

Au niveau plus local, la Communauté de communes de Commentry Montmarault Néris Communauté montre via son PCAET une volonté de développer les énergies renouvelables sur son territoire, dont le solaire photovoltaïque.

2.3 EMERGENCE DE L'AGRIVOLTAÏSME

2.3.1 CONCILIER OBJECTIFS DE PRODUCTION D'ÉNERGIE ET PRESERVATION DU FONCIER AGRICOLE

L'atteinte des objectifs de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) est conditionnée au fort développement de la filière photovoltaïque. Celle-ci s'appuie de longue date sur des solutions d'installations solaires « classiques » sur toitures, ombrières de parking ou encore au sol sur du foncier spécifique tel que les terrains dégradés, pollués, etc.

Mais ce développement ne pourra se passer d'une réserve foncière incontournable et conséquente, constituée par le foncier agricole. Toutefois, les terres agricoles sont un patrimoine à préserver, du fait de leur importance pour le pays et de leur réduction progressive ces dernières années découlant des politiques d'urbanisation.

L'enjeu fondamental sera donc de pouvoir innover en conciliant à termes production agricole et production solaire sur un même espace afin que chacun puisse y trouver avantage tout en préservant le potentiel agronomique des parcelles.

Différentes solutions d'agrivoltaïsme tendant à trouver une synergie entre production agricole et solaire commencent à émerger en France et dans le monde. Des référencements bibliographiques montrent que des expérimentations et des suivis culturels sont en cours, sur des productions variées (élevage, cultures, arboriculture, maraîchage, vignes) et en partenariats avec des centres de recherche agronomiques, la profession agricole et les développeurs de la filière solaire.

Ces solutions vont de la simple adaptation d'architectures photovoltaïques existantes aux contraintes de la production agricole à la recherche de solutions totalement innovantes.

La loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables, adoptée par le Sénat le 7 février 2023, permet de cadrer la notion d'agrivoltaïsme. Elle inscrit l'agrivoltaïsme dans les objectifs de la politique énergétique française et le définit comme « une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole » et qui apporte directement au moins l'un des services suivants :

- **L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;**
- **L'adaptation au changement climatique ;**
- **La protection contre les aléas ;**
- **L'amélioration du bien-être animal.**

TSE s'attache à développer des solutions agrivoltaïques s'inscrivant pleinement dans ce cadre avec pour objectif de répondre simultanément à ces quatre services pour l'agriculture.

2.3.2 PROTÉGER LES PRAIRIES ET AMÉLIORER LE BIEN-ÊTRE ANIMAL FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

L'agriculture est l'une des activités humaines qui va le plus directement subir le bouleversement climatique en cours. Inondations, fortes chaleurs, sécheresses, gel et tempêtes : l'augmentation de la fréquence et de l'intensité de ces phénomènes vont inéluctablement impacter les productions agricoles.

Du fait de sa hauteur minimale de 1,40 m en présence d'animaux et de sa largeur de travail modulable entre poteaux, le système d'ombrière agrivoltaïque conçu par TSE, permet le passage de la plupart des engins agricoles courants. L'objet des projets pilotes, comme celui de Villefranche d'Allier, va être de mesurer le niveau de protection des prairies et du bien-être animal offert par l'ombrière (protection physique et ombrage tournant), tout en intégrant une dimension de redéploiement de la biodiversité et une intégration paysagère adaptée.

Les premières études menées par l'institut de l'élevage (IDELE) en France, l'université de l'Oregon ont démontré que l'ombrage partiel sur une prairie avait plusieurs effets positifs. Il est attendu une meilleure disponibilité des espèces végétales et un temps de pâturage plus long pour les bovins. Les animaux étant très sensibles aux fortes chaleurs qui provoquent un stress thermique et impactent leurs performances zootechniques, l'ombre portée des structures peut directement contribuer au bien-être des animaux. Ils dépensent ainsi moins d'énergie pour se thermoréguler et mieux assimiler les fourrages verts eux-mêmes impactés positivement par l'ombre.

2.4 CONTEXTE ET LES OBJECTIFS DU PROJET SUR VILLEFRANCHE D'ALLIER

2.4.1 PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

L'exploitation sur laquelle est mener le projet d'ombrière agrivoltaïque correspond à un élevage de bovins pour la production de viande en agriculture conventionnelle. Elle comprend un cheptel variant entre 350 et 400, composé de deux races principales, l'Aubrac et la Charolaise. L'exploitation compte environ 260 hectares de surface agricole utilisée, divisées de la manière suivante :

- 25 à 30 hectares de prairies temporaires en légumineuses (Luzerne/Trèfle Violet) pour la fauche ;
- 80 hectares de prairies permanentes (prairies naturelles avec des rendements variables selon les années) pour le pâturage et la fauche ;
- 90 hectares en culture de blé/maïs/triticales.

Les parcelles retenues pour l'implantation du projet et comme zone témoin sont localisées sur la carte suivante.

2.4.2 JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

Le choix du site s'est fait sur la base d'un cahier des charges précis qui prend en compte deux types de contraintes majeures :

- Environnementales : absence de zonage d'inventaire ou réglementaire relatif aux milieux naturels (N2000, Réserve naturelle, APPB, ZNIEFF1, ENS), absence de zone forestière, absence de zonages patrimoniaux (site classé et/ou inscrits, périmètre de protection de monument historique, site patrimonial remarquable).
- Techniques et urbanistiques : la possibilité de raccordement électrique sur un poste source existant à proximité, absence de servitude non compatible avec l'implantation d'un parc photovoltaïque, absence de risques naturels et/ou technologiques non compatibles, la présence d'une topographie favorable, présence de documents d'urbanisme applicables compatibles avec la réalisation d'un projet photovoltaïque ou dont l'évolution à cette fin est envisageable.

Les sites dégradés et délaissés qui permettent le développement de parc photovoltaïques éligibles aux critères d'éligibilité à la Commission de la Régulation de l'Energie (CRE) sont recherchés. Cependant face à la limitation de tels sites et compte-tenu des enjeux auxquels sont confrontés le monde agricole, TSE a lancé en 2019 un projet de R&D de grande ampleur visant à créer des ombrières agrivoltaïques innovantes implantées sur des terres agricoles. Ces solutions ont pour but de répondre à la fois aux besoins des agriculteurs, aux problématiques liées au réchauffement climatique, et au besoin fondamental d'accélérer le développement de solutions de production d'énergie renouvelables nécessaires à l'atteinte des objectifs nationaux.

Ensuite le choix du site retenu s'est porté sur une exploitation adaptée et un propriétaire exploitant volontaire pour mener avec TSE ce type de projet expérimental.

Dans le cas du site de Villefranche d'Allier, le propriétaire exploitant souhaite améliorer ses pratiques en adoptant une approche plus extensive de sa production. En effet, il voudrait diminuer le nombre d'animaux à l'engraissement en bâtiment et les sortir davantage en prairie. Or le changement climatique s'est particulièrement illustré sur les 5 dernières années avec des sécheresses estivales souvent marquées et une pluviométrie très basse. Avec de telles augmentations des températures, plusieurs évolutions des prairies sont observées telles que :

- Un début de pousse retardé,

- Un ralentissement de la pousse des prairies lors de fortes amplitudes thermiques,
- L'assèchement des prairies et la diminution du rendement fourrager de celle-ci.

Ces effets nécessitent de garder les animaux en bâtiments d'élevage plus longtemps en fin d'hiver. Pour les fortes amplitudes en été, les rations des animaux en pâture doivent être complétées avec du fourrage (généralement issu du stock prévu pour l'hiver) car l'herbe n'est plus disponible en quantité suffisante pour couvrir les besoins alimentaires du cheptel. Les coûts pour l'alimentation des animaux augmentent ainsi considérablement, et cela implique aussi une charge de travail supplémentaire pour l'éleveur.

L'éleveur observe également ses animaux, en été, souffrir de plus en plus de la chaleur. Les bovins se regroupent entre eux et se couchent pour limiter leur dépense énergétique. Ils sont à la recherche de zones ombragées proposées par les arbres qui sont en présence limitée. Les bovins sont haletants et présentent des signes importants de stress thermique pouvant avoir un impact sur la qualité de leur engraissement. Il est alors nécessaire de rentrer des animaux en bâtiments alors qu'ils auraient dû rester en pâture. Il faut savoir que lors de la reprise d'activité agricole par l'éleveur, de nombreuses haies et arbres ont été retirés des contours des parcelles pour installer un drainage des parcelles trop hydromorphes, diminuant alors les surfaces ombragées et les corridors de biodiversité de son exploitation.

La volonté actuelle de l'exploitant est donc de participer à cette étude expérimentale menée sur les bovins et l'ombrière d'élevage pour mesurer les bénéfices de l'ombre portée sur le stress thermique des animaux et la productivité des prairies en-dessous.

2.4.3 OBJECTIFS DU PROJET EXPERIMENTAL

De nombreux bénéfices apportés par l'ombrage induit par la structure agrivoltaïque sont attendus tels que :

- **Réduction du stress hydrique** : baisse de l'évapotranspiration donc des besoins en eau lors des excès de rayonnement dans certaines conditions, meilleure rétention d'eau dans les sols,
- **Réduction de l'amplitude thermique** : refroidissement sous la structure le jour, quelques degrés de plus que la température ambiante la nuit lorsque les panneaux sont laissés à l'horizontale donc réduction du risque de gel entre l'automne et la reprise de croissance au début du printemps,
- **Baisse de la température en cas de fortes chaleurs** : effet bénéfique sur la fécondation et le remplissage des grains, teneur en chlorophylle et caroténoïdes,
- **Augmentation du taux de survie des végétaux** et croissance en conditions défavorables (sécheresse, chaleur, ...),
- **Réduction du stress thermique des animaux** en période estivale : amélioration du bien-être animal,
- **Réduction des comportements agonistiques** des animaux : diminution du nombre d'animaux haletants, plus de déplacements, etc.,
- **Amélioration du bilan économique de l'élevage** en limitant l'apport de compléments alimentaires (foin, concentrés) en période estivale grâce à l'amélioration de la survie et de la croissance des prairies multi-espèces sous la structure agrivoltaïque,
- **Contribution au redéploiement de la biodiversité** : intégration environnementale réfléchie, via l'introduction de plantes de services pour la lutte auxiliaire, ainsi que le maintien et le renforcement de haies pluristratifiées en harmonie avec l'environnement local, apportant des bénéfices en termes d'humidité, de pollinisation, de protection contre le vent et d'habitats naturels support de biodiversité.

Fruits d'hypothèses et d'observations de la littérature scientifique, ces bénéfices nécessitent d'être validés par un panel de données. L'intégralité des données générées et leur analyse mécanistique permettra d'établir une base de connaissances sur :

- Les mélanges multi-espèces adaptés à la conduite sous une structure agrivoltaïque,

- Les préconisations de choix variétal selon les zones géoclimatiques,
- Le gain espéré en rendement fourrager,
- Le gain espéré de nombre de jours-pâturage,
- Le maintien ou l'amélioration de la production et du bien-être des animaux.

Les données obtenues tout au long de ce projet sur le différentiel climatique induit par la structure permettront d'adapter au mieux l'itinéraire cultural et la conduite d'élevage sous la structure photovoltaïque et donc d'apporter un appui agronomique aux agriculteurs/éleveurs. Elles seront à disposition des coopératives, éleveurs et instituts techniques afin d'enrichir leurs propres bases, et d'intégrer cet outil « ombrière » dans les innovations proposées afin d'améliorer les conditions d'élevage des animaux. Les résultats feront l'objet de publications dans la presse technique et scientifique pour accompagner le développement futur de l'agrivoltaïsme.

Le projet présenté ici est mené main dans la main avec le propriétaire-exploitant, qui est impliqué à chaque étape de celui-ci : design, intégration paysagère, espèces, protocole expérimental. Il est aussi conseil pour TSE sur les aspects agricoles concernant l'adaptation à l'ombrage partiel et l'économie d'eau. Il sera donc associé étroitement et sera moteur dans la réalisation de l'essai. Il est informé de tous les enjeux du projet, qui ne génèrent pour lui aucun conflit d'usage, mais lui offre au contraire la possibilité de diversifier ses méthodes en répondant aux besoins agronomiques.

L'ensemble de l'expérimentation agronomique est détaillé dans l'Annexe 9 « Note technique sur la synergie avec l'usage agricole » du dossier de demande d'examen au cas par cas.

2.5 CARACTERISTIQUES GENERALES DU PROJET

2.5.1 LOCALISATION

La Zone d'Implantation Potentielle (appelée ZIP dans la suite du rapport) est située dans le département de l'Allier (03), sur la **commune de Villefranche-d'Allier**, au sein de la région naturelle de la forêt et du bocage bourbonnais. Le site est situé au centre de la commune, au nord du lieu-dit le Tribble.

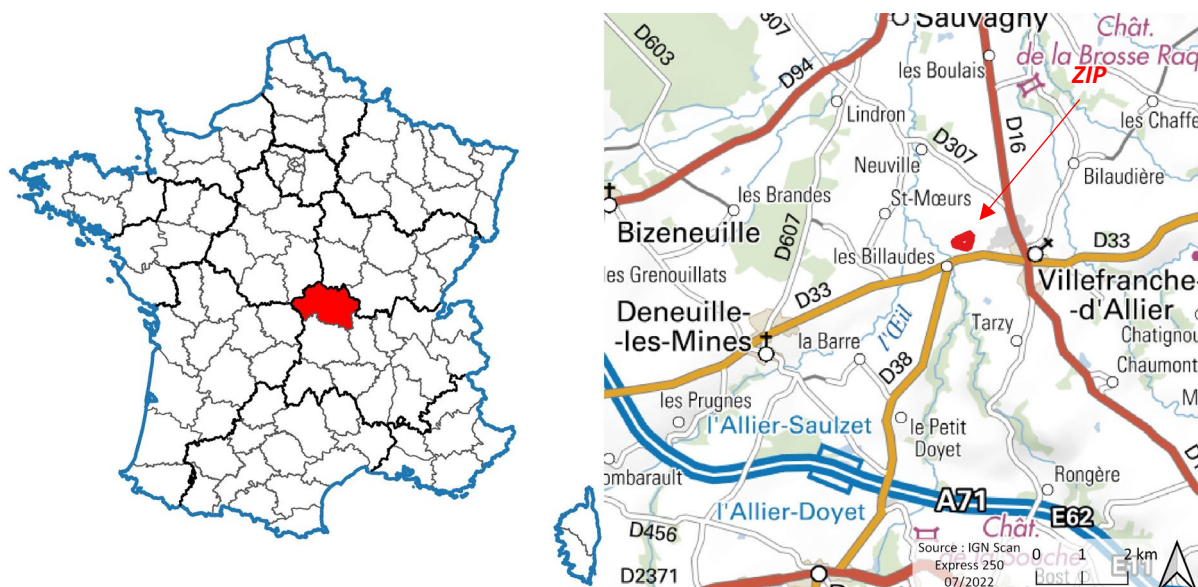


Figure 4. Localisation de la ZIP



Figure 5. Parcelles retenues pour l'implantation du projet de Villefranche d'Allier



Figure 6 : Vues de la parcelle projet

Le projet se situe en section G. Les parcelles sont les numéros G162 et G163. La zone témoin est la parcelle G158. (Voir figure 7).

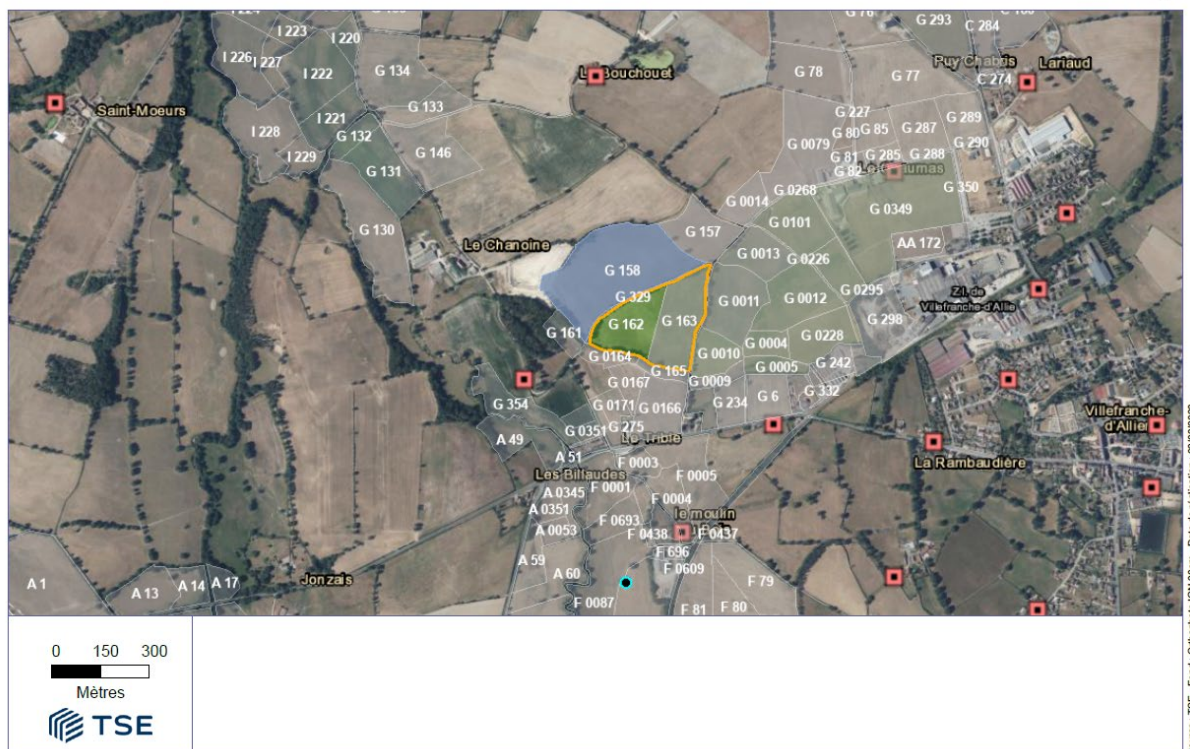


Figure 7 : Section et numéro parcellaire

Ce paragraphe a pour but de présenter les équipements techniques qui composent l'ombrière agrivoltaïque, ainsi que les phases de travaux et d'exploitation du site.

Une ombrière d'élevage se compose de panneaux photovoltaïques, posés sur une structure mobile permettant ainsi de capter le rayonnement du soleil et le transformer en électricité. Afin d'obtenir une tension plus élevée, les panneaux sont connectés entre eux pour former ce que l'on appelle un string. L'ensemble des panneaux est raccordé à des onduleurs, ceux-ci sont eux même raccordés à des postes de transformation puis à un poste de livraison qui agit comme interface entre l'ombrière d'élevage et le réseau électrique.

La figure ci-dessous présente le principe du photovoltaïque :

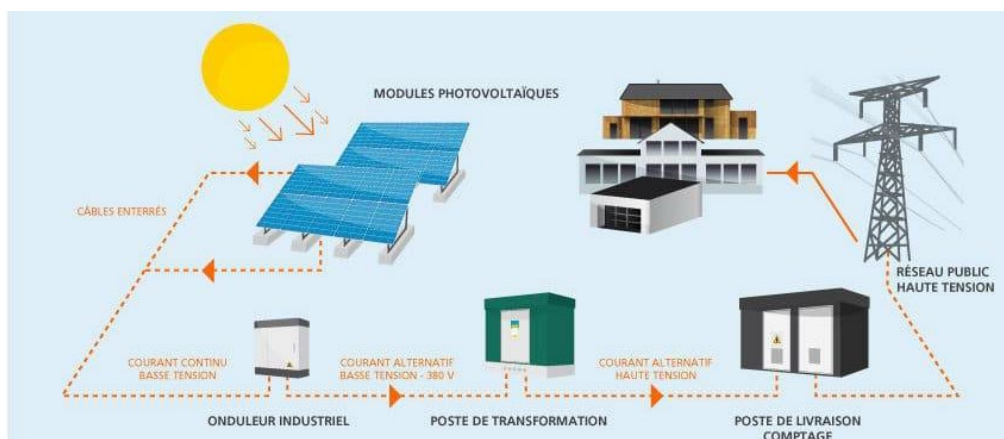


Figure 8. Fonctionnement général d'une ombrière agrivoltaïque

Les tables de panneaux intégreront des moto-réducteurs leur permettant de suivre la course du soleil d'est en ouest pour la production électrique, ainsi que de répondre aux besoins spécifiques des cultures à différents moments de la journée. La centrale sera, à tous les endroits stratégiques identifiés, équipée de capteurs météorologiques pour anticiper les changements climatiques (i.e. couverture nuageuse, pluie, grêle, ...) ainsi que de capteurs agricoles tels que des sondes tensiométriques et capacitatives.

Un système d'algorithme permettra de définir en amont, avec l'agriculteur, le positionnement des panneaux selon les conditions climatiques et les pratiques de l'éleveur :

- Limiter le tracking à une hauteur minimum lorsque les animaux pâturent en dessous des panneaux.
- Pivoter à la verticale en cas de pluie (ou parallèlement à celle-ci) afin d'arroser de manière homogène la parcelle, ou la nuit pour profiter de la rosée.
- En période de sensibilité au gel printanier et aux grandes amplitudes thermiques, possibilité de laisser les panneaux à l'horizontale la nuit afin de gagner quelques degrés.
- En cas de risque de grêle ou de fortes pluies, les panneaux pourront protéger les plantes et les animaux de dégâts majeurs en restant à l'horizontale.
- Pivoter à la verticale aux aurores et en fin d'après-midi, pour laisser la prairie et les cultures assimiler la lumière bleue et en tirer tous ses bénéfices, notamment en phase de croissance végétative.

Les études des données recueillies permettront d'affiner le process de tracking des panneaux, afin de les positionner de manière optimale tant pour la production agricole que pour la production d'énergie.

2.5.2.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DU PROJET D'OMBRIERE AGRIVOLTAÏQUE

Le projet comprend :

- 1 lot d'ombrières élevage
- 1 poste de transformation (3m*6m et d'une hauteur de 2,7m)
- 1 poste de livraison (3m*6m et d'une hauteur de 2,7m)
- 1 citerne incendie de 120 m³.

Les chiffres clés du projet sont résumés dans le tableau suivant :

Dimensions et caractéristiques du projet	
Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Puissance installée envisagée	2,63 MWc
Modules PV	Environ 3930 modules disposés en 2V
Hauteur des ombrières	Hauteur maximale des panneaux : 5 m Hauteur minimale des panneaux : 0,5m A noter que la hauteur minimale des panneaux est adaptée à la présence ou non de bovins sur la parcelle (1,4 m minimum en présence de bovins).
Espace inter-table (entre extrémités des panneaux en position horizontale)	Zone 1 : 10 m Zone 2 : 5 m
Surface projetée des panneaux à l'horizontal	1,22 ha
Durée d'exploitation	Durée de 40 ans
Surface d'emprise au sol (surface projetée des panneaux, poste de livraison/transformation et citerne)	PTR + PDL : 36m ² Citerne : 125m ² Surface projetée au sol des panneaux photovoltaïques : 1,22 ha Surface totale : environ 12 400 m ² soit 1,24 ha
Surface clôturée	5,484 ha

2.5.2.3 PLAN DU PROJET



Figure 9. Plan du projet d'ombrières de Villefranche d'Allier

2.5.2.4 CARACTERISTIQUES DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules solaires photovoltaïques seront de type cristallin. Les modules seront munis d'une plaque de verre afin de protéger les cellules des intempéries et d'un cadre en aluminium. Les cellules en silicium cristallin sont constituées de fines plaques de silicium (élément très abondant qui est extrait du sable, du quartz). Le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux : on parle alors de cellules monocristallines ou polycristallines.

Les modules peuvent être également bifaciaux ; la face arrière fait usage de la lumière réfléchie et de la lumière diffuse pour générer de l'électricité, en plus de la production classique par la face avant.



Figure 10. Panneaux bifaciaux

Après utilisation les modules photovoltaïques seront recyclés vers un prestataire agréé en France (SOREN) pour démontage complet, séparation des éléments et recyclage maximum (verre, silicium).

2.5.2.5 SUPPORT DES MODULES : TABLES

Les modules seront installés sur des structures support en acier galvanisé, composées de pieux enfoncés dans le sol sur lesquels sera installé un moyeu rotatif afin de suivre la course du soleil au cours de la journée. L'ensemble modules et support forme un ensemble dénommé « table » de modules. Les tables sont implantées selon l'axe Nord-Sud.

Ces tables seront composées de 2 modules placés verticalement dans le sens de la hauteur. La longueur des tables correspondra préférentiellement à un optimum de connexion électrique. Ainsi, les tables seront composées de 30 à 60 modules adjacents dans le sens de la longueur selon la technologie de module PV choisie.



Figure 11. Représentation d'une table en structure 2V

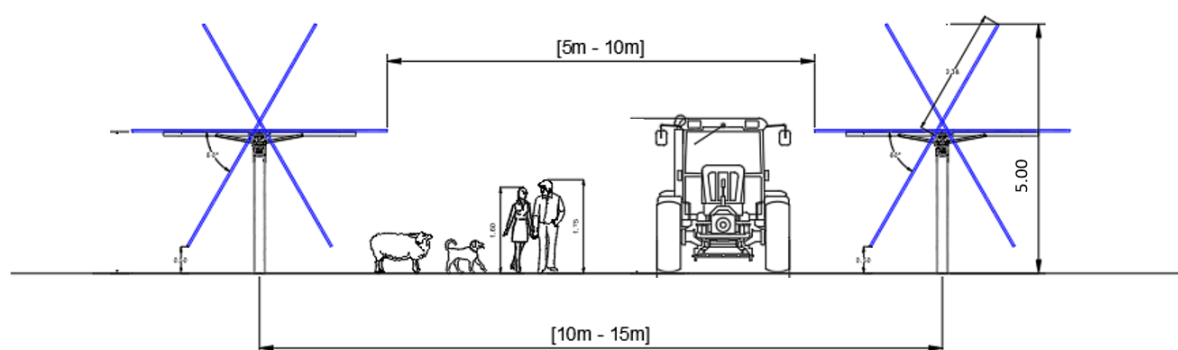


Figure 12. Schéma de principe de l'ombrrière d'élevage

Le tout sera dimensionné de façon à résister aux charges de neige et de vents propres au site et sera adapté aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum les terrassements.

Les structures seront ancrées via l'intermédiaire de pieux métalliques battus dans le sol à l'aide d'un marteau hydraulique ou par vis enfoncées dans le sol. Une étude géotechnique sera réalisée en phase d'études pré-construction afin de caractériser précisément les propriétés mécaniques du sol et pour définir la longueur des pieux métalliques ou un recours à un renforcement des pieux. La profondeur d'ancrage sera d'environ 2 mètres (± 50 cm).

Pour les besoins de l'expérimentation, le projet comprend deux zones avec des espaces inter-table différents :

- Espace inter-table de 10 m sur la zone 1 (partie ouest du site)
- Espace inter-table de 5 m sur la zone 2 (partie est du site).

L'espace inter-table s'entend comme la distance libre entre les modules de deux tables lorsqu'ils sont placés à l'horizontal (cf. schéma de principe ci-avant).

Des visuels de principe sont présentés ci-après.



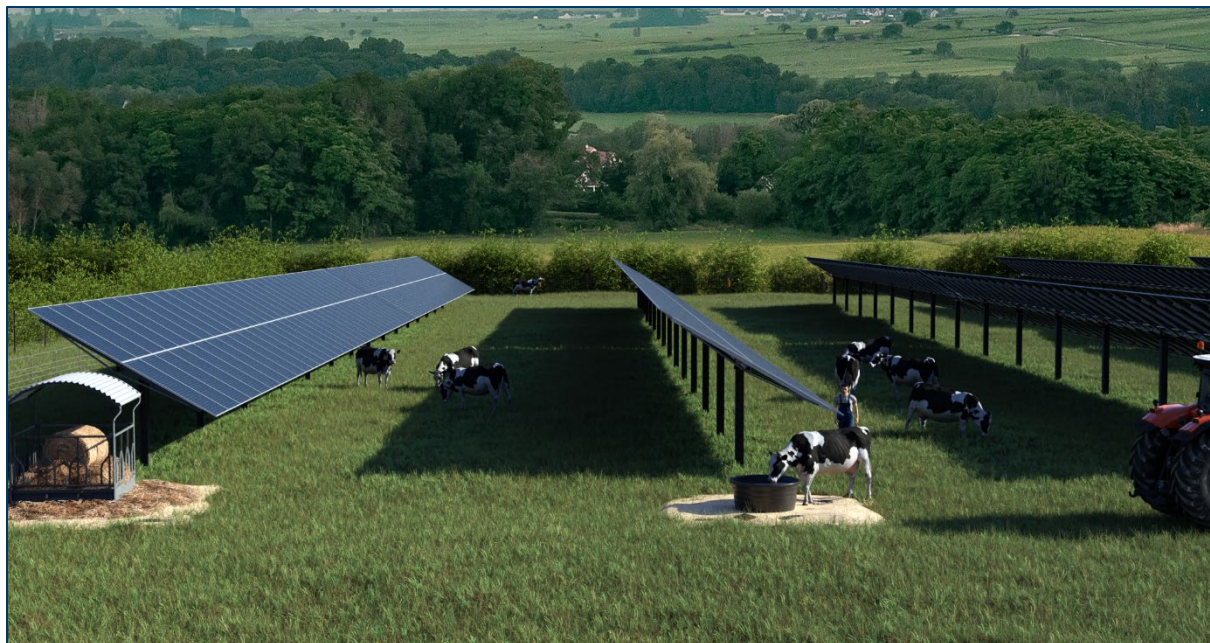


Figure 13. Visuels d'une ombrière d'élevage panneaux à l'horizontal (en haut) et inclinés (en bas)

2.5.2.6 CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

2.5.2.6.1 LES ONDULEURS

Afin de transformer le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques en courant alternatif, les ombrières agrivoltaïques sont équipés d'onduleurs décentralisés appelés onduleurs string, directement fixés sur les tables.

2.5.2.6.2 LE POSTE DE TRANSFORMATION

Le bâtiment sera en préfabriqué béton monobloc posés sur une assise stabilisée et aplanie, décaissée d'environ 30 cm par rapport au terrain naturel. Un remblai de terre, disposé tout autour du poste permettra par la suite de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique. La toiture sera constituée d'un toit plat avec étanchéité. Le poste de transformation sera équipé d'un transformateur BT/HTA qui permettront d'élever le niveau de tension à celui du réseau public de distribution d'ENEDIS (20 000V).

Les dimensions maximums seront les suivantes : 3m x 6m et d'une hauteur de 2,7m.



Figure 14. Exemple de poste de transformation

2.5.2.6.3 LE POSTE DE LIVRAISON

Le bâtiment sera en préfabriqué béton monobloc et intégrera tous les équipements de raccordement au réseau public de distribution.

Il sera posé sur une assise stabilisée et aplanie, décaissée d'environ 10 à 30 cm par rapport au terrain naturel (hors zone humide). Un remblai de terre, disposé tout autour du poste permettra par la suite de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique. La toiture sera constituée d'un toit plat avec étanchéité.

Le poste de livraison sera équipé du compteur électrique et des matériels nécessaires à la sécurité électrique de la centrale. Il respectera les plages de tension et de fréquence demandés par ENEDIS. Un Dispositif d'Échange d'Informations et d'Exploitation (DEIE) permettra à ENEDIS de contrôler la centrale photovoltaïque à distance depuis son centre d'exploitation du réseau de distribution. Ce poste sera également équipé de tout le matériel standard de sécurité des personnes (EPI) et sera accessible par le personnel d'ENEDIS à toute heure.

Les dimensions maximums seront les suivantes : 3m x 6m et d'une hauteur de 2,7m.

2.5.2.6.4 LE CABLAGE ELECTRIQUE INTERNE

Les raccordements entre les onduleurs, le poste de transformation et le poste de livraison seront réalisés par câbles enterrés. De ce fait, il n'y aura aucun réseau aérien apparent au niveau de la parcelle afin de minimiser au maximum l'impact visuel et sur l'exploitation agricole. Les câbles sont posés sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles d'une profondeur de 0,8 m à 1,2 m (sous les terrains agricoles et boisés). Les câbles sont posés côte à côte de plain-pied, la distance entre les câbles et la largeur de la tranchée dépendant de l'intensité du courant à prévoir. Les fourreaux enterrés seront réalisés dans les règles de l'art et selon les prescriptions réglementaires applicables. L'ensemble des câbles sera posé dans le respect des normes électriques en vigueur.

2.5.2.7 RACCORDEMENT AU POSTE SOURCE

Le raccordement au réseau public de distribution ENEDIS depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fait l'objet d'une demande de raccordement (demande de PTF – Proposition Technique et Financière) auprès du Gestionnaire du Réseau public de Distribution, d'ENEDIS.

ENEDIS réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque ainsi que les démarches administratives associées. La nouvelle ligne HTA créée sera enterrée. Le financement de ces travaux restera à la charge du maître d'ouvrage TSE et le raccordement final sera sous la responsabilité d'ENEDIS. Le poste source de raccordement sera déterminé par ENEDIS selon la disponibilité du réseau public de distribution. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera donc connu qu'une fois la Proposition Technique et Financière réalisée. Ainsi, la PTF définira de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire. L'arrêt du permis de construire doit être obtenu pour pouvoir faire une demande de raccordement auprès d'ENEDIS.

Selon les pré-études réalisées, le raccordement est envisagé au poste source de Villefranche, situé environ 1,3 km au nord-est, soit à une distance de raccordement par la route d'environ 3,3 km. Le tracé envisagé est celui-ci :



Figure 15 : Tracé provisoire de raccordement

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et de déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

Ce raccordement suit les axes routiers et les chemins existants et occupe leurs bas-côtés. Les travaux de raccordement seront de courte durée (en moyenne 500 m par jour, soit un raccordement réalisé en 6 à 7 jours dans le cas présent) et ne nécessiteront que de très faibles mouvements de terres (tranchée d'environ 0,5 m sur 80 cm au maximum de profondeur). Aucun zonage d'inventaire ou réglementaire relatif aux milieux naturels n'est concerné par le tracé. Ainsi ces travaux n'engendreront pas d'impact significatif sur l'environnement.

2.5.2.8 AUTRES AMENAGEMENTS

D'autres aménagements sont prévus dans le cadre du projet :

- Les chemins d'exploitation : des pistes périphériques légères sont prévues telles que préconisé par le SDIS. Les terrains agricoles seront accessibles via le chemin situé l'ouest déjà utilisé par l'agriculteur exploitant.

- Les stations météorologiques : le site sera doté d'une ou plusieurs stations météorologiques de façon à comprendre les causes des variations de rendement, ainsi qu'interpréter les données agronomiques et agricoles du site.
- La clôture : le site sera en périphérie entouré d'une clôture de 2m. Des aménagements permettront à la petite faune de circuler librement.
- Une citerne : Suivant les préconisations du SDIS 03, une citerne de 120 m3 accessible en cas d'incident est prévue.

2.5.3 PHASE TRAVAUX

La durée de construction du parc est évaluée à environ 6 à 10 mois. Le chantier se déroulera en plusieurs phases :

- La préparation du terrain : mise en sécurité du site, marquage et piquetage, balisage et création de la plateforme et de l'accès au poste de livraison/transformation ;
- Les travaux de pelle pour le creusement des tranchées pour le passage des câbles et l'implantation des fondations ; Le linéaire et la largeur des tranchées seront réduits au minimum possible sur l'ensemble du projet ;
- Le montage de l'infrastructure agrivoltaïque : système de support et fixation des panneaux ;
- La pose et la connexion des câbles ;
- L'implantation de bâtiments techniques (PTR/PDL). Le bâtiment technique est pré-équipé et pré-câblé en usine (transformateurs et cellules HTA) ;
- L'installation et le paramétrage des composants électriques (onduleurs) ;
- L'installation et le paramétrage du système de surveillance ;
- L'installation, la configuration et la connexion du poste de livraison.

En phase travaux, différentes bennes seront entreposées sur le site, permettant la collecte et le tri des déchets avant leur exportation vers des filières de traitement adaptées.

2.5.4 PHASE D'EXPLOITATION

2.5.4.1 EXPLOITATION COURANTE

La phase exploitation où les ombrières sont mises en service et exploitées, entretien compris, s'étend sur 40 ans.

L'exploitation sera gérée à partir d'un système de surveillance informatique, qui effectuera le monitoring des différentes composantes de l'installation. Le projet est conçu afin d'éviter ou limiter au maximum tout changement dans les pratiques d'élevage et de gestion de la prairie. Néanmoins, la section de la parcelle en rangées de panneaux nécessite à l'éleveur comme aux animaux une période d'adaptation.

En effet, les animaux devront apprendre à se déplacer dans une prairie en présence des pieux des rangées de panneaux photovoltaïque. Comme tout nouvel objet dans l'environnement d'un animal d'élevage, une crainte et un évitement pourront être observés au départ, puis les animaux les plus téméraires ou dominant du troupeau s'en approcheront. L'observation du comportement des animaux et de leur temps d'adaptation est l'un des axes de recherche majeur des études expérimentales menées par TSE et l'Institut de l'Elevage.

Pour l'éleveur, il sera également nécessaire d'adapter quelques pratiques sur la parcelle selon sa conduite de troupeau :

- Cas d'un pâturage extensif à l'année des animaux : cette pratique nécessite peu de tâches d'entretien sur la prairie. Des visites régulières sont effectuées afin de vérifier l'absence de problème sur le troupeau

et sur les installations. Ces observations pourraient cependant être compliquées par l'implantation des panneaux et limiter la visibilité des animaux, impliquant alors un temps de travail supplémentaire.

- Cas de pâturage tournant dans la centrale avec des bovins : pour permettre aux animaux de pâturer aisément, le backtracking sera limité à 1,40m au-dessus du sol pour laisser passer les animaux qui se trouveront dans la sous-parcelle pâturée. Tandis que le reste des panneaux ne sera pas limité et pourra descendre jusqu'à 0,5m au-dessus du sol. Il conviendra à l'agriculteur de prévenir l'équipe en charge du pilotage des panneaux du changement de sous-parcelle des animaux pour adapter le backtracking à chaque rotation des animaux dans les sous-parcelles.

Enfin, dans ses pratiques d'entretien de la prairie, l'objectif de l'implantation de la centrale et du choix de l'espace inter-table doit permettre à l'éleveur de continuer à utiliser le matériel agricole en sa possession. Pour toutes ces tâches, il sera en relation avec l'équipe de pilotage de la centrale afin de verticaliser les tables au maximum lors du passage d'engins.

2.5.4.2 ENTRETIEN DU SITE

Une centrale solaire demande peu de maintenance. La périodicité d'entretien de la prairie restera limitée et sera adaptée aux besoins de l'agriculteur. Les haies paysagères/bocagères devront être taillées une fois par an.

D'un point de vue agronomique, plusieurs entretiens peuvent être effectués lorsque les animaux sont sortis de la pâture tels que : ébousage, fertilisation, fauche, réensemencement, chaulage, etc.

2.5.4.3 MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

L'essentiel du programme de maintenance sera axé sur une maintenance électrique de l'installation. Cette maintenance, qu'elle soit préventive ou corrective ne fait intervenir qu'occasionnellement du personnel sur le site. Le programme de maintenance des équipements de production comprend :

- Des visites de maintenance préventive par contrôle visuel, 2 fois par an, pour lesquelles le travail consiste à resserrer les connexions, vérifier l'état des câbles, nettoyer les ventilateurs et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble ;
- Une maintenance courante préventive, une fois par an, pour :
 - o Vérification périodique des installations : vérification régulière du bon fonctionnement des installations électriques du site (vidéosurveillance, moteurs, onduleurs, ...),
 - o Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,
 - o Nettoyage éventuel des panneaux : celui-ci est effectué uniquement si nécessaire (pas de fréquence fixe) et le cas échéant à l'eau claire sans aucun produit spécifique. En l'absence de source de poussière particulière à proximité du parc, les nettoyages sont généralement rares au cours de l'exploitation du parc.
 - o Nettoyage et vérification électrique des onduleurs, transformateurs, etc.
- Une maintenance approfondie réalisée en années N+5, 10 et 15 en intégrant le remplacement des pièces d'usures ;
- Des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes. Ces opérations de maintenance correctives sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site, généralement pour remplacement de fusible, du matériel défectueux ou endommagé (panneau, onduleur, ...).

Lorsque des manœuvres de maintenance sont prévues, il sera obligatoire de prévenir l'éleveur pour vérifier que les animaux ne sont pas sur la parcelle ou dans quelles parcelles ils se trouvent dans le cas de pâturage tournant. Il peut s'avérer nécessaire que l'éleveur soit présent, déplace les animaux dans une partie de la pâture ou les

sorte de la prairie. L'éleveur sera le meilleur juge pour définir s'il est possible d'intervenir en champ en présence des animaux ou s'il est préférable de l'éviter.

2.5.4.4 SURVEILLANCE DES INSTALLATIONS

Les locaux techniques (transformateurs et livraison) seront dotés de dispositifs de suivi et de contrôle. Ainsi, plusieurs paramètres électriques sont mesurés (intensités...) ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement. Chaque local étant relié au réseau téléphonique, les informations seront renvoyées vers les services de maintenance et le personnel d'astreinte. Un système de coupure générale sera mis en place. Des extincteurs sont disponibles dans les postes et les consignes de sécurité y sont affichées.

2.5.4.5 ASTREINTES

Des astreintes 24h/24 permettront à des techniciens dûment habilités d'être en permanence, et à distance, informés de l'état de fonctionnement de l'installation. En fonction de leur nature, les dysfonctionnements seront gérés suivant des procédures prédéfinies. En dehors des interventions de maintenance programmées ou correctives, aucun personnel n'est en permanence présent dans le site.

2.5.5 DEMANTELEMENT ET REHABILITATION DU SITE

La durée d'exploitation de l'ombrière d'élevage est prévue sur 40 ans. Un projet agrivoltaïque de cette nature est une installation qui se veut totalement réversible afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable, et de ne laisser aucune trace à l'issue de son démantèlement. L'installation est construite de manière que la remise en état initial du site soit parfaitement possible. L'ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les fondations peu profondes seront déterrées. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie) et la clôture seront également retirés du site. Le démantèlement des éléments constituant l'ombrière d'élevage est intégré dans le plan de financement de l'exploitant de l'installation.

Le démantèlement de l'installation donnera lieu à trois grands types de déchets :

- Déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc...) et du câblage.
- Déchets « photovoltaïques » : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, les onduleurs et les transformateurs...
- Déchets plastiques : gaines en tout genre...

L'existence de filières de recyclage adaptées permettra de s'assurer du faible impact du démantèlement. Les modules photovoltaïques en fin de vie seront notamment envoyés vers un prestataire agréé en France (type SOREN) pour démontage complet, séparation des éléments et recyclage maximum (verre, silicium). Pour un module PV, le taux de valorisation en fin de vie est de 94,7%.

3 CADRE REGLEMENTAIRE

3.1 DEFINITION DE L'AGRIVOLTAÏSME

La loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables, adoptée par le Sénat le 7 février 2023, permet de cadrer la notion d'agrivoltaïsme. Elle inscrit l'agrivoltaïsme dans les objectifs de la politique énergétique française et le définit comme « une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole » et qui apporte directement au moins l'un des services suivants :

- L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La protection contre les aléas ;
- L'amélioration du bien-être animal.

TSE s'attache à développer des solutions agrivoltaïques s'inscrivant pleinement dans ce cadre avec pour objectif de répondre simultanément à ces quatre services pour l'agriculture. C'est le cas du projet pilote d'ombrrière agrivoltaïque de Villefranche d'Allier.

3.2 AUTORISATION D'URBANISME

Le projet relève d'une procédure de permis de construire, même si l'ouvrage n'est constitutif d'aucune surface de plancher. Le fait de constituer une emprise au sol, supérieure à 20 m², entre dans la catégorie des ouvrages soumis au permis de construire (article R. 421-9-a du code de l'urbanisme).

Selon les dispositions de l'article R. 420-1 du code de l'urbanisme, l'emprise au sol est définie comme « *la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus* ». En l'occurrence, l'ensemble de la surface couverte par la centrale photovoltaïque, doit être considérée comme une surface d'emprise à prendre en compte dans la détermination du seuil d'application du permis de construire.

L'ensemble des ouvrages annexes qui pourraient être nécessaires à la centrale (poste de livraison, locaux techniques), entre également dans cette procédure.

Le projet pilote d'ombrières agrivoltaïques de Villefranche d'Allier prévoit une surface d'emprise au sol de 12 400 m² pour une puissance de 2,633 MWc.

3.3 DEMANDE D'EXAMEN AU CAS PAR CAS

Le projet est concerné par les rubriques suivantes du tableau en annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Catégorie de projet	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement)	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement.	a) Travaux et constructions créant une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m ²	a) Travaux et constructions qui créent (...) une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 10 000 m²

Etant considéré que :

- Le projet constitue une installation photovoltaïque sur ombrière avec pour vocation d'assurer une fonction d'ombrage du terrain d'implantation, cette fonction présentant elle-même une utilité pour l'exploitation agricole (prairie et bovins) ;
- Le projet créer une emprise au sol de 12 400 m² ;

Le projet est ainsi soumis à examen au cas par cas.

4 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

4.1 MILIEU PHYSIQUE

4.1.1 METEOROLOGIE

Les données météorologiques présentées sont celles de la station météorologique de Meillers, localisée en Allier à environ 30km au nord-est de la zone d'implantation du projet. Ces données peuvent être considérées comme représentatives du climat du site d'implantation du projet étant donné la proximité et l'altitude similaire entre les secteurs (280 à 320m).

4.1.1.1 TEMPERATURES

Le tableau suivant présente les températures moyennes ainsi que les records enregistrés sur la période 1991-2020 à la station de Meillers située à moins de 30km au nord-ouest de Villefranche d'Allier :

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
T°C moyennes	5.1	5.4	8.3	10.3	13.6	18.1	21.8	22.1	17.7	12.2	9.2	6.6
T°C la plus élevée	19.3	20.6	23.9	23.9	28.9	38.6	39.9	28.1	34.7	27.8	20.9	17.1
T°C la plus basse	-6.6	-13.7	-3.9	-3.8	0.1	6.7	8	7.7	3.7	-0.6	-2.1	-4.3

Tableau 2. Températures enregistrées entre 1991 et 2020 à la station de Meillers dans l'Allier

Au regard des températures moyennes établies à la station de Meillers, il est possible de constater que le climat de la zone d'implantation du projet est océanique altéré à la transition avec le climat montagnard. En effet, les températures moyennes restent relativement douces tout au long de l'année (absence de températures moyennes négatives en hiver et un maximum de 22.1°C en été) et l'écart maximal entre les moyennes de températures n'est que d'environ 16°C.

Par ailleurs la température la plus haute enregistrée à la station est de 39.9°C le 25 juillet 2019 tandis que la température la plus basse identifiée a été de -13.7°C le 12 février 2012.

Enfin, les températures négatives se concentrent essentiellement entre les mois de décembre à février.

4.1.1.2 PRECIPITATIONS

Le tableau suivant présente les précipitations moyennes (en mm) enregistrées à la station météorologique de Meillers (03170). Ces données ont été établies sur la période 1991 – 2020.

Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
34.9	25.1	21.8	19.8	40.6	42.1	15.4	25.7	40.5	47.9	49	61.9

Tableau 3. Précipitations moyennes enregistrées à la station de Meillers dans l'Allier entre 1991 et 2020.

Le tableau précédent permet de constater que les précipitations sur le secteur d'implantation du projet se répartissent tout au long de l'année avec une intensité plus marquée pendant les mois d'octobre à décembre.

4.1.1.3 INSOLATION

Le tableau suivant présente la durée moyenne mensuelle d'insolation en heures au droit de la station de Meillers (03170) établies entre 1981 et 2010.

Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy. Annuelle
41.4	104.8	133	142.6	172.2	158.8	221.2	174.3	146	39.3	72.2	47.6	1453.4 h

Tableau 4. Moyennes mensuelles d'insolation entre 1981 et 2020 enregistrées à la station de Meillers.

Le site d'implantation du projet (à environ 30 km de Meillers) se situe dans une zone d'ensoleillement intéressant au cours d'une année avec une moyenne entre 1900 et 2000 heures par an.

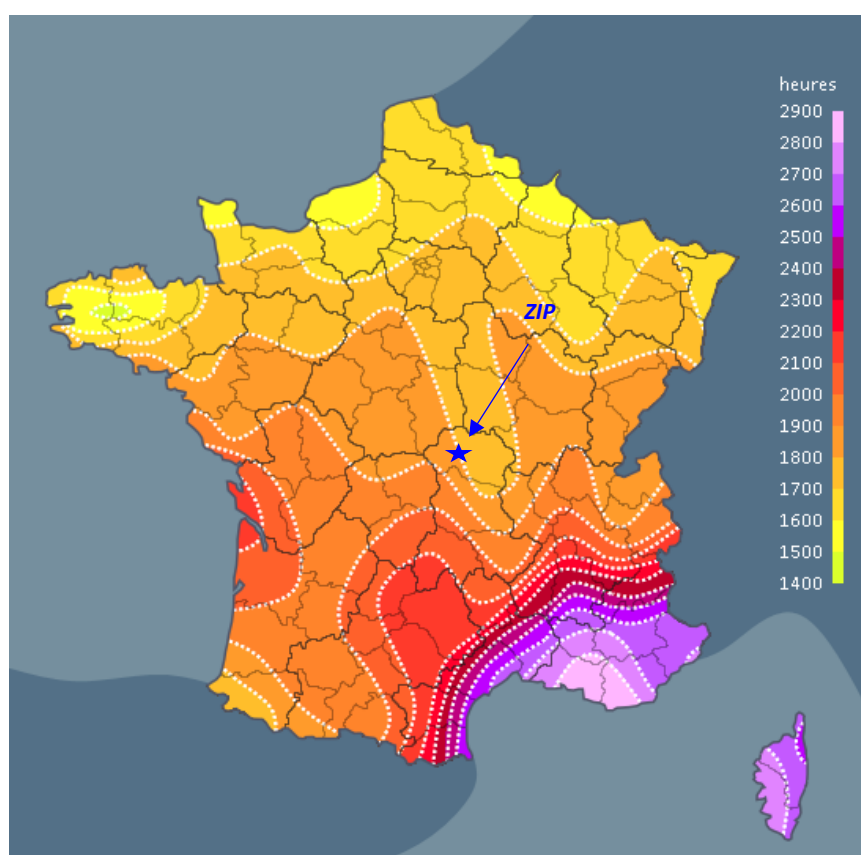


Figure 16 : Ensoleillement annuel en France - Source : <http://www.meteo-express.com/>

La puissance électrique reçue au sol au niveau de la zone d'implantation est d'environ 1260 kWh/m². Le potentiel solaire est donc favorable sur la zone d'implantation potentielle.

4.1.2 CHANGEMENT CLIMATIQUE

La communauté scientifique internationale a clairement mis en évidence la corrélation entre les activités humaines et le changement climatique. L'évolution des températures se confirme avec une augmentation potentielle de 2 à 6°C d'ici la fin du XXIème siècle. Les impacts induits sur l'environnement en général seront extrêmement nombreux et dans certains cas dévastateurs.

Une des conséquences majeures sera une modification importante des biotopes qui engendrera une diminution de la biodiversité (ce changement climatique menace également la santé humaine, la démographie, l'économie...).

Une centrale solaire au sol ne peut avoir d'effet global négatif sur la qualité de l'air et donc sur le climat, qu'il soit local ou global. En effet, la production photovoltaïque n'émet pas de gaz à effet de serre et ne génère pas de pollution comparable à celle des modes de production conventionnels. Or, un kilowattheure d'énergie solaire photovoltaïque se substitue directement à un kilowattheure d'électricité produite par les centrales de production d'électricité à partir de ressources fossiles.

4.1.3 TOPOGRAPHIE

Le site d'implantation du projet se situe dans une zone relativement plane à une altitude de 260 m. Dans le pourtour du site, au-delà d'un kilomètre, le relief fluctue entre 240 et 290 m.

Un degré de pente est noté entre 5 et 10% sur l'ensemble de la surface, la zone s'incline légèrement vers le sud.

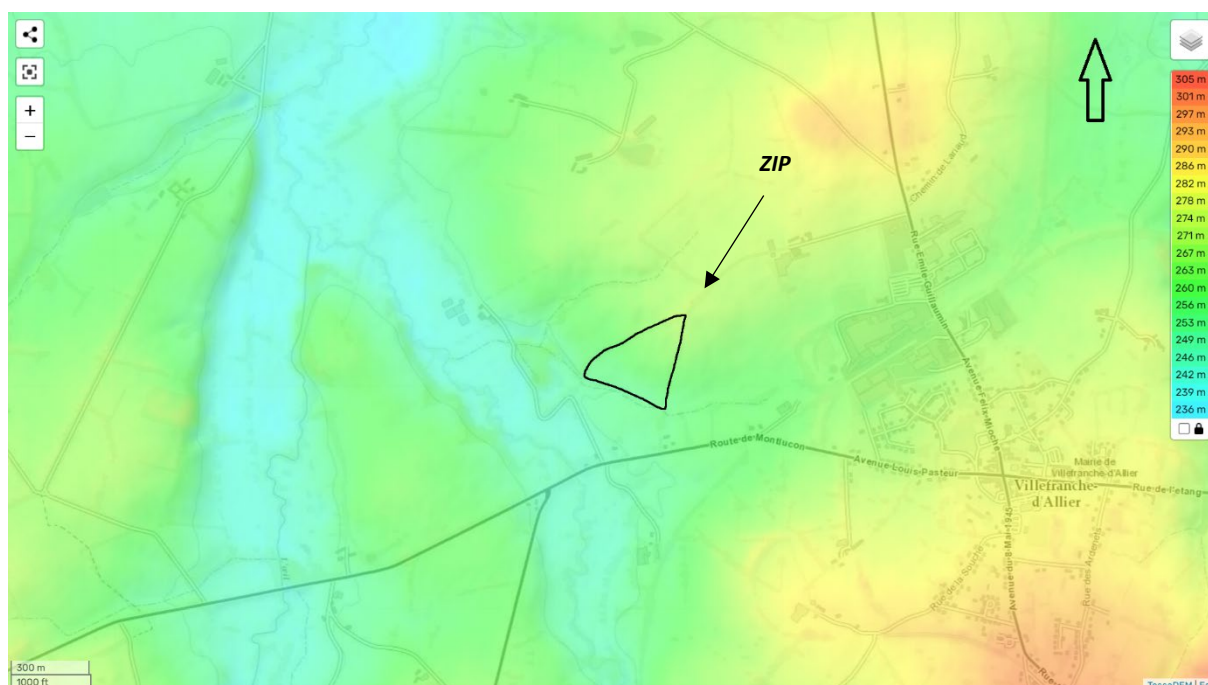


Figure 17 : Topographie du secteur d'étude - Source : <https://fr-fr.topographic-map.com>

4.1.4 GEOLOGIE

Le site du projet s'insère sur 3 couches géologiques :

- Au nord : Argiles et sables argileux (Oligocène "post-sidérolithique").
- Au centre : Sable argileux.
- Au sud : Basse terrasse : sables et graviers (Vallée du Cher), sables dominants (Bassin de l'Oeil).

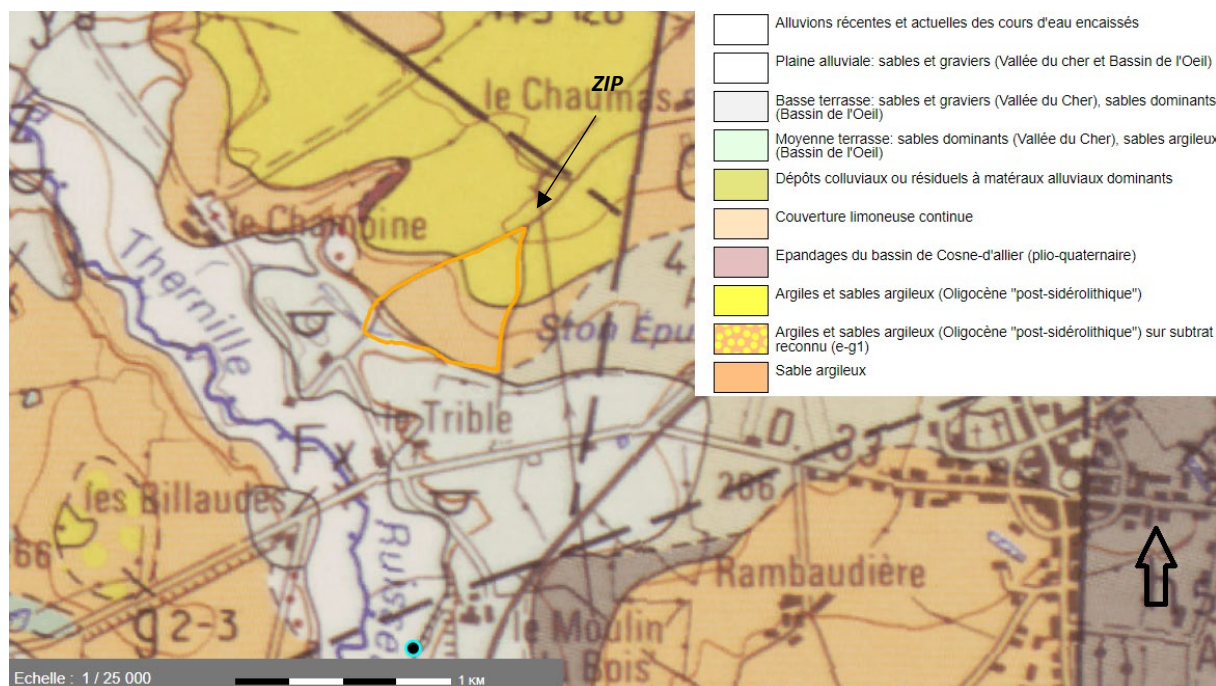


Figure 18. Carte géologique imprimée 1/50 000 (BRGM) – Source : Infoterre

La coupe lithologique ci-dessous issue de la banque de données du sous-sol (BSS) (ouvrage BSS001PUPL : sondage géologique situé à 4,8km au nord de la ZIP) permet de mieux comprendre la formation du sol.

Profondeur	Lithologie
De 0 à 2 m	TERRE VEGETALE + SABLE DE + EN + ARGILEUX. QUARTZ ET FELDSPATH <2 MM
De 2 à 3 m	SABLE ARGILEUX GRIS BLEUTE
De 3 à 4 m	ARGILE BLEUE PEU SABLEUSE. QUARTZ TRES FIN DE 0.1-0.3 MM
De 4 à 5 m	ARGILE GRIS BLEUTE TRES PEU SABLEUSE
De 5 à 7 m	ARGILE GRIS VERDATRE PEU SABLEUSE. DIAMETRE FRACTION SABLEUSE <1 MM
De 7 à 8 m	ARGILE VERTE ET OCRE PEU SABLEUSE
De 8 à 10 m	SABLE OCRE A FELDSPATH DOMINANT + QUARTZ DE 1-2 MM. PASSEES ARGILEUSES VERTES A PARTIR DE 9 M
De 10 à 11 m	SABLE ROUX + ARGILE VERTE + DEBRIS LATERITIQUES
De 11 à 14 m	ARGILE OCRE MICACEE
De 14 à 15 m	ARGILE OCRE ET VERDATRE
De 15 à 16 m	ARGILE GRIS VERDATRE
De 16 à 18 m	ARGILE TRES FINEMENT SABLEUSE ET MICACEE + ARGILE BLANCHE A PARTIR DE 17 M
De 18 à 19 m	ARGILE GRIS VERT ET SABLE ARGILEUX ROUGE
De 19 à 20 m	ARGILE VERT ET SABLE ARGILEUX OCRE

Figure 19. Coupe lithologique – Source : Base de données BSS, ouvrage BSS001PUPL

4.1.5 EAUX SOUTERRAINES

La Directive cadre sur l'eau est appliquée en France au travers des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et des programmes de mesures qui accompagnent désormais ces derniers. La commune de Villefranche-d'Allier accueillant la ZIP, relève du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 adopté par le comité de bassin le 3 mars 2022.

La zone d'implantation du projet est rattachée au SAGE Cher-Amont. Le périmètre du SAGE s'étend sur 355 communes réparties sur 3 régions (Auvergne-Rhône-Alpes, Nouvelle-Aquitaine et Centre-Val de Loire) et 5 départements (Puy-de-Dôme, Allier, Creuse, Cher et Indre).

Concernant les masses d'eaux souterraines, la ZIP est concernée par l'aquifère « FRGG053 – Bassin versant du Cher ». Elle est située dans un aquifère de socle avec bassins primaires.

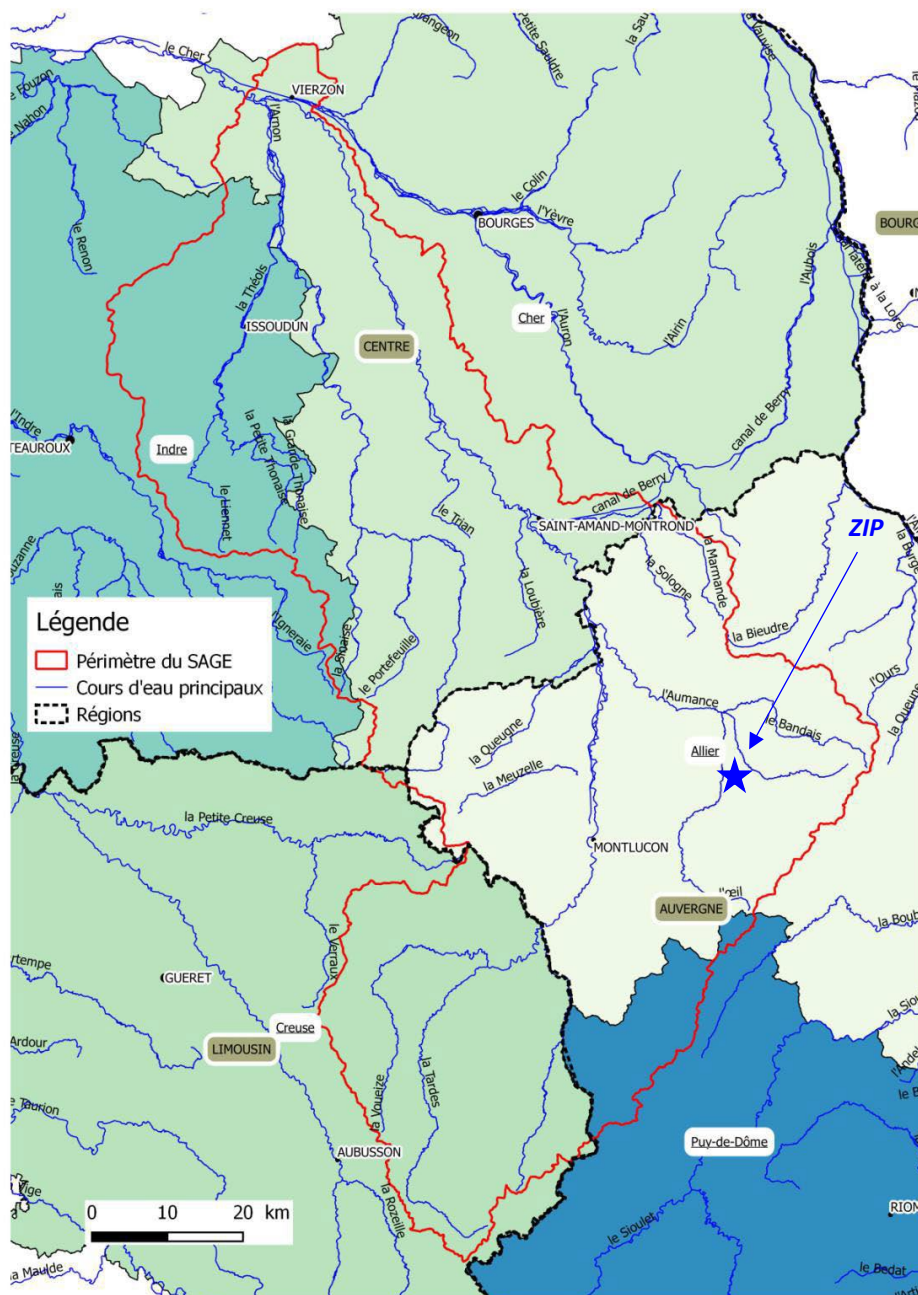


Figure 20. Périmètre du SAGE Cher amont

4.1.5.1 QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Selon le SAGE, l'aquifère « FRGG053 – Bassin versant du Cher » est en bon état chimique sur la base de l'évaluation de l'état des nitrates et des pesticides sur la période 2014-2019. L'état quantitatif sur la même période est également jugé bon.

La ZIP et ses abords ne sont pas concernés par la présence d'un captage ou de périmètres de captages d'eau potable.

4.1.6 EAUX SUPERFICIELLES

La ZIP se situe dans le sous bassin versant de la Thernille appartenant au grand bassin versant de la Loire. Elle est donc concernée par la masse d'eau superficielle FRGR0327 « La Thernille et ses affluents de sa source jusqu'à la confluence avec l'oeil ».

La Thernille, affluent de l'Oeil, coule au sud-ouest de la ZIP, à environ 500 m. Un cours d'eau temporaire prend naissance au sud de la ZIP et la longe sur toute sa bordure sud. Il collecte l'ensemble des eaux ruisselées de la ZIP. Il est également le milieu récepteur de la station d'épuration de la commune située au sud-est de la ZIP.

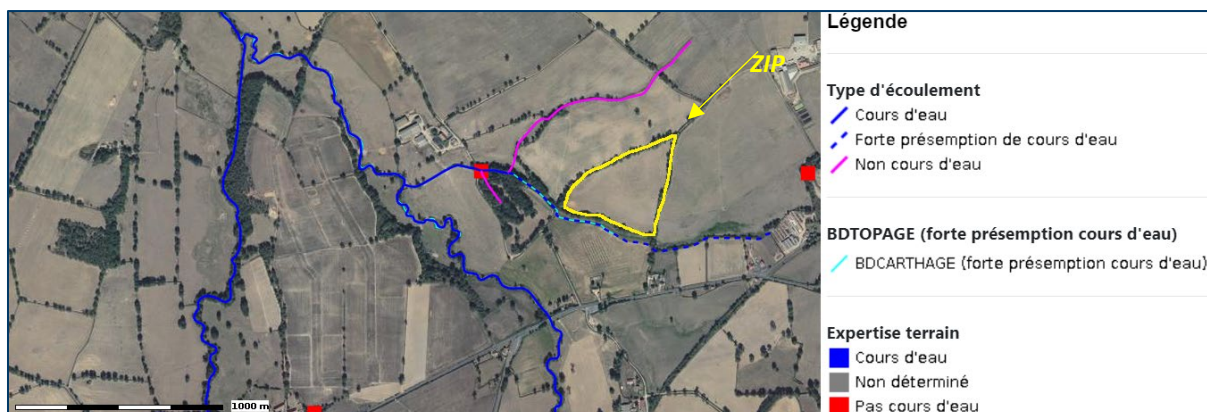


Figure 21. Cours d'eau présents à proximité de la Zone d'Implantation Potentielle - Source : Carte indicative des cours d'eau (police de l'eau 03)

Il existe une station de mesure de la qualité des eaux de la Thernille à 1200 m de la ZIP, sur la commune de Villefranche-d'Allier. Il en ressort pour l'année 2020 que l'état biologique et écologique de la Thernille est moyen avec état physico-chimique mauvais. La Thernille souffre d'une mauvaise qualité des eaux depuis au moins 2009.

ÉTAT ÉCOLOGIQUE				ÉTAT CHIMIQUE (uniquement pour les stations RCS)			
Année	État écologique	État biologique	État physico-chimique				
			Paramètres généraux	Polluants spécifiques			
2020	Médiocre	Médiocre	Mauvais				
2014	Médiocre	Médiocre	Moyen				
2013	Médiocre	Médiocre	Moyen				
2012	Mauvais	Mauvais	Moyen				
2011	Mauvais	Mauvais	Médiocre				
2010	Mauvais	Mauvais	Mauvais				
2009	Médiocre	Médiocre	Moyen				

ÉTAT PHYSICO-CHIMIQUE												
ÉTAT BIOLOGIQUE					Paramètres généraux			Polluants spécifiques				
Année	Diatomées	Invertébrés	Poissons	Macrophytes	Année	Bilan O2	Température	Nutriments	Acidification	Année	Polluants synthétiques	Polluants non synthétiques
2020					2020					2020		
2014					2014					2014		
2013					2013					2013		
2012					2012					2012		
2011					2011					2011		
2010					2010					2010		
2009					2009					2009		

DÉTAIL DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE									
Année	IBD	IBG PCE	I2M2	IBG GCE	IPR	IBMR	BIOLOGIE		
2020					29,9	7,59			
2014	12,35		0,5606	17,5		6,88			
2013	10,6	18	0,5747		17,37				
2012	8,3	14	0,3618			8,97			
2011	9	20	0,5213		11,36				
2010	8,9	19	0,5952						
2009	12	14	0,306						

Figure 22. Evaluation annuelle de l'état des eaux de la Thernille à Villefranche-d'Allier – Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne (<https://carmen.carmencarto.fr/179/OSUR.map>)

À la suite de la procédure de révision engagée en 2016 sur la base de la 6^{ème} campagne de surveillance nitrates, les préfets coordonnateurs des bassins Loire-Bretagne et Rhône-Méditerranée ont déterminé les zones vulnérables à la pollution par les nitrates d'origine agricole. Dans les zones vulnérables ainsi désignées, les agriculteurs sont tenus d'appliquer le nouveau Programme d'Actions National (PAN) ainsi que les adaptations régionales décrites dans les Programmes d'Actions Régionaux (PAR). Cela concerne tous les exploitants agricoles dont l'exploitation a une partie de ses terres ou un bâtiment d'élevage dans une commune classée en zone vulnérable, ou si des épandages de fertilisants azotés sont réalisés sur des terrains d'une commune classée.

D'après la liste des communes classées en zone vulnérable à l'échelle de la région Auvergne-Rhône-Alpes, disponible en ligne sur le site internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, la commune de Villefranche-d'Allier est partiellement concernée. Ainsi la ZIP sud s'inscrit en zone vulnérable aux nitrates.

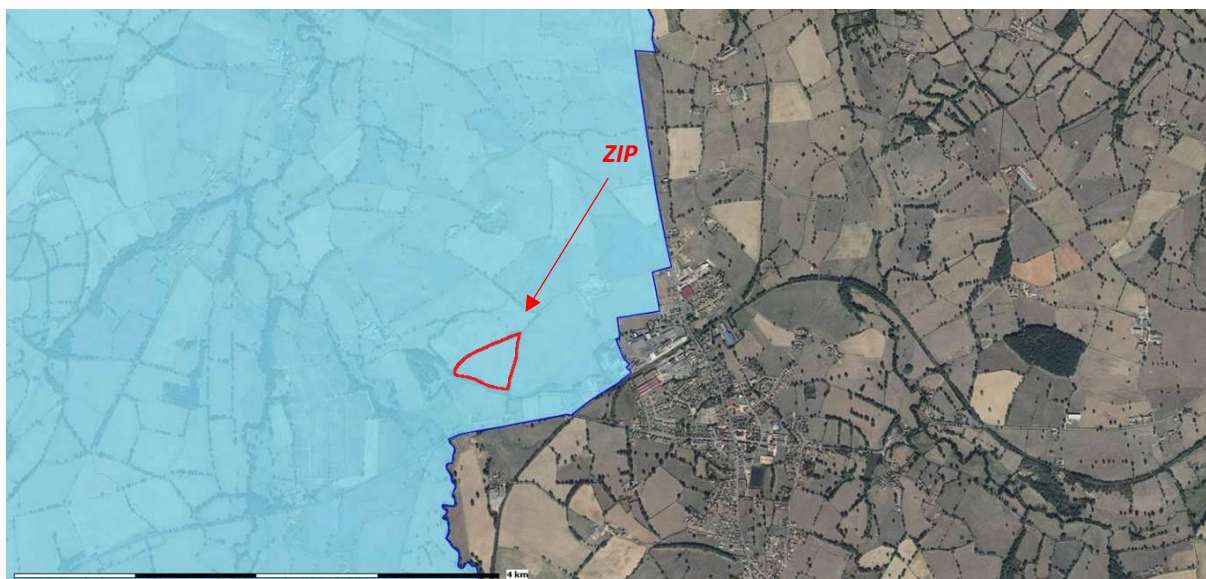


Figure 23. Zones vulnérables à la pollution aux nitrates 2021 (en bleu) – Source : DDT 03 (<https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=afa10704-2f44-46fb-a6a0-6a1962efab54>)

4.1.7 SYNTHÈSE

Le changement climatique est un enjeu national fort. Le projet de Villefranche d'Allier contribuera à la production d'énergie renouvelable et indépendante des énergies fossiles.

Le contexte géologique montre que la ZIP repose sur des sols argilo-sableux qui peuvent présenter un enjeu en termes de stabilité des sols. Le chapitre suivant présente le risque de retrait-gonflement des argiles. L'enjeu est modéré.

La ressource en eau souterraine est bonne tant du point de vue qualitatif que quantitatif. L'évaluation de la ressource en eau superficielle se base principalement sur le cours d'eau le plus proche de la ZIC (environ 500m au sud-ouest) : la Thernille. Un cours d'eau temporaire affluent de la Thernille est présent sur la limite sud de la ZIP. Il est d'une qualité biologique et écologique moyen, et d'une qualité physico-chimique mauvaise. La ZIP s'inscrit dans une zone vulnérable aux pollutions de nitrates. De manière général, l'enjeu est fort mais la sensibilité de ces enjeux est faible au regard du projet étant donné les incidences du projet sur le milieu physique.

4.2 RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

3 risques majeurs sont identifiés sur la zone d'implantation du projet :

- Canalisation de transport de gaz
- Retrait-gonflement des argiles
- Présence de radon

A ceux-ci s'ajoute un risque sismique faible sur l'ensemble de la commune.

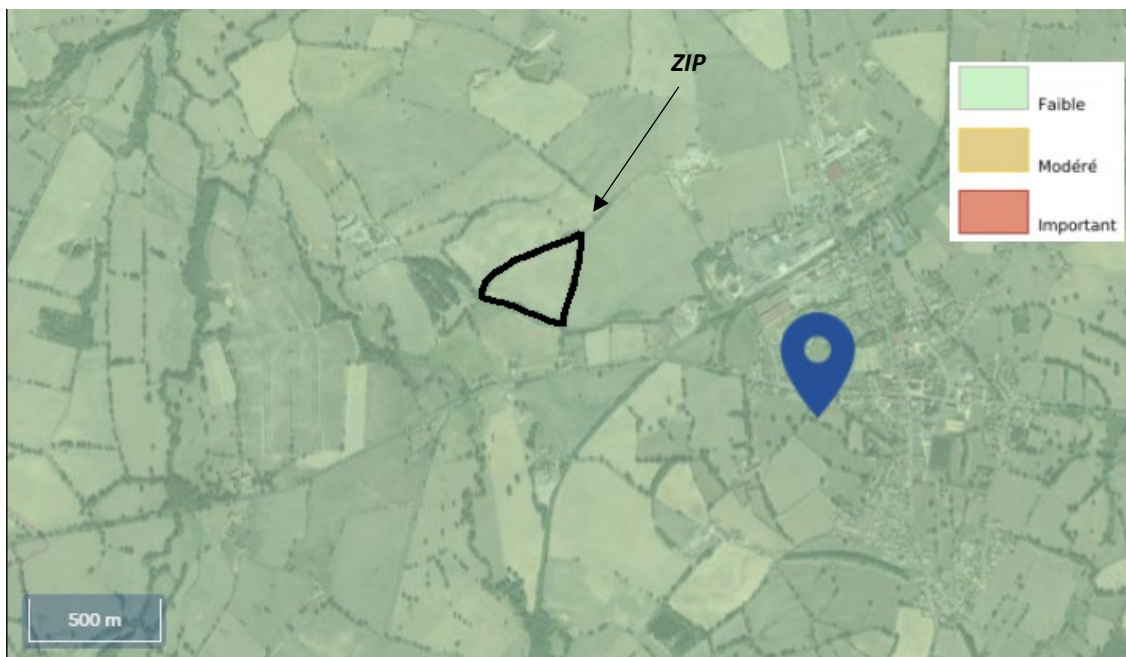


Figure 24. Risque sismique sur la commune de Villefranche d'Allier (03) – Source : georisques.gouv.fr

Aucun risque lié à l'inondation par débordement de cours d'eau ou remontées de nappes phréatiques n'est répertorié sur la ZIP et plus largement sur la commune de Villefranche d'Allier.

4.2.1 CANALISATIONS DE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

La Zone d'Implantation Potentielle est traversée du nord au sud par une canalisation de transport de gaz de classe C exploitée par GRT Gaz.

La canalisation est fixe et protégée. Les périmètres de protection lors des travaux sur le site seront donc à respecter afin de prémunir tous dommages sur la canalisation traversant la zone d'implantation. GRT gaz sera consulté préalablement aux travaux afin d'intégrer toutes leurs préconisations vis à vis de la canalisation de gaz.



Figure 25. Canalisation de transport de matières dangereuses – Source : www.georisques.gouv.fr

4.2.2 RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

La ZIP se trouve dans une zone d'exposition forte au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Les sols argileux possèdent la propriété de voir leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ainsi, en contexte humide, un sol argileux se présente comme souple et malléable, tandis que ce même sol desséché sera dur et cassant. Ainsi, lorsque la teneur en eau augmente dans un sol argileux, on assiste à une augmentation du volume de ce sol, on parle alors de « gonflement des argiles ». Au contraire, une baisse de la teneur en eau provoquera un phénomène inverse de rétractation ou « retrait des argiles ». Ces mouvements de sols peuvent exercer des forces sur les structures des bâtiments et des constructions, ainsi qu'engendrer des dégâts si les fondations ne sont pas adaptées.



Figure 26. Aléa retrait-gonflements des argiles sur la ZIP – Source : www.georisques.gouv.fr

4.2.3 RISQUE RADON

La commune est concernée par un potentiel radon de catégorie 3. L'enjeu est fort. Le radon est un gaz radioactif naturellement présent dans le sol, l'air et l'eau. Il est le produit de la désintégration de l'uranium et du radium naturellement présent dans le sol et les roches. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments.

4.2.4 INCENDIE

La nature des installations peut engendrer un risque susceptible de générer un départ d'incendie, bien que toutes les mesures d'évitement soient mises en œuvre pour prévenir le risque ou permettre l'intervention efficace des services de secours.

Les postes électriques, les câbles électriques, même s'ils répondent à des normes strictes et font l'objet d'une maintenance préventive, restent des sources potentielles d'un départ de feu. Le projet est ceinturé d'éléments boisés qui sont conservés compte tenu de leur intérêt écologique et paysager (alignements d'arbres matures). Toutefois, l'entretien d'une végétation herbacée de type prairial avec le pâturage permettra de réduire ce risque en réduisant le combustible disponible sur le site.

L'impact indirect résultant des activités voisines et des potentiels promeneurs aux abords du parc reste toujours possible, mais le risque d'impact, de type accidentel, est négligeable puisque le parc sera complètement clôturé et sécurisé et qu'il est très peu probable, du fait de la situation du projet, qu'il génère un attrait notable de visiteurs.

Enfin, la proximité des services du SDIS permet également de réduire de manière considérable le temps d'intervention en cas de départ de feu (présence d'une caserne de sapeurs-pompiers à Villefranche-d'Allier à moins de 2 km du site).

Le risque reste faible.

4.2.5 SYNTHÈSE

La zone d'implantation du projet est concernée par une zone de retrait-gonflements des argiles qui devra être prise en compte dans le projet pour le dimensionnement de ses fondations. Ce risque présente un enjeu fort.

L'enjeu lié au radon est jugé fort. La principale préconisation liée à ce risque concerne la ventilation et l'aération des bâtiments. Ici la construction est localisée en plein air.

La canalisation de gaz constitue un enjeu fort à prendre en compte dans la conception du projet. GRT Gaz sera consulté en amont des travaux afin de délimiter précisément la canalisation et donc les servitudes.

4.3 MILIEU NATUREL

Cette partie se base sur le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Crexeco, permettant de rendre compte des enjeux écologiques du site et ses abords.

Le diagnostic est basé sur une recherche bibliographique de données naturalistes présentes sur les aires d'études ainsi que sur des inventaires naturalistes portant sur la faune, la flore, les habitats et les zones humides, réalisés entre le mois de mars et décembre 2022.

4.3.1 DEFINITION DES AIRES D'ÉTUDE

4 aires d'étude ont été définies pour le recensement des espaces naturels et des espèces autour de la zone d'implantation potentielle (ZIP). En raison des obstacles écologiques et des propriétés privées qui bordent la ZIP, la largeur de la zone tampon peut être de taille variable.

Tableau 5. Caractérisation des aires d'études utilisées

Aire d'étude écologique	Rayon	Inventaires réalisés			
		Zonage écologique	Avifaune, chiroptères et faune terrestre mobile	Faune terrestre peu mobile	Flore / Habitats
Aire d'étude immédiate (= Aire d'inventaires)	ZIP + zone tampon	✓	Contacts sur le terrain, recensement des traces, cartographie des territoires	Contacts sur le terrain	Cartographie des habitats et des ZH, recensement des espèces, pointage des taxons patrimoniaux
Aire d'étude rapprochée	1 km	✓	Données bibliographiques, fonctionnement écologique global de la zone		
Aire d'étude intermédiaire	5 km	✓	Déplacements à grande échelle, données bibliographiques	Données bibliographiques	
Aire d'étude éloignée	10 km	✓		/	

L'**aire d'inventaires** représente la surface couverte par les inventaires de terrain. Elle correspond :

- Au périmètre de la ZIP (incluant les potentielles zones impactées par les travaux) pour la flore et les habitats (y compris ZH), ainsi que la faune peu mobile (reptiles et invertébrés) ;
- Aux milieux favorables à proximité (habitats de reproduction : mares par exemple) pour la faune mobile (amphibiens, oiseaux et chiroptères).

La ZIP représente environ 6,3 ha et l'aire d'inventaires (ZIP + zone tampon de 50 m) environ 12,6 ha.



Figure 27. Aire d'inventaires écologiques

4.3.2 ZONAGES REGLEMENTAIRES ET D'INVENTAIRES

4.3.2.1 ZONAGES REGLEMENTAIRES DONT SITES NATURA 2000

Aucun site Natura 2000 n'est recensé dans un rayon de 10km autour de la ZIP.

Aussi, aucun autre zonage réglementaire (ZCS, ZPS) n'est présent à moins de 10km autour de la ZIP.

4.3.2.2 ZONAGES D'INVENTAIRES

Dans un rayon de 10 km autour de la ZIP, 7 ZNIEFF sont recensées. Parmi elles, on retrouve 6 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II. Seuls les sites à proximité de la ZIP et susceptibles d'être impactés sont décrits ci-après.

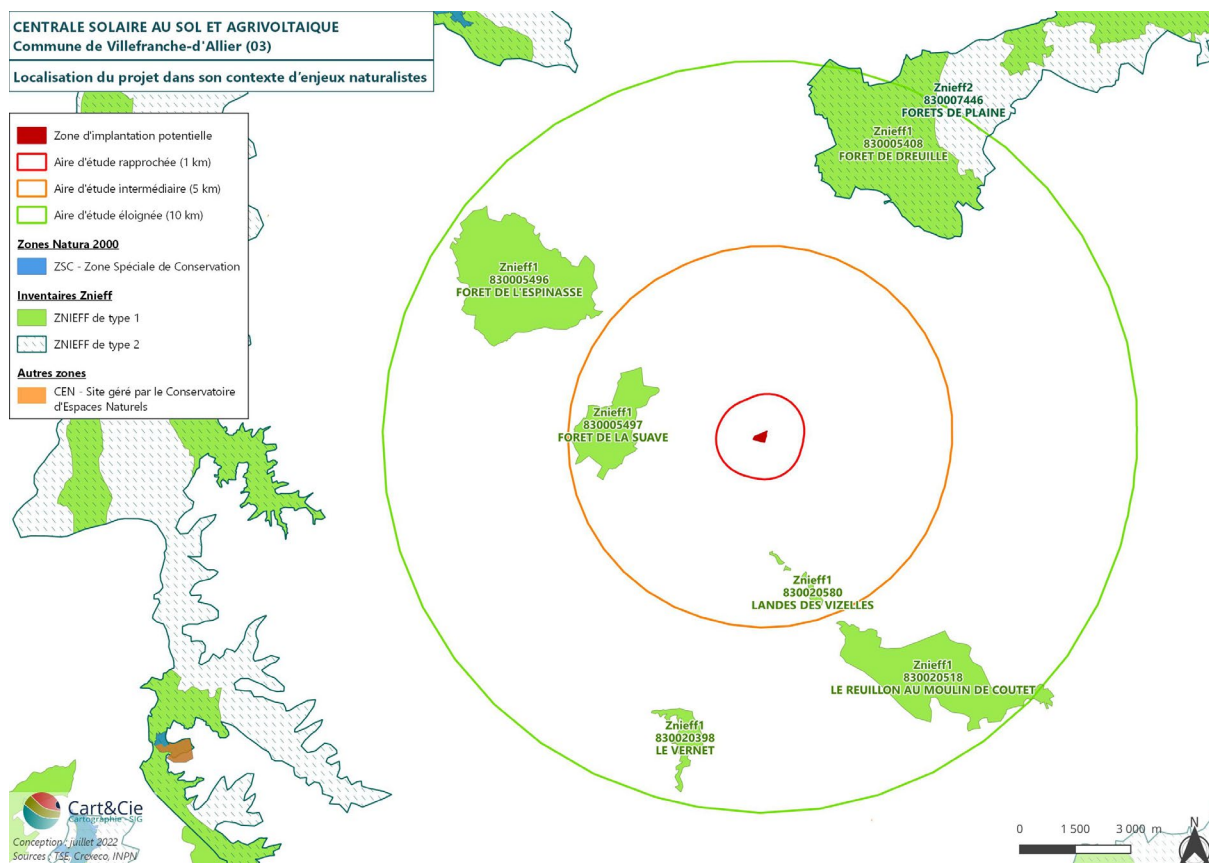


Figure 28. Zonages réglementaires et d'inventaires - Source : INPN, IGN

ZNIEFF I 830020580 « Landes des Vizelles »

Distance à la ZIP : 1,9 km.

Description : Zone sans grand intérêt écologique. S'insère dans un paysage bocager semi-ouvert, où les haies et arbres isolés sont encore assez bien présents (quoique de plus en plus rares).

Groupe	Nom cité
Mammifères	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)
Mammifères	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)
Oiseaux	<i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758

Tableau 6. Espèces déterminantes ayant servi à désigner la ZNIEFF 1 n° 830020580

ZNIEFF I 830005497 « Forêt de la Suave »

Distance à la ZIP : 3 km.

Description : La forêt de la Suave est établie au nord-ouest de Montluçon sur le socle cristallin très faiblement vallonné. Les granits de la moitié nord et les gneiss de la partie sud sont recouverts, sur le plateau sommital, par une couverture limoneuse. A l'extrême nord de la forêt, des argiles et sables oligocènes affleurent. En liaison avec ce substrat, la chênaie acidiphile (traitée en futaie régulière) domine très largement. Sur les replats les plus hydromorphes, un Peucedano-Quercetum bien caractérisé se développe (milieu déterminant). Localement, notamment au sud de la forêt, on observe quelques bois plus neutrophiles relevant de la chênaie-charmaie. Au

nord de la forêt, deux parcelles sont enclavées dans le massif mais ne font pas partie de la forêt domaniale : la partie nord est cultivée (maïs), tandis que la partie sud est actuellement occupée par une friche humide, qui abrite une plante figurant en liste rouge régionale, la Lobélie brûlante. La forêt de la Suave est donc intéressante sur le plan botanique, et constitue un refuge dans un contexte de plaine agricole ouverte.

Terrain 2009 Forêt de plaine où le chêne est omniprésent, présence sur la frange est de secteurs très humides avec plan d'eau formé par comblement d'une ancienne fosse d'extraction semble-t-il d'argile.

Groupe	Nom cité
Amphibiens	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)
Oiseaux	<i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)
Oiseaux	<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)
Oiseaux	<i>Aythya ferina</i> (Linnaeus, 1758)
Oiseaux	<i>Carduelis spinus</i> (Linnaeus, 1758)
Oiseaux	<i>Dendrocopos medius</i> (Linnaeus, 1758)
Oiseaux	<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)
Oiseaux	<i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758
Oiseaux	<i>Hieraaetus pennatus</i> (Gmelin, 1788)
Oiseaux	<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758
Oiseaux	<i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758
Oiseaux	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)
Oiseaux	<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)
Oiseaux	<i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758
Oiseaux	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)
Oiseaux	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)
Oiseaux	<i>Turdus pilaris</i> Linnaeus, 1758

Tableau 7. Espèces déterminantes ayant servi à désigner la ZNIEFF 1 n° 830005497

ZNIEFF I 830020518 « Le Reuillon au Moulin de Coutet »

Distance à la ZIP : 4,3 km.

Description : Cette zone correspond à un bocage peu dense, dans lequel serpente un joli ruisseau. En son sein, est établie une colonie de reproduction d'Oreillards et de Grands Murins, dans le bourg de Saint-Priest-en-Murat. Le périmètre correspond au territoire de chasse du Grand Murin.

Groupe	Nom cité
Mammifères	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)
Oiseaux	<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758
Oiseaux	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)

Groupe	Nom cité
Oiseaux	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)
Oiseaux	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758
Oiseaux	<i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)

Tableau 8. Espèces déterminantes ayant servi à désigner la ZNIEFF 1 n°830020518

Type	Code	Id carte	Nom	Distance (km)	Habitats	Espèces
ZNIEFF I	830020580		Landes des Vizelles	1,9	1 habitat déterminant	3 espèces déterminantes (1 Oiseau, 2 Mammifères)
ZNIEFF I	830005497		Forêt de la Suave	3	1 habitat déterminant	17 espèces déterminantes (16 Oiseaux, 1 Amphibien)
ZNIEFF I	830020518		Le Reuillon au Moulin de Coutet	4,3	1 habitat déterminant	6 espèces déterminantes (5 Oiseaux, 1 Mammifère)
ZNIEFF I	830005496		Forêt de l'Espinasse	5,6	/	31 espèces déterminantes (23 Oiseaux, 5 Mammifères, 1 Amphibien, 2 Phanérogames)
ZNIEFF I	830020398		Le Vernet	6,4	/	14 espèces déterminantes (3 Oiseaux, 11 Mammifères)
ZNIEFF II	830007446		Forêts de Plaine	7,2	6 habitats déterminants	121 espèces déterminantes (62 Oiseaux, 17 Mammifères, 1 Reptile, 4 Amphibiens, 15 Odonates, 5 Coléoptères, 2 Lépidoptères, 13 Phanérogames, 2 Ptéridophytes)
ZNIEFF I	830005408		Forêt de Dreuille	7,2	/	31 espèces déterminantes (27 Oiseaux, 3 Mammifères, 1 Amphibien)

Tableau 9. Synthèse des enjeux et sensibilités du zonage écologique autour de la ZIP

Les liens écologiques potentiels entre ces sites et la ZIP sont faibles compte-tenu de leur distance, des habitats et espèces concernés, et de l'absence de lien fonctionnel notable entre la ZIP et ces ZNIEFF.

4.3.3 CONTINUITES ECOLOGIQUES : SRCE

Dans un contexte de nouvelle organisation territoriale, la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) a confié aux Régions l'élaboration du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET). Ce document de planification, à l'échelle régionale, précise la stratégie, les objectifs et les règles fixés par la Région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire, dont la protection et la restauration de la biodiversité. Il intègre de fait les orientations de l'ancien schéma régional de cohérence écologique (SRCE) qui lui-même définissait la trame verte et bleue qui répond au besoin de préserver et de remettre en bon état les continuités écologiques afin de permettre aux milieux naturels d'être en interrelations et aux espèces de circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer.

Le SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes a été adopté par le Conseil régional les 19 et 20 décembre 2019 et a été approuvé par arrêté du préfet de région le 10 avril 2020. Il se substitue aux SRCE et constitue le document cadre à l'échelle régionale de définition et de mise en œuvre de la trame verte et bleue.

Le secteur d'étude se trouve à proximité immédiate de corridors diffus à préserver liés aux milieux terrestres et aquatiques. Aucun corridor d'importance régionale n'est présent dans le secteur et les réservoirs de biodiversité

boisés ainsi que les corridors écologiques liés aux cours d'eau sont tous distants du secteur d'étude. Il est assez proche de la tache urbaine de Villefranche et des routes départementales, principaux obstacles écologiques et éléments de fragmentation.

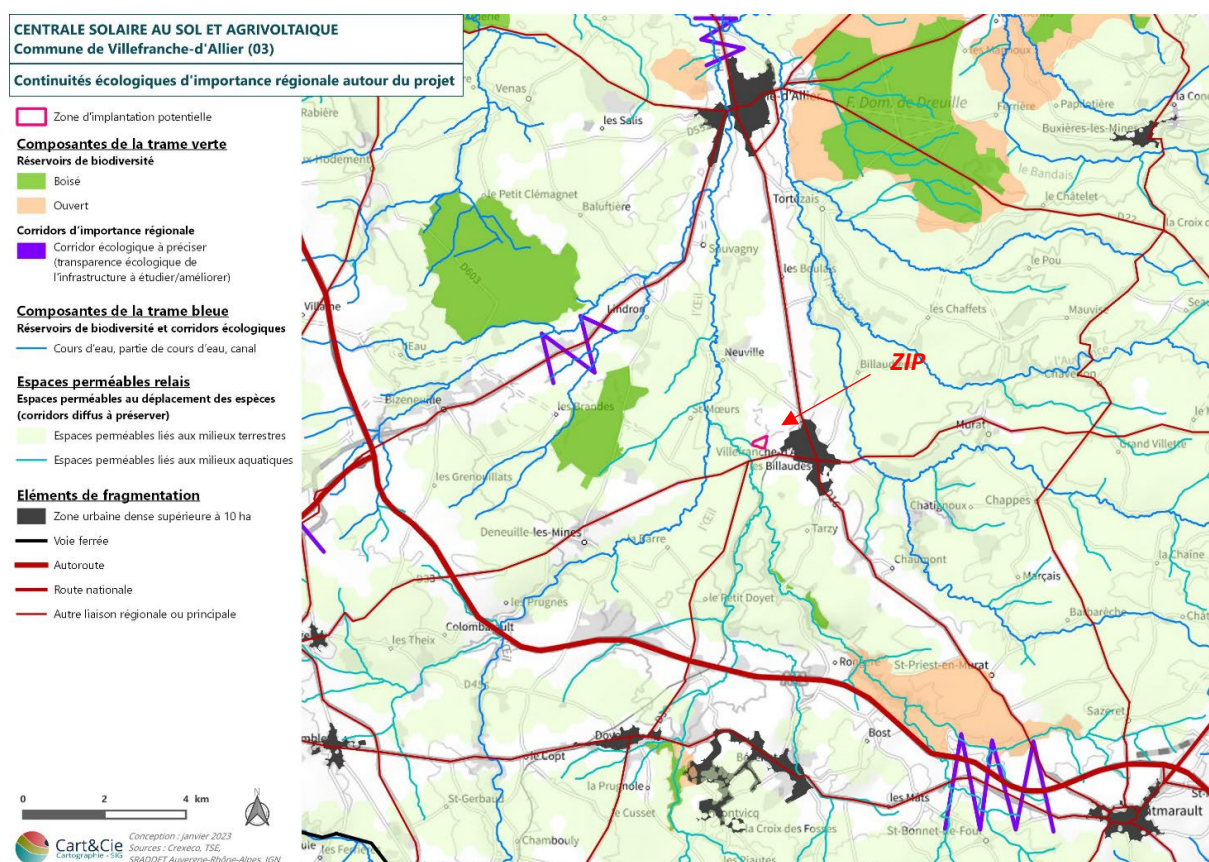


Figure 29. Continuités écologiques d'importance régionale autour de la ZIP – Source : SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes

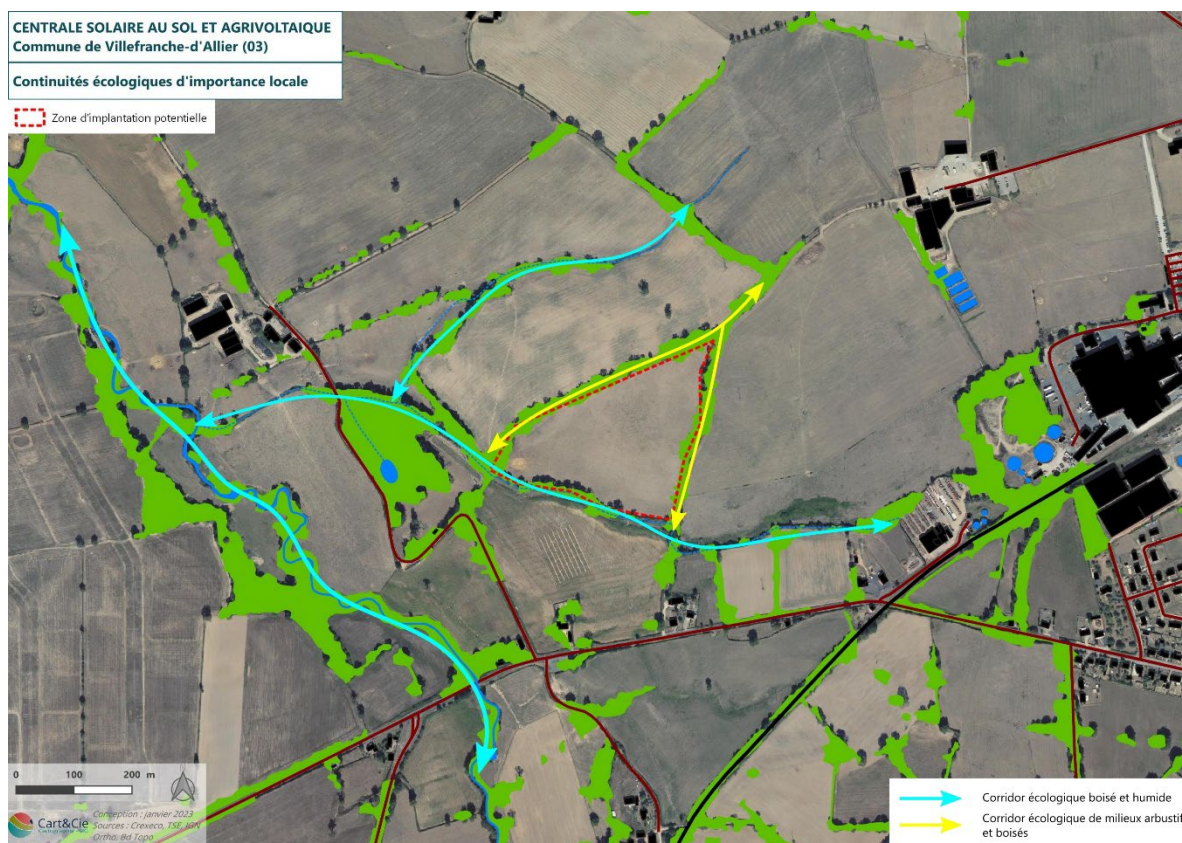


Figure 30. Réseaux écologiques dans le secteur de la ZIP (source : Craxeco)

4.3.4 ZONES HUMIDES

Les zones humides sont définies, dans le droit français, comme des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (article L.211-1 du code de l'environnement).

Un inventaire des zones humides a été réalisé selon l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des ZH en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement et selon l'Article 23 de la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité et de la chasse.

La délimitation d'une ZH s'appuie sur deux éléments de l'écosystème : la végétation et la pédologie. L'un des critères suivants doit ainsi être présent :

- Critère « habitat » : communauté d'espèces végétales, dénommée « habitats », caractéristique de ZH et listée à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- Critère « floristique » : espèces végétales hygrophiles dominantes caractéristiques de ZH et listées à l'annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- Critère « pédologique » : sol caractéristique de ZH et dont le type est listé à l'annexe 1.1 de l'arrêté du 24 juin 2008.

4.3.4.1 CRITERE HABITAT

Bien que largement dominé par des végétations non humides, le site n'accueille aucun habitat inscrit à l'Annexe II de l'arrêté de juin 2008, et ainsi caractéristique de ZH.

Les végétations inventoriées sont majoritairement considérées comme *pro parte*. Seule une expertise des critères « floristique » et/ou « pédologique » peut permettre de trancher sur la présence ou l'absence de ZH au sein de ces dernières.

Nom de l'habitat	CORINE biotope	Zone humide
MILIEUX AQUATIQUES		
Cours d'eau	24.12	Aquatique
MILIEUX OUVERTS		
Prairies pâturées mésophiles	38.11	pp
Prairies améliorées	81.1	non
Bandes enherbées des bords de cultures	/	pp
Végétations des sols surpiétinées	/	NA
Chemins et bermes associées	/ x 87.2	pp
MILIEUX ARBUSTIFS		
Haies arbustives à arborées	84.2	pp
MILIEUX BOISÉS		
Vergers	83.1	pp
MILIEUX CULTIVÉS		
Monocultures intensives	82.11	pp
Maraîchages	85.32	NA

Tableau 10. Synthèse des habitats caractéristiques de ZH dans la ZIP

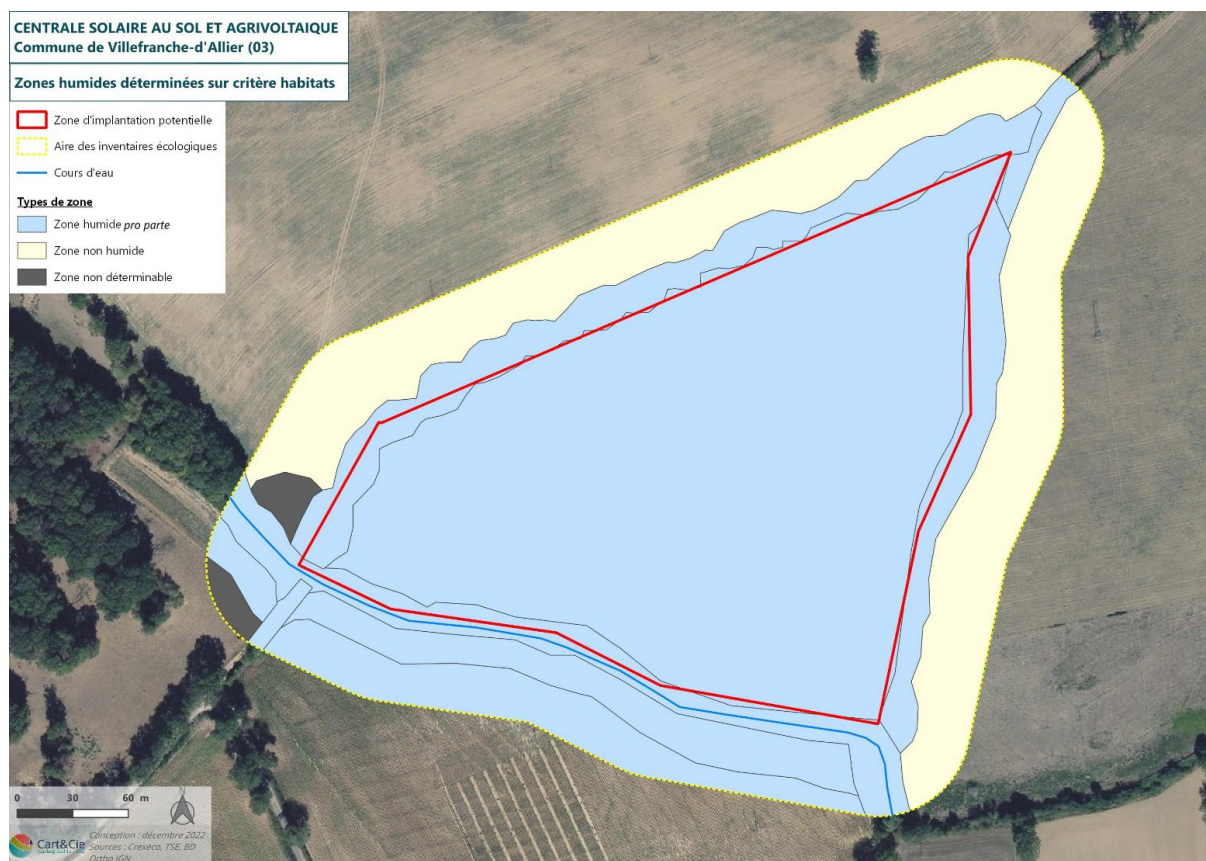


Figure 31. Localisation des habitats caractéristiques de ZH dans l'aire d'inventaires

4.3.4.2 CRITERE FLORISTIQUE

Comme précisé précédemment, seuls des relevés floristiques et/ou pédologiques permettent de trancher au sein des végétations considérées comme *pro parte* au titre de l'arrêté de 2008.

Ainsi, 8 relevés floristiques ont été effectués en divers endroits, dont 5 dans la ZIP et préférentiellement au niveau de secteurs topographiques bas (Annexe 2). Seule deux espèces caractéristiques de ZH ont été inventoriées, mais elles n'étaient pas dominantes. Le critère « floristique » n'a pas permis de constater la présence de ZH.

4.3.4.3 CRITERE PEDOLOGIQUE

En complément des relevés floristiques, 8 sondages pédologiques ont été effectués en divers endroits, dont 5 dans la ZIP et préférentiellement au niveau de secteurs topographiques bas (Annexe 2). 2 relevés ont montré la présence de traces d'hydromorphie caractéristiques de sols de ZH dans la ZT.

Le critère « pédologique » n'a pas permis de constater la présence de ZH dans la ZIP.

La ZIP est bordée par un cours d'eau temporaire. Il s'agit d'un affluent du ruisseau de la Thernille. Il se situe dans la zone tampon et borde la ZIP au sud. Sa présence induit la présence d'espèces plus hygrophiles comme certains saules dans la haie.

Le site ne présente pas d'enjeux de ZH au niveau de la ZIP.

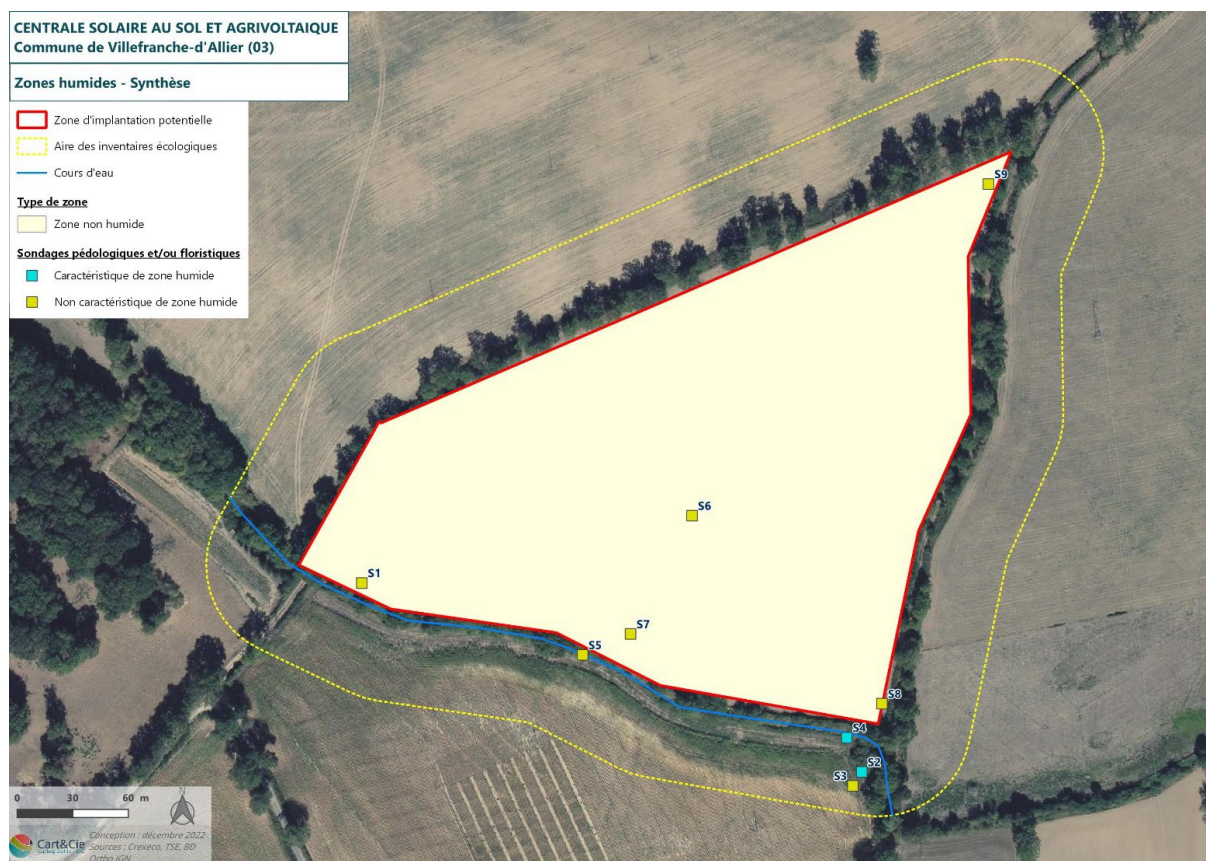


Figure 32. Définition de zones humides et sondages pédologiques réalisés dans l'aire d'inventaires

4.3.5 CONTEXTE ECOLOGIQUE

Le diagnostic écologique a été réalisé entre mars et décembre de l'année 2022, dans et aux abords (périmètre de 50m) de la zone d'implantation potentielle (ZIP). Les principaux résultats concernant les différents taxons ciblés sont synthétisés dans le tableau suivant. Les résultats détaillés sont présentés en annexe 3.

	Enjeux	Niveau
Habitats	<p>10 habitats sont répartis sur l'ensemble de la ZIC : Cours d'eau (habitat d'intérêt communautaire), prairies pâturées mésophiles, prairies améliorées, bandes enherbées des bords de cultures, végétations des sols surpiétinées, chemins et bernes associées, haies arbustives à arborées, vergers, monocultures intensives, maraîchages (Figure 33 ci-dessous).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aucun habitat d'intérêt communautaire, ni de ZH présents dans la ZIP. - Présence de milieux cultivés et anthropiques dans la zone tampon avec de très faibles enjeux (peu attractifs pour la faune, chemins végétalisés, surfaces cultivées avec peu de flore indigène). - Les continuités écologiques représentent des espaces perméables et des relais présents uniquement à proximité de la ZIP. Il y a une absence de réservoirs de biodiversité à proximité. Les enjeux sont très faibles. 	Faible

	Enjeux	Niveau
	<ul style="list-style-type: none"> - Dans la ZIP, les prairies pâturées mésophiles sont largement dominantes et ne présentent que de faibles enjeux écologiques (faible diversité floristique, zone d'alimentation pour un faible nombre d'espèces d'oiseaux, aucun attrait pour la reproduction). - Les milieux arbustifs, dont les haies, sont utilisés comme sites de reproduction/alimentation par de nombreuses espèces d'oiseaux, les chiroptères, les reptiles et les insectes, y compris les espèces patrimoniales, l'enjeu est modéré. <p>Le seul habitat qui obtient un niveau d'enjeux fort est le cours d'eau temporaire situé en zone tampon (zone d'alimentation et d'abreuvement pour la faune, habitat d'intérêt communautaire dégradé, faible intérêt pour la faune et la flore). Il est d'intérêt communautaire au titre de la Directive « Habitats-Faune-Flore »</p>	
Flore	<p>83 espèces dont aucune espèce menacée ou à enjeux n'a été identifiée. La richesse floristique est globalement faible.</p> <p>1 espèce exotique envahissante est détectée au niveau des haies : Robinier faux-acacia. L'enjeu est fort et concerne principalement le risque de propagation de l'espèce en phase de chantier. Compte-tenu de l'évitement des haies, l'enjeu est finalement faible.</p>	Faible
Avifaune	<p>46 espèces ont été contactées dont 36 dans l'aire d'inventaires.</p> <p>Sur les 36, 17 ont un statut de reproduction dans la zone tampon de l'aire d'inventaires dont 3 espèces patrimoniales nicheuses dans la haie arborée arbustive entourant la ZIP avec 1 à 2 territoires par espèce. Le cortège est constitué d'espèces globalement communes, ubiquistes et liées au bocage.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espèces patrimoniales avec un statut de reproduction dans l'aire d'inventaire : <ul style="list-style-type: none"> ○ Bruant jaune ○ Huppe fasciée ○ Tourterelle des bois • Aucune observation de nidification dans la prairie pâturée constituant la ZIP ni aucune observation d'espèces s'y nourrissant. • 23 espèces d'oiseaux protégées dans l'aire d'inventaires dont 12 nicheuses potentielles. • Le cours d'eau temporaire circulant en limite sud-ouest de la ZIP n'est pas susceptible d'accueillir d'espèces nicheuses. • La monoculture contigüe à la ZIP pourrait attirer des groupes d'oiseaux en quête de nourriture, surtout en automne et hiver. <p>Toutes les espèces patrimoniales nicheuses dans l'aire d'inventaires ont un niveau d'enjeu limité à « modéré à fort ».</p>	Modéré à fort

	Enjeux	Niveau
Chiroptères	<p>11 espèces contactées durant l'étude, dont 3 espèces patrimoniales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barbastelle d'Europe • Murin de Bechstein • Noctule commune <p>La présence et l'activité des espèces, notamment des espèces patrimoniales, semblent faibles et limitées aux linéaires de haies et aux lisières des boisements.</p> <p>Cependant la potentialité en termes de gîtes est importante, et des arbres semblent être utilisés ponctuellement ou de façon plus régulière selon les espèces.</p> <p>Le site est également important pour les déplacements des espèces, et notamment pour le Murin de Bechstein. Il est également exploité en chasse par bon nombre d'espèces, surtout au niveau des lisières et potentiellement dans les zones plus ouvertes. Toutefois la forte pression de pâturage dans la prairie ne permet pas le développement d'une strate herbacée attractive pour les insectes.</p> <p>Les enjeux chiroptérologiques de l'aire d'inventaires apparaissent donc élevés dans l'ensemble, mais ils sont concentrés au niveau des lisières et arbres à cavités.</p>	Modéré
Insectes	<p>30 espèces d'insectes ont été contactées, dont parmi les groupes à enjeux réglementaires étudiés, 18 lépidoptères, 4 odonates, 5 orthoptères et 3 coléoptères.</p> <p>Une seule espèce est protégée et patrimoniale : des indices de présence du Grand capricorne ont été observés en nombre sur la quasi-totalité des chênes bordant la ZIP.</p> <p>Le Lucane cerf-volant et l'Aïolope émeraude évalués tous les deux quasi-menacés au niveau régional sont également présents au niveau des haies et chênes âgés ou dépérissants.</p> <p>Les cortèges sont peu diversifiés et la seule espèce patrimoniale n'est présente que dans les vieux arbres des haies arborées périphériques. La forte pression de pâturage, maintenue sur l'ensemble de l'année, empêche le développement d'une strate herbacée. Les insectes et notamment les lépidoptères ont besoin de plantes hôtes, à la fois pour pouvoir pondre mais également pour l'alimentation des chenilles (feuilles ou inflorescences principalement). La grande majorité des insectes a été observée en dehors de la prairie pâturée, sur les lisières et dans les haies où ils peuvent se reproduire, s'alimenter et se camoufler.</p>	Modéré
Reptiles	<p>3 espèces de reptiles ont été observées au sein de la ZIP, toutes protégées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lézard à deux raies, espèce patrimoniale (2 individus) 	Faible

	Enjeux	Niveau
	<ul style="list-style-type: none"> Lézard des murailles, espèce patrimoniale (14 individus) Orvet fragile (1 individu) <p>Les espèces ont été observées dans les habitats favorables aux espèces : le long du cordon d'arbres et de haies qui borde la ZIP. Le contexte agricole présent est cependant défavorable pour les reptiles (Annexe 3).</p> <p>Les potentialités d'accueil des espèces étant limitées et concentrées en bordure de la ZIP, les enjeux sont jugés faibles.</p>	
Mammifères non volants	<p>Seules 3 espèces de mammifères non volants ont été recensées : le Chevreuil européen, le lièvre d'Europe et le Ragondin. Aucune n'est protégée ou patrimoniale.</p> <p>Présence probable du Hérisson d'Europe (espèce protégée) notamment au niveau du chemin arboré.</p>	Faible
Amphibiens	<p>Aucune espèce d'amphibiens n'a été observée au sein de la ZIP.</p> <p>Un seul milieu aquatique a été répertorié au sein de l'aire d'inventaires : le cours d'eau qui longe le site même s'il est toutefois très peu favorable aux amphibiens. Le contexte local environnant apparaît également comme peu favorable avec très peu de milieux aquatiques et une structure paysagère très dégradée. L'utilisation de la ZIP par les amphibiens tout au long de l'année apparaît donc comme très faible.</p> <p>Plusieurs espèces sont mentionnées sur la commune de Villefranche d'Allier, comme la Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>, la Rainette verte <i>Hyla arborea</i>, le Triton palmé <i>Lissotriton helveticus</i> ainsi que le Complexe Grenouille verte <i>Pelophylax sp.</i> Cependant, ces espèces requièrent toutes à minima, une zone d'eau calme pour se reproduire.</p>	Négligeable

Tableau 11. Synthèse des enjeux habitats, faune et flore recensés sur la ZIP

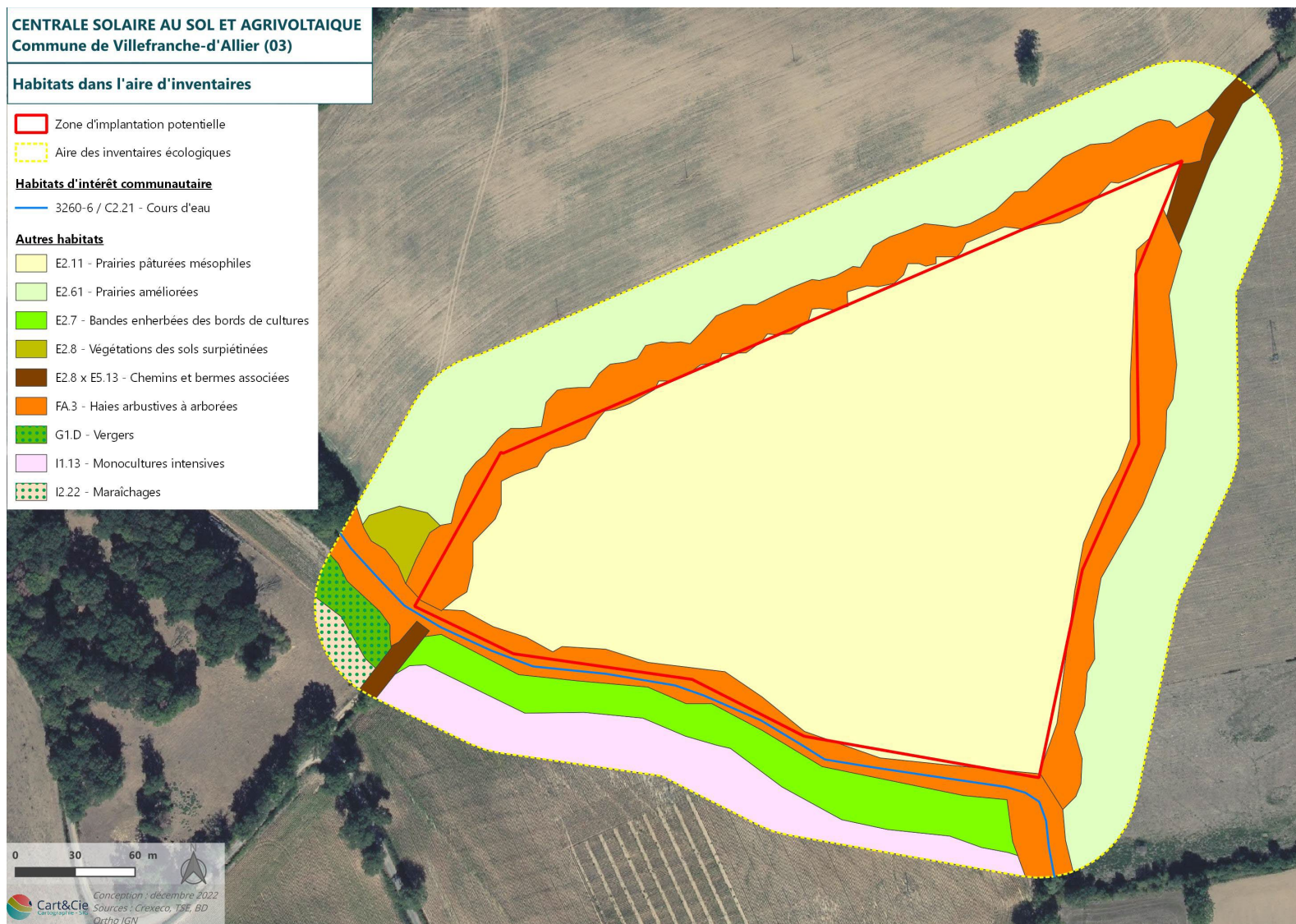


Figure 33. Carte des habitats au sein de l'aire d'inventaires



4.3.6 SYNTHÈSE

La ZIP n'est concernée par aucun zonage réglementaire ou d'inventaires. Les éléments caractéristiques des zonages ZNIEFF présents à quelques kilomètres de la ZIP, ne laissent pas entrevoir d'enjeux importants. Par ailleurs, le SRCE ne souligne aucun enjeu particulier puisque la ZIP et le secteur d'étude ne sont concernés par aucun réservoir de biodiversité ou de corridors écologiques. Les enjeux de ces thématiques sont considérés comme faibles.

Les principaux enjeux répertoriés relatifs au milieu naturel sont synthétisés ci-après :

- Avifaune : les enjeux se concentrent essentiellement sur les 3 espèces patrimoniales nicheuses, ainsi que sur les haies bordant la ZIP et constituant un habitat favorable pour ces espèces.
- Chiroptères : les enjeux concernent les 3 espèces patrimoniales référencées et se localisent essentiellement sur les éléments paysagers arborés ceinturant la ZIP. Ils constituent de bons éléments utilisés pour le déplacement et la chasse. Les arbres à cavités représentent une grande potentialité de gîtes.
- Insectes : le niveau d'enjeux est modéré. Les cortèges sont peu diversifiés avec une seule espèce patrimoniale : le Grand capricorne, ainsi que deux espèces menacées au niveau régional : le Lucane cerf-volant et l'Aïolope emeraudine. Le Grand capricorne, seul insecte protégé recensé, est cantonné aux vieux arbres au niveau des haies en limite de ZIP.
- Mammifères non volants : le niveau d'enjeux est faible. La diversité est faible et aucune espèce patrimoniale n'a été référencée.
- Reptiles : le niveau d'enjeux est faible. Seules 3 espèces sont présentes et la ZIP offre des potentialités d'accueil limitées et concentrées en bordure arborée ou en dehors de la ZIP.
- Amphibiens : le niveau d'enjeux est négligeable. Aucune espèce n'a été contactée et aucun milieu aquatique réellement favorable au groupe n'est présent au sein de la ZIP (seul un cours d'eau se situe à l'extérieur de la ZIP, en limite sud).
- Flore : les enjeux sont faibles. Aucune espèce patrimoniale ou protégée n'a été identifiée et la richesse floristique est globalement faible.

A noter qu'un milieu aquatique est situé dans les 50m en bordure extérieure sud de la ZIP, mais celui-ci ne présente pas d'enjeux faunistiques ou floristiques.

Les enjeux identifiés aboutiront donc essentiellement à la préservation des haies et arbres remarquables aux abords de la ZIP.

CENTRALE SOLAIRE AU SOL ET AGRIVOLTAIQUE
Commune de Villefranche-d'Allier (03)

Enjeux dans l'aire d'inventaires

 Zone d'implantation potentielle

  **Majeur**

  **Fort**

Arbres d'intérêt

Forte potentialité de gîtes de chiroptères

Indice de présence du Grand Capricorne

  **Modéré à fort**

Cours d'eau

Habitat d'intérêt communautaire dégradé

Milieu aquatique

Faible intérêt pour la flore et la faune

Zone d'alimentation et d'abreuvement pour la faune

Haies arbustives à arborées

Habitats d'espèces végétales banales

Site de reproduction/alimentation pour diverses espèces y compris patrimoniales : oiseaux, chiroptères, reptiles, Grand Capricorne

  **Modéré**

  **Faible**

Prairies pâturées mésophiles

Cortège floristique assez diversifié et commun

Intérêt limité pour l'alimentation de la faune

  **Très faible**

Prairies améliorées, Bandes enherbées des bords de cultures,

Végétations des sols surpiétinées, Chemins et bernes

associées, Vergers, Monocultures intensives, Maraîchages

Faible intérêt pour la flore et la faune

  **Nul**

les enjeux Majeur, Modéré et Nul sont inexistant pour ce projet

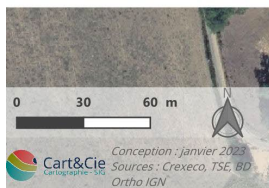


Figure 35. Localisation des enjeux écologique

4.4 PAYSAGE ET PATRIMOINE

4.4.1 CONTEXTE PAYSAGER

4.4.1.1 L'ATLAS DES PAYSAGES – REGION AUVERGNE-RHONE ALPES

La DREAL Auvergne et la DREAL Rhône-Alpes ont chacune développé un outil de connaissance des paysages fondé sur un objectif commun, celui de traduire le terme de paysage sur le territoire Auvergne-Rhône-Alpes. Les deux outils élaborés sont : l'atlas des paysages d'Auvergne (2013) et l'observatoire des paysages de Rhône-Alpes (2005). Ils ont pour objectif d'identifier les composantes du paysage (unités et structures paysagères), les perceptions et représentations sociales ainsi que les dynamiques pour constituer un état des lieux des paysages.

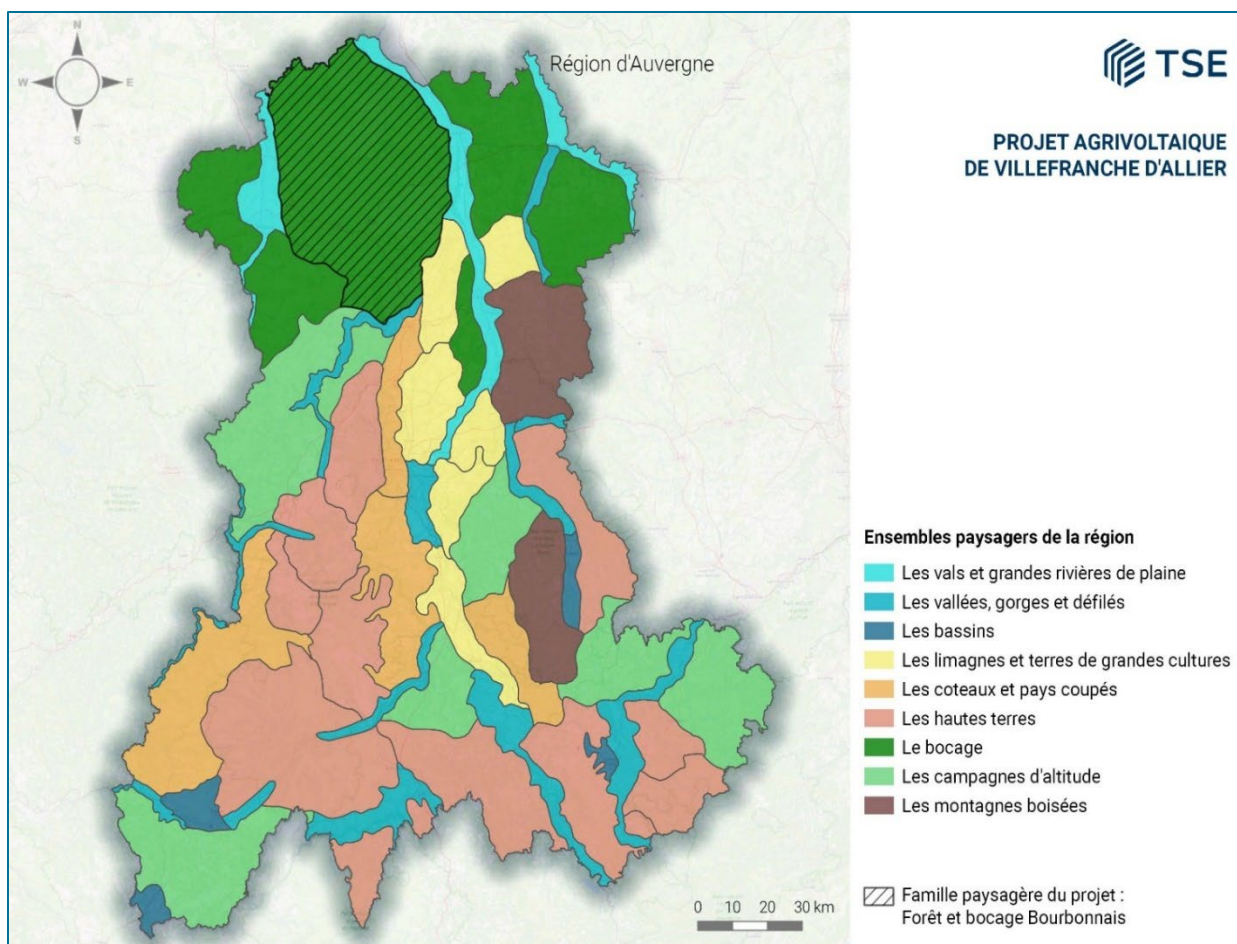


Figure 36. Carte des unités paysagères en Auvergne

4.4.1.2 SYNTHÈSE DE L'ATLAS DES PAYSAGES – FORÊT ET BOCAGE BOURBONNAIS :

Cette famille paysagère, dans laquelle se trouve le projet, se caractérise par un bocage globalement moins entretenu, une densification de zones de cultures plus ouvertes et par la présence de massifs forestiers.

Le territoire se présente comme une succession de plateaux bombés plus ou moins étroits, découpés par des vallées encaissées. Ce type de relief engendre des vues rasantes sur les plateaux avec des panoramas élargis sur les rebords de vallées. Proche de Villefranche d'Allier, le plateau présente un front découpé par de nombreux talwegs profonds et est recouvert de forêts.

Ce paysage essentiellement agricole reste principalement orienté vers l'élevage avec une forte proportion de surface toujours en herbe. Le système de bocage, non uniforme, présente de nombreux faciès selon :

- La composition des haies (haies mêlant arbres tiges (chênes, peupliers, merisier et nerprun) et arbustes (aubépine, prunellier, ronces, noisetier) ou des haies composées uniquement d'arbustes),
- L'entretien de ces haies,
- La taille des arbres (émondés aux silhouettes étirées ou au contraire arbres non taillés aux silhouettes étalées),
- La densité du bocage.

De grandes forêts constitue de grands massifs, à dominante de feuillus, traités en taillis ou en futaie avec des lisières majoritairement arbustives. On les retrouve majoritairement sur les flancs des vallées les plus pentus et contribuent à la forte particularité des paysages des vallées.

Le bâti est traditionnellement dispersé en petites unités. Les groupements sont souvent en hauteur (en rebord de relief ou sur des buttes) : ils sont donc visibles de loin, créant ainsi des repères visuels. De nombreux châteaux ponctuent les paysages (élément attractif). Ce phénomène d'extension urbaine se répartit d'une manière très hétérogène et se situe entre Commentry, Louroux, Bézenet, Doyet, Durdat et Montmarault, Tronget et Villefranche-d'Allier. L'unité est traversée d'Est en Ouest par deux autoroutes, A71 et A714, marquant une coupure importante dans le paysage.

D'après l'Atlas, les éléments principaux qui caractérise l'unité paysagère sont :

- Les paysages des vallées encaissées comme la vallée du Venant, et les gorges qui convergent vers Montluçon,
- La grande variété de silhouettes d'arbres qui jouent un rôle de premier plan et animent le paysage.
- Les ambiances forestières dans les grands massifs et certains secteurs de bocage comme autour de Hyds, St-Angel, Malicorne...
- Les silhouettes des villages : Montviq, la Celle, Malicorne, Hyds, Beaune, Vernusse, Montmarault, St Bonnet, Chamblet, Doyet, Malicorne... et le centre-bourg de Commentry et de Montmarault
- Les châteaux comme ceux de Puy Guillon, la Tour de Lérirer, la Brosse...

4.4.1.3 SYNTHÈSE DE L'ATLAS DES PAYSAGES – UNITÉ DU PAYS DE VILLEFRANCHE-D'ALLIER :

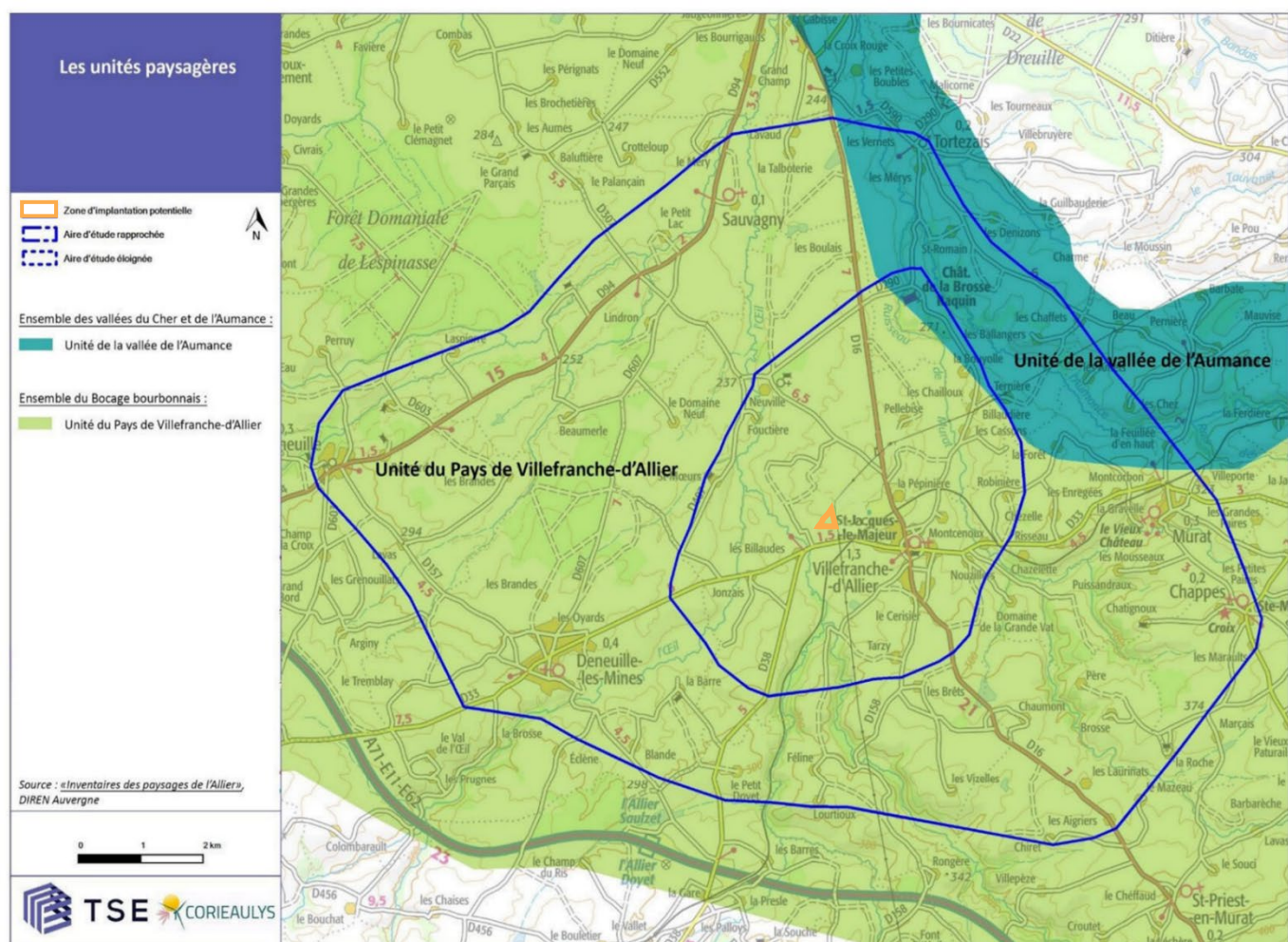


Figure 37. Carte des unités paysagères autour de la zone projet

D'après les deux cartes précédentes qui présentent les grandes familles et les entités paysagères de la région, la zone d'implantation du projet se situe au cœur de l'entité paysagère de la « Forêt et bocage Bourbonnais » et plus particulièrement au sein de l'unité paysagère du « Pays de Villefranche-d'Allier ».

L'ensemble des paysages du bocage bourbonnais, de très grande superficie, a été déterminé par souci de simplification mais en réalité, il est loin d'être homogène.

Les bocages ont des physionomies différentes en fonction de leur localisation, des situations de relief, de proximités ou d'éloignements des zones habitées, de l'histoire sociale des lieux... L'ensemble est de type "hétérogène". Il est à envisager plus sur la base d'un système de variations autour d'un bloc de pratiques d'aménagement du territoire (agricoles, forestières et industrielles). C'est ce qui fait son grand intérêt.

Il peut être résumé de la manière suivante : un grand ensemble de paysages dominé par un système bocager, truffé de forêts et de petites originalités naturalistes ou industrielles : zones humides, anciennes carrières, terrils, ruines de chemins de fer... Les forêts pour la plupart domaniales, très importantes et de grandes superficies, forment une unité paysagère fragmentée.

4.4.2 CARACTERISTIQUES PAYSAGERES A PROXIMITE DE LA ZONE D'IMPLANTATION

Le paysage du territoire d'étude est maillé d'un réseau bocager arboré, héritage fragile qu'il convient de valoriser. La zone d'implantation du projet ne fait pas exception à la règle.

La parcelle identifiée est entièrement entourée de haie bocagère (cf. carte ci-dessous), ce qui lui apporte un masque naturel et permet de réduire fortement l'impact visuel dans le paysage proche et lointain.



Figure 38. Vue éloignée de la zone d'implantation potentielle

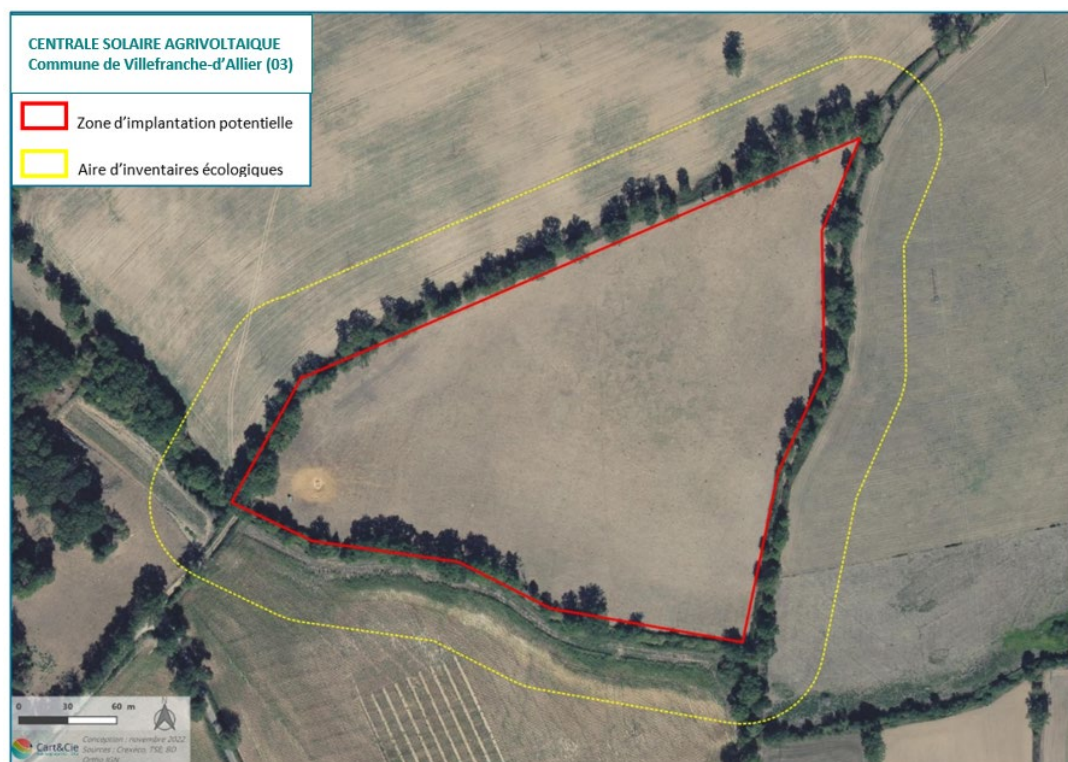


Figure 39. Vue rapprochée de la zone d'implantation potentielle

4.4.2.1 PERCEPTIONS DEPUIS LES AXES DE COMMUNICATION

Le reportage photographique suivant illustre les types de visibilité depuis les axes de circulation autour de la ZIP.

- Aucune visibilité depuis le nord et l'ouest de la ZIP, la photo depuis la D16 au niveau de l'entrée nord de la commune de Villefranche d'Allier (cf. vue3) nous montre que la ZIP est totalement masquée par le relief et la végétation.
- Depuis le sud et l'est, le bocage étant constitué d'espèces végétales avec un port plus bas, des perceptions peuvent se faire depuis certains points des axes routiers passant à proximité de celle-ci :
 - La D33 (route de Montluçon), au niveau de la sortie ouest de la commune de Villefranche, une centaine de mètres avant l'arrêt de bus « Moulin du Bois » (cf. vue 1).
 - La D38, la ZIP sera partiellement visible depuis ce point haut situé à environ 1,3km de la zone projet (cf. vue 2).

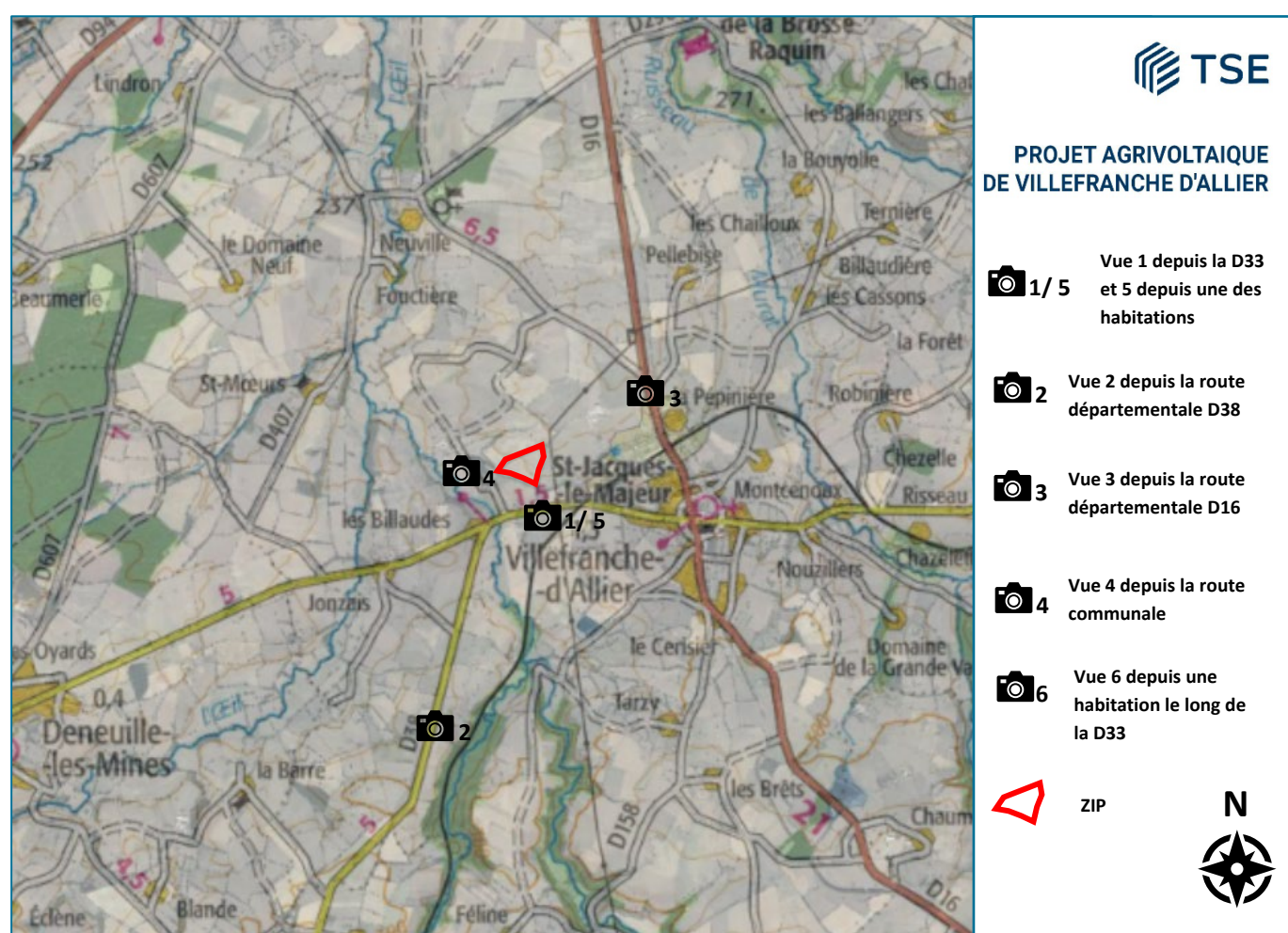


Figure 40. Carte des points de vue sur la zone d'implantation du projet (ZIP)

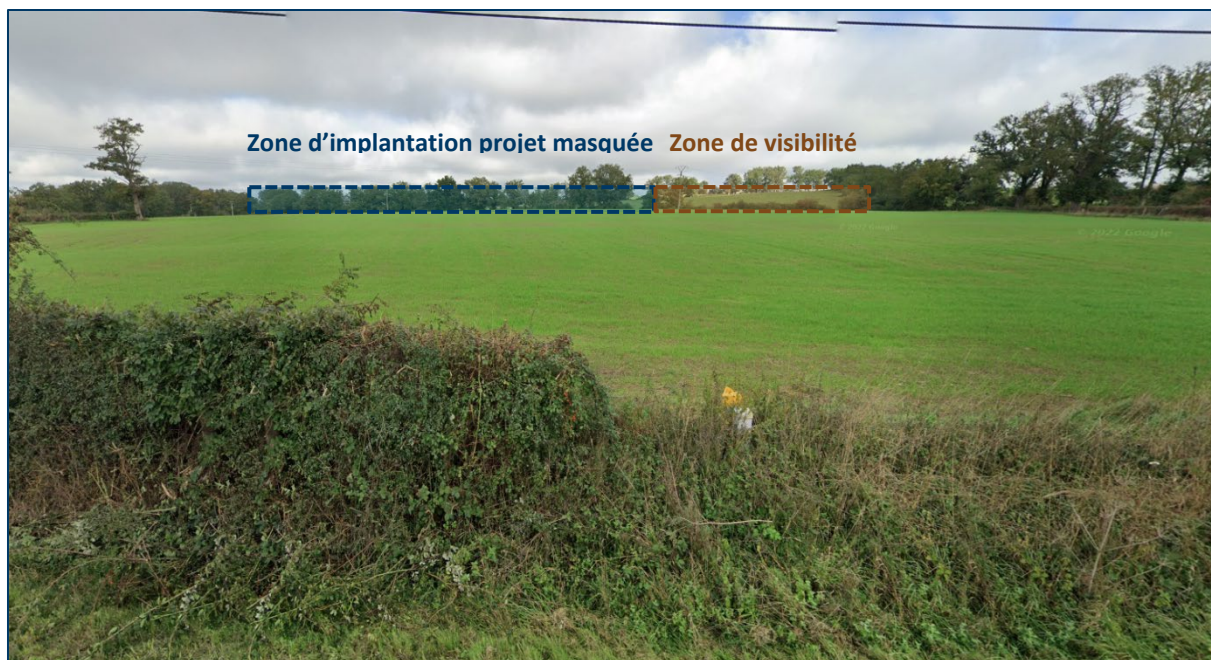


Figure 41. Vue 1 depuis la route départementale D33. La future zone d'implantation du projet sera presque entièrement masquée par le bocage existant le long de la route et en bordure de la parcelle.

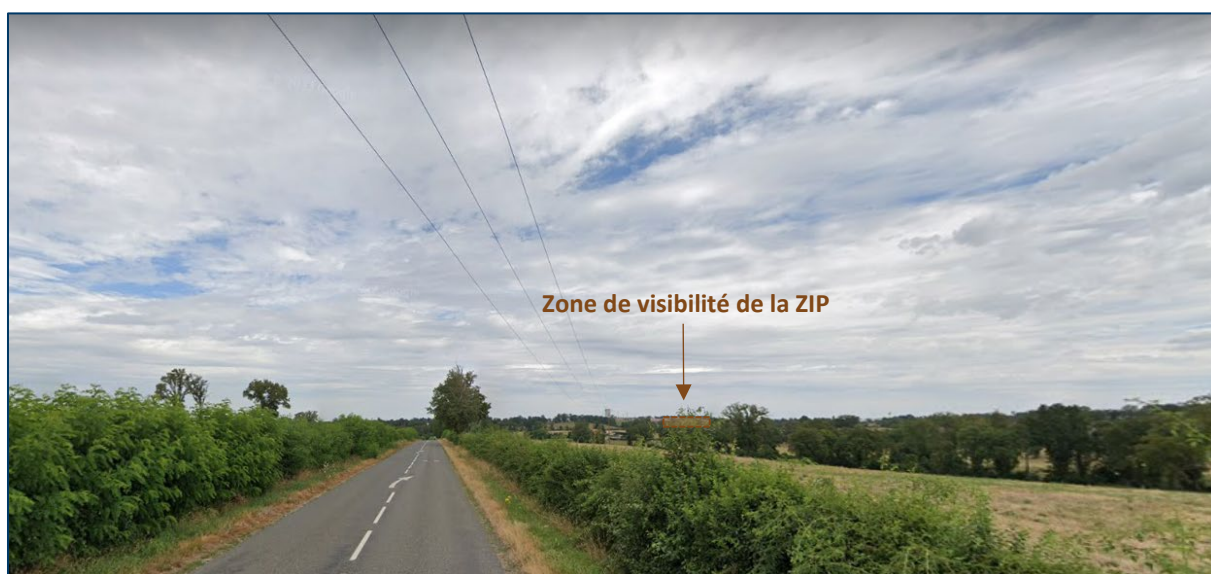


Figure 42. Vue 2 depuis la route départementale D38. La future zone d'implantation du projet sera partiellement visible depuis ce point haut situé à environ 1,3km de la zone projet



Figure 43. Vue 3 depuis la route départementale D16. La future zone d'implantation du projet est totalement masquée par la végétation existante et le relief.

4.4.2.2 PERCEPTIONS DEPUIS LES ITINERAIRES TOURISTIQUES

Les voies de circulation situées aux alentours de la zone d'étude sont des voies communales et rurales empruntées pour des dessertes locales et par les randonneurs souhaitant profiter des différents chemins de randonnées situés au nord-ouest du site d'implantation du projet.

Quelques sentiers de petites randonnées passent aux abords de la ZIP mais aucun n'a de vis-à-vis direct avec la parcelle. Seul une desserte agricole, perpendiculaire à un des chemins de randonnée, débouchant sur une impasse et permettant l'accès à la parcelle projet, est susceptible d'offrir une vue direct sur la future centrale. Il ne devrait, cependant, pas être utilisé par les randonneurs.



Figure 44. Vue 4 depuis la route communale desservant le lieu-dit « les Quarteles » à l'Ouest de la parcelle projet. Route faisant partie du tracé des chemins de randonnées sur la commune

4.4.2.3 PERCEPTIONS DEPUIS LES LIEUX DE VIE

Deux habitations ont été identifiées comme pouvant être impactées par la ZIP. Elles se situent au sud de la parcelle, le long de la route départementale D33, au niveau de la sortie ouest de Villefranche.

Comme le montrent les photos ci-dessous (vues 5 et 6) la visibilité sur la parcelle depuis les habitations sera faible. La topographie du terrain ainsi que la haie bocagère, en place autour de la parcelle, offre un masque naturel suffisant.

Une légère faiblesse dans la composition de la haie bocagère est constatée au sud-est de la ZIP. Celle-ci ne devrait pas créer un impact direct sur les habitations. Elle devra toutefois faire l'attention d'un soin particulier au moment des travaux sur la centrale photovoltaïque afin de conserver un masque végétal suffisant.



Figure 45 : Vues 5 et 6 depuis les habitations situées au Sud de la ZIP le long de la D33.

4.4.3 PATRIMOINE BATI, PAYSAGER ET CULTUREL

4.4.3.1 PATRIMOINE BATI ET PAYSAGE :

Le territoire d'étude qui s'étend sur 5 km de rayon accueille 4 monuments historiques. Aucun site protégé ou site patrimonial remarquable n'a été identifié.

Monument historique	Commune	Protection	Distance avec la ZIP	Sensibilité
Eglise St-Jacques	Villefranche d'Allier	Inscrit	1,3 km au sud-est	Très faible
Château de St-Moeurs		Inscrit	1,6 km à l'ouest	Négligeable
Chapelle de Neuville		Classé-inscrit	2,1 km au nord-ouest	Aucune
Château de la Brosse Raquin	Tortezais	Inscrit	3,4 km au nord	Aucune

La trame bâtie et végétale qui entoure ces monuments ainsi que le relief légèrement ondoyant ne permettent pas de visibilité sur la ZIP.

Le territoire d'étude est également parsemé de plusieurs châteaux privés, souvent isolés dans la campagne. Ils sont parfois difficiles à identifier au sein de cette trame végétale bocagère. Le patrimoine vernaculaire est bien présent dans le centre bourg et la campagne, avec des croix de chemin, des placettes aménagées ou des lavoirs.

4.4.3.2 PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE :

Dans l'aire d'étude proche du projet on peut répertorier deux sites participant à l'attrait culturel et touristique de la commune :

- Le premier est l'oratoire Sainte-Thorette qui fut érigé après la Seconde Guerre mondiale en l'honneur de la sainte protectrice de la commune. Le site est très peu aménagé et seulement accessible par un chemin en impasse. Situé contre un bosquet et à proximité de l'ancienne voie ferrée, la zone projet n'est pas visible depuis l'oratoire.
- Le second site est composé de plusieurs boucles de randonnées locales qui sillonnent les terres cultivées du bocage bourbonnais. C'est essentiellement depuis les secteurs les plus proches ainsi que ceux situés sur un versant pentu que les projets peuvent se voir. Ces visibilité restent brèves et occasionnelles à l'échelle des boucles pédestres.

L'enjeu des éléments culturels et touristiques est modéré au regard du rayonnement local des points d'intérêts du territoire d'étude et de la volonté locale de promouvoir le tourisme vert.

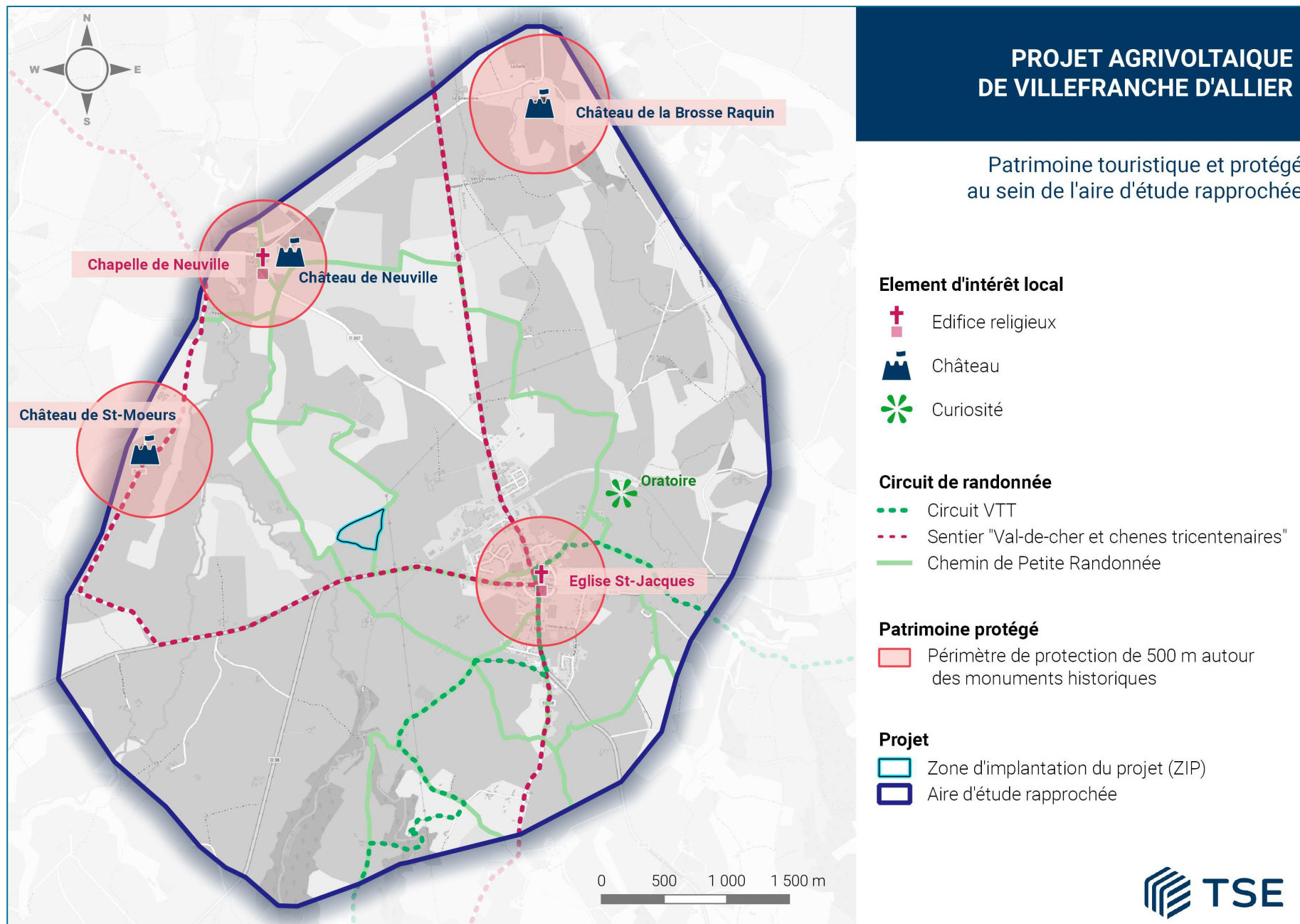


Figure 46. Eléments d'intérêts paysagers à proximité de la ZIP

4.4.4 SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS PAYSAGÈRES

La ZIP s'inscrit dans le Bocage bourbonnais en périphérie de l'urbanisation de Villefranche-d'Allier. Il se situe dans la continuité des zones d'activité.

C'est essentiellement depuis les secteurs les plus proches ainsi que ceux situés en hauteur sur versant que des sensibilités de perspectives s'expriment.

Les zones de visibilité sont toutefois fragmentées par la trame végétale qui séquence le territoire et la trame bâtie dense des lieux de vie. Ainsi, ces masques visuels limitent fortement les vues lointaines donc de potentielles perceptions de la ZIP.

Les visibilité les plus prégnantes se concentrent depuis les routes départementales D33, D38 et le chemin communal des « Quarteles » à la sortie ouest de la commune. Les visibilité restent brèves et partielles depuis les boucles pédestres ou les habitations exposées.

4.5 MILIEU HUMAIN

4.5.1 DÉMOGRAPHIE

Les données suivantes présentent les principaux indicateurs socio-économiques relatifs à la commune de Villefranche d'Allier, ainsi qu'au département de l'Allier et à la communauté de communes de Commeny Montmarault Nérès (CC CMN), communauté à laquelle adhère la commune.

	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Villefranche d'Allier	1347	1273	1272	1360	1306	1325	1342	1283
Allier	386533	378406	369580	357710	344721	342807	343431	335975
CC CMN	31729	30094	29200	28281	27188	26817	26556	25771

	Population	Densité moyenne (hab/km ²)	Variation de la population en % entre 2013 et 2018
Villefranche d'Allier	1283	32,4	-0,7
CC CMN	25771	35,4	-0,5
Allier	335975	45,8	-0,4

Tableau 12. Indicateurs socio-économiques de 1968 à 2019 – Source : INSEE

Globalement le territoire est marqué par un recul démographique au cours de ces dernières années. La commune de Villefranche d'Allier présente une densité de population relativement élevée, similaire à celle de la communauté de communes.

4.5.2 OCCUPATION DU SOL, ACTIVITÉS ET INFRASTRUCTURES

4.5.2.1 OCCUPATION DU SOL

La commune de Villefranche d'Allier est largement dominée par un usage agricole qui représente 91,6% de son territoire selon l'Observatoire des territoires. La répartition du territoire se fait de la manière suivante : territoires artificialisés (2,6%), forêts et milieux semi-naturels (5,7%), territoires agricoles (91,6%).

L'urbanisation se répartit essentiellement dans le bourg, mais également au travers de la zone industrielle nord de la commune.

La zone d'implantation du projet se situe sur des parcelles agricoles exploitées. Elles appartiennent toutes au même propriétaire qui exploite les terres en prairies permanentes pour le pâturage et la fauche.

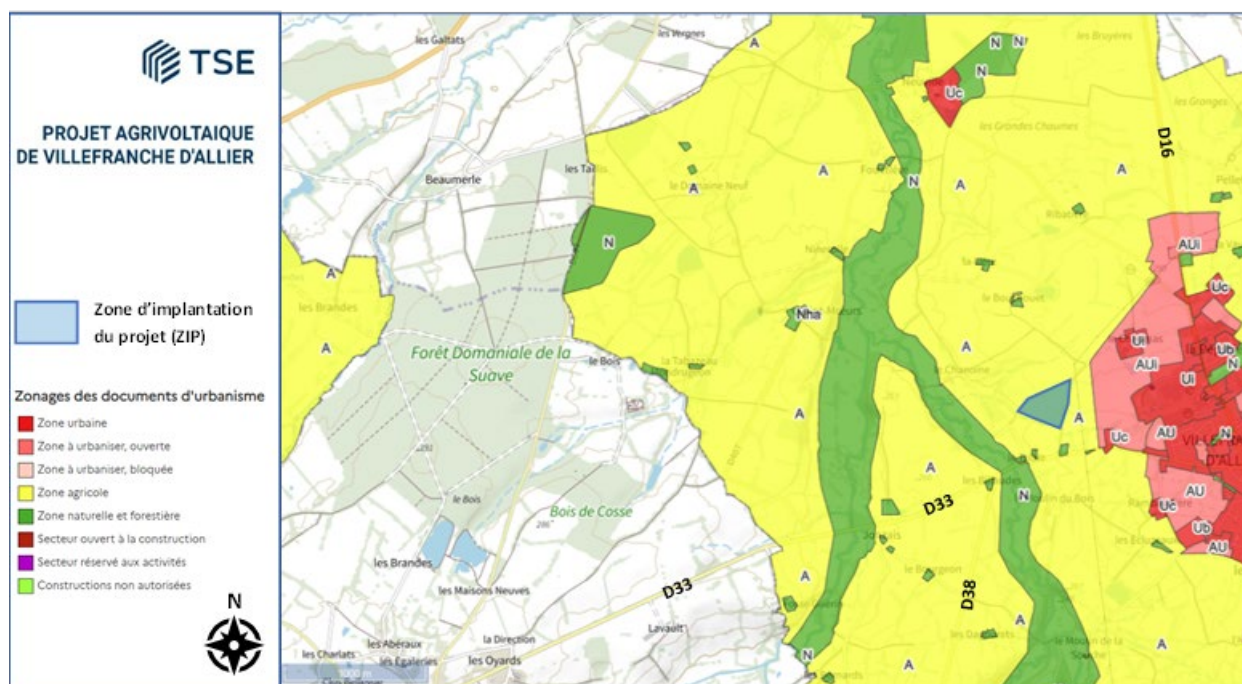


Figure 47. Carte d'occupation du sol autour de la ZIP du projet de Villefranche d'Allier

4.5.2.2 ACTIVITES ET EQUIPEMENTS

La commune compte en 2019 7 exploitations agricoles sur un total de 35 établissements économiques actifs. Le reste étant représenté par 2 établissements de construction, 4 en industrie, 4 d'administration publique et par 26 établissements de commerce (INSEE, Base communale – comparateur des territoires, septembre 2022). Le centre de Villefranche se situe à environ 1300m de la ZIP et la zone industrielle à environ 700m.

A Villefranche d'Allier se trouvent plusieurs équipements :

- Education : 1 école élémentaire,
- Services : 1 bureau de poste,
- Commerces : 9 commerces alimentaires, 3 coiffeurs, 1 librairie/papèterie/presse, 1 fleuriste,
- Au niveau sportif : 1 bassin de natation, 1 boulodrome, 1 terrain de tennis, 3 salles de sport, 1 stade de football, 1 skate parc, 1 gymnase, 1 parcours de santé,
- Santé : 1 médecin généraliste, 1 infirmier, 1 masseur kinésithérapeute, 1 pharmacie, 1 hébergement pour enfants handicapés.

4.5.2.3 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

La commune est traversée par 3 départementales principales. La D33 la traverse d'est en ouest. La D16 traverse la commune du nord au sud-est. Vient se greffer ensuite la D38 à partir de la D33 en direction du sud.

Les trafics moyens journaliers annuels en janvier 2022 étaient les suivants (direction des routes, Allier le département) :

- D33 : 1342 Vh/j située à 190 au sud de la ZIP
- D16 : 1845 Vh/j située à 900m à l'est de la ZIP
- D38 : 842 Vh/j située à 550 m au sud-ouest de la ZIP

L'accès à la parcelle se fait via la D33 et la rue perpendiculaire « les Quarteles ». Un chemin de terre avec l'entrée de la parcelle se trouve dans le premier virage de ce dernier.

4.5.3 URBANISME

4.5.3.1 SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLES ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Adopté le 20 décembre 2019, le SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes définit les objectifs à moyen et long termes relatifs au climat, à l'air et à l'énergie, et détaille notamment le développement des énergies renouvelables. L'objectif est de valoriser toutes les ressources locales pour multiplier et diversifier les unités de production d'énergie renouvelable.

Tableau 13. Objectifs chiffrés du SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes pour le photovoltaïque

Année	2015	2023	2030	2050
Production (GWh)	739	3 849	7 149	14 298

Le solaire photovoltaïque dans la région Auvergne-Rhône-Alpes connaît un fort développement depuis 2009 avec + 974% d'énergie produite, permettant d'atteindre 811 GWh en 2016.

Le projet de parc photovoltaïque de Villefranche d'Allier contribue à la réalisation des objectifs du SRADDET.

4.5.3.2 PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

La Communauté de Communes Comment Montmarault Neris Communauté, dont fait partie la commune de Villefranche d'Allier dispose d'un PCAET depuis 2021 (projet arrêté par le Conseil Communautaire le 17 février 2021, avis favorable du préfet de région le 10 mai 2021).

Il décrit dans sa stratégie, les objectifs de développement des énergies renouvelables sur le territoire. La consommation totale d'énergie finale est de 1592 GWh sur le territoire en 2015 avec une production d'énergie renouvelable sur le territoire de 131GWh (8%). L'objectif est de tendre vers le déploiement du potentiel théorique maximum de 705 GWh identifié sur le territoire via :

- L'augmentation de 54% à l'horizon 2050 de la production d'énergie renouvelables (électrique et thermique).
- Le passage de 19% en 2015 à 36% en 2030 d'énergie renouvelable locale.

Concernant le solaire photovoltaïque, le PCAET fixe un objectif de 204GWh de production d'électricité en 2050, soit une augmentation de 200GWh par rapport à la production de 2015.

Le projet d'ombrières agrivoltaïques de Villefranche d'Allier contribue à la réalisation des objectifs du PCAET avec le développement des énergies renouvelables.

4.5.3.3 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIAL

La communauté de communes de Commentry Montmarault Nérès, créée le 1^{er} janvier 2017, rassemble aujourd'hui 33 communes.

Toutefois, c'est le PETR (Pôle D'Équilibre Territorial Et Rural) du Pays de la Vallée de Montluçon et du Cher qui a la charge de l'élaboration du schéma de cohérence territoriale (SCoT) dont la dernière version a été approuvée le 6 décembre 2021. Le PETR est composé des communautés de communes du Pays d'Huriel, du Val de Cher, de Commentry-Montmarault-Néris Communauté, et du Pays de Tronçais et Montluçon.

Les objectifs portés par le SCoT sont rangés selon 8 grands thèmes dont :

- 2 thèmes majeurs transversaux : l'environnement et le numérique.
- 6 autres thèmes : L'habitat et les services, l'économie, l'agriculture, le tourisme, la mobilité, le commerce.

En ce qui concerne le développement des énergies renouvelables, aucun objectif n'est fixé sur le photovoltaïque. L'objectif n°10 du thème « Environnement » indique de « *mieux définir les conditions de développement des énergies renouvelables (éolien et photovoltaïque) et développer la biomasse et la méthanisation tout en respectant l'activité agricole, et en préservant l'intérêt touristique et paysager Il s'agit de mieux mettre en valeur et exploiter le fort potentiel d'énergies renouvelables de notre territoire. Définir idéalement des objectifs pour les projets de production des énergies renouvelables, développer la biomasse et la méthanisation en compatibilité avec les objectifs de qualité paysagère et de préservation de la Trame Verte et Bleue* ».

S'ajoute également l'objectif 4 du thème « agriculture » qui indique de « *mieux définir les conditions d'implantation des énergies renouvelables (photovoltaïque, éolienne, biomasse, méthanisation) sur le territoire agricole Il s'agira d'associer la possibilité d'implantation de ces activités aux seules terres agricoles reconnues de faible valeur agronomique* ».

Le DOO (document d'orientations et d'objectifs) du SCoT permet d'obtenir des prescriptions et recommandations concernant le développement des parcs photovoltaïques :

Zone Agricole : les projets sur des terrains à vocation agricole resteront conditionnés :

- *à l'implication dans le projet de l'économie agricole et des agriculteurs locaux, à l'intégration à une démarche d'intéressement tournée vers la profession agricole, à la prévision de maintien d'une valorisation maximale agricole du site,*
- *à la réversibilité du projet après la durée d'exploitation,*
- *de manière générale, à une étude agronomique du sol concluant à une très faible productivité du parcellaire concerné,*
- *en cas d'agrivoltaïsme avéré, uniquement si la synergie de fonctionnement entre la production photovoltaïque secondaire et la production agricole principale (bénéfice supplémentaire réel) est clairement démontrée, et en concertation avec les acteurs agricoles et environnementaux.*

4.5.3.4 PLAN LOCAL D'URBANISME

Actuellement la commune de Villefranche d'Allier est régie par un Plan Local d'Urbanisme approuvé le 1^{er} mars 2008. Plusieurs modifications ont eu lieu par la suite, approuvées respectivement le 13 novembre 2008, le 28 janvier 2001 et le 1^{er} octobre 2015.

D'après le PLU, la zone d'implantation potentielle du projet est située en zone A - Agricole. Le règlement du PLU indique que la zone A constitue « *de vastes espaces formés de terrains à protéger en raison de la valeur agricole des terres et de l'intérêt des paysages. A ce titre, la zone doit rester par principe inconstructible. Toutefois elle peut admettre les constructions liées aux exploitations existantes et constituant le périmètre d'accueil de nouvelles constructions nécessaires aux activités agricoles ou d'agro-tourisme.* »

Le règlement précise également pour la zone A : « *Par ailleurs sont autorisées les installations et constructions des ouvrages de mesure et de production des énergies renouvelables (éoliennes, panneaux solaires, etc...) à condition qu'elles respectent la réglementation en vigueur.* »

Le projet visant à combiner production énergétique et production agricole, il est compatible avec la vocation de cette zone. (cf. Annexe 9 du dossier de demande d'examen au cas par cas « Note technique sur la synergie avec l'usage agricole »).

4.5.4 RESEAUX ET SERVITUDES

La zone d'implantation du projet est concernée directement par 2 ouvrages : un réseau HTA, et une canalisation de transport de gaz.

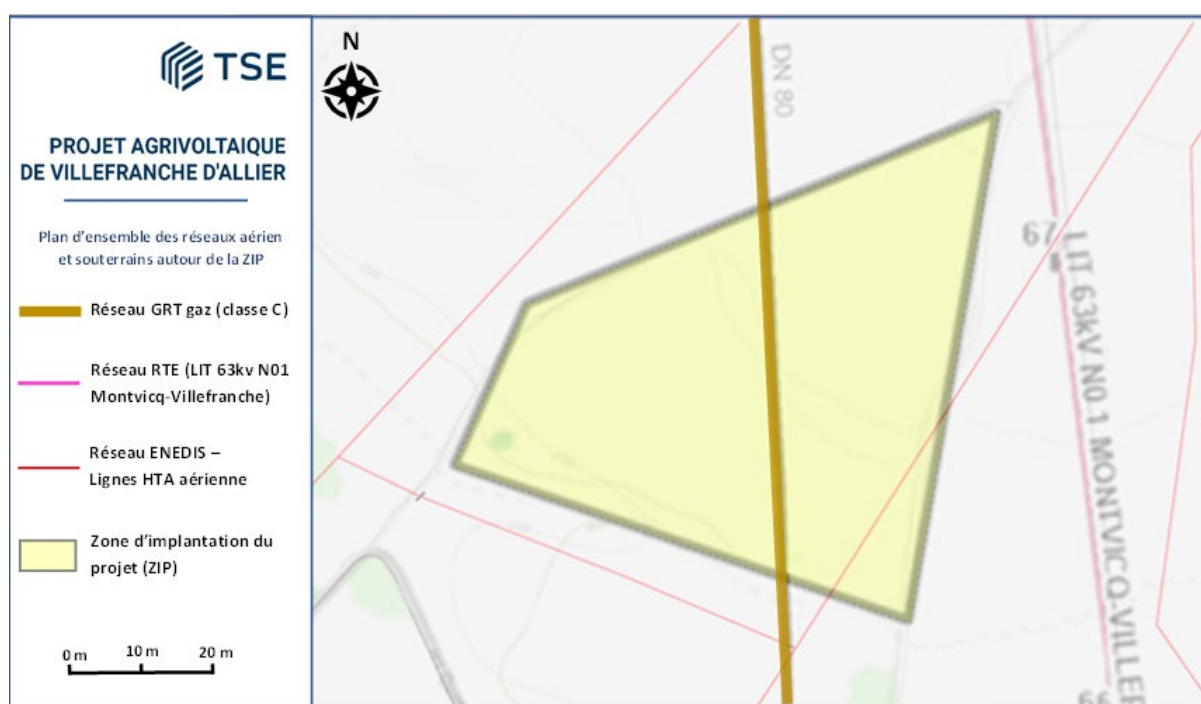


Figure 48. Réseaux et servitudes présents sur la ZIP

La canalisation de transport de gaz de catégorie C est référencée par GRT Gaz avec mention d'une imprécision sur l'emplacement exact de l'ouvrage. Cette canalisation fait l'objet d'une servitude inscrite dans le PLU de Villefranche d'Allier.

Une ligne HTB est référencée à environ 500m de la pointe nord de la parcelle. Cette dernière ne représente pas d'enjeu vis-à-vis du projet.

4.5.5 SYNTHÈSE

Les politiques nationales, régionales et locales attestent d'une volonté de lutter contre les changements climatiques et de développer les énergies renouvelables dont le solaire photovoltaïque. Le projet d'ombrières agrivoltaïques de Villefranche d'Allier s'inscrit alors dans les objectifs régionaux et locaux.

Le SCoT du PETR du Pays de la Vallée de Montluçon et du Cher et le PLU, portent une attention toute particulière à l'implantation des centrales agrivoltaïques qui devront respecter la fonctionnalité agricole des sites. La ZIP étant située majoritairement en contexte agricole, le maintien de l'activité du site présente un enjeu fort.

Par ailleurs, la présence d'une servitude sur la canalisation de gaz traversant la ZIP et la ligne HTA au sud constituent des enjeux forts.

Les enjeux liés au milieu humain concernent principalement les documents d'urbanismes, les politiques associées ainsi que les servitudes. Ils sont identifiés comme forts.

4.6 SANTE ET CADRE DE VIE

4.6.1 QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air est surveillée par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes dans la région. Aucune station du réseau de surveillance ne se situe à proximité de la zone d'implantation du projet, la plus proche se situe à 20 km de la ZIP, à Montluçon.

Les données annuelles de la station ne montrent pas de dépassement de valeur limite sur les polluants NO₂ et O₃. En revanche, un dépassement des seuils de recommandation a été recensé pour les PM₁₀ en mars et juillet 2022, ainsi que pour les PM_{2,5} en mars 2022.

Au niveau régional, en 2021, le bilan départemental annuel ne montre aucun dépassement des seuils réglementaires pour les principaux polluants. Le document établit une contribution à hauteur de 41% des GES de l'activité agricole dans le département, le suivi des transports routiers contribue à hauteur de 27%.

La qualité de l'air sur la ZIP est jugée bonne.

4.6.2 AMBIANCE SONORE

Les activités principales aux alentours de la ZIP se limitent principalement par l'agriculture et la zone industrielle et artisanales à 300m environ à l'est. La route principale la plus proche concerne la D33 à 100m au sud.

Le plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) du département de l'allier approuvé en 2021 ne mentionne pas de route départementale à Villefranche d'Allier. La fréquentation de la D33 n'est donc pas sujette à une émission significative de bruit.

La ZIP étant en recul des habitations (les plus proches sont à 130m séparées par des talus et des haies), de la départementale, et boisée sur son périmètre, l'ambiance sonore reste bien préservée.

4.6.3 POLLUTION LUMINEUSE

La ZIP se trouve dans une zone très peu concernée par la pollution lumineuse compte-tenu du contexte agricole dans lequel elle s'inscrit.

4.6.4 SYNTHESE

La ZIP présente une bonne ambiance sonore et une bonne qualité de l'air. L'enjeu sera donc de préserver l'environnement proche des nuisances sonores, des odeurs et de l'émission importante de polluants. L'évaluation de ces nuisances se portera donc essentiellement sur la phase de chantier.

5 IMPACTS POTENTIELS DE L'OPERATION SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

5.1 MILIEU PHYSIQUE

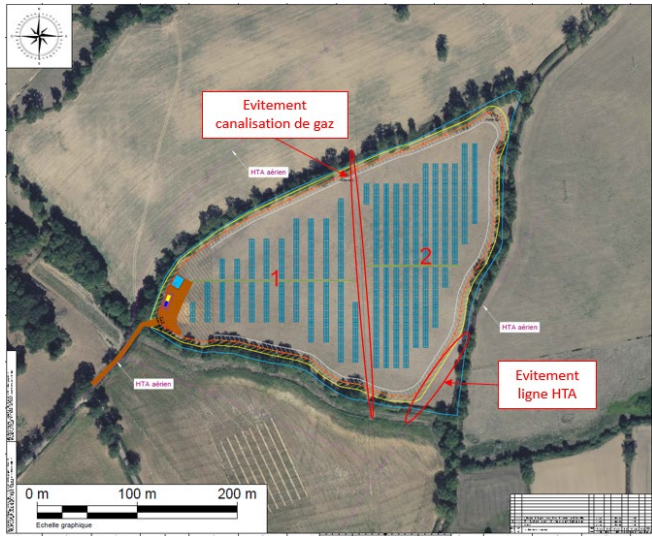
Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Météorologie	<p>Le contexte climatique de la ZIP</p> <p>Faible</p>	<p>La ZIP se situe sous un climat majoritairement océanique, et l'ensoleillement du secteur permettra une production efficiente d'électricité à partir du soleil.</p> <p>Aucun impact n'est attendu.</p>
Changement climatique	<p>Lutte contre le réchauffement climatique et réduction des émissions de CO₂</p> <p>Fort</p>	<p>Bien que la phase travaux et le cycle de vie des panneaux solaires (notamment la fabrication) engendrent nécessairement le rejet de gaz à effet de serre, le projet s'insère dans une démarche de développement des énergies renouvelables qui permettra à terme la compensation des émissions de la phase travaux et du cycle de vie de la structure en vue d'atteindre les objectifs régionaux et nationaux.</p> <p>Le temps de retour énergétique d'une centrale photovoltaïque est faible, moins de 2-3 ans (source : Fraunhofer ISE : Photovoltaics Report) comparé au temps d'exploitation envisagé (40 ans), et ce malgré la prédominance des panneaux asiatiques sur le marché. La production photovoltaïque est donc énergétiquement très positive peu importe l'origine du module.</p> <p>Les expérimentations menées dans le cadre de ce projet permettront également de montrer les bénéfices du projet sur la pâture et l'élevage vis-à-vis du climat (protection contre les aléas climatiques et stress tels que la chaleur et le gel).</p> <p>Le projet permettra de produire l'équivalent de la consommation électrique d'environ 1600 habitants.</p> <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conception : Optimisation du tracking et choix adapté des panneaux. <p>Impact positif.</p>
Topographie et géologie	<p>Faible dénivelé</p> <p>Sols à dominance argileuse</p> <p>Modéré</p>	<p><u>Phase de chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Les panneaux peuvent s'implanter sur des pentes allant jusqu'à 10% environ • Pas de terrassements d'ampleur, ni modification du modelé du terrain, les structures s'adaptent au relief existant • Assise stabilisée et aplanie des postes de transformation et de livraison, décaissée d'environ 30 cm par rapport au terrain puis remblayée avec des couches de stabilisation qui peuvent entraîner un léger talus pour éviter toutes éventuelles remontées d'eau ou ruissellement

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> Les câbles aux pieds des panneaux seront dans des tranchées de 70 à 90 cm sur couche de sable de 10 cm de largeur adaptée à l'intensité du courant. Les matériaux extraits sont réutilisés pour le comblement des tranchées, Le raccordement onduleurs-poste de transformation se fera par câbles enterrés dans des tranchées Les terrassements sont peu conséquents, limités à l'emplacement des locaux techniques, de la citerne incendie et de la plateforme en grave concassée à l'entrée du site, soit une surface totale inférieure à 1000 m². <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Opérations de maintenance n'ayant pas d'impacts sur les sols et le sous-sol. <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Conception : Conception du projet de manière à réduire au minimum les terrassements et surfaces imperméabilisées, l'objectif étant de conserver le maximum de surface en prairie. Conception : Adaptation des structures à la topographie naturelle du terrain. Réduction : une étude géotechnique sera réalisée en amont des travaux afin de définir les modalités précises d'ancrage des structures par pieux adaptée aux spécificités du terrain. Réduction : organisation des travaux de manière à réduire autant que possible l'impact sur les sols. Seules les zones strictement nécessaires seront circulées par les engins afin de limiter les tassements. Un plan de circulation sera mis en place à cet effet, l'objectif étant de préserver la qualité des sols et donc de la prairie. <p>Impacts résiduels très faibles.</p>
Eaux souterraines, eaux superficielles et sous-sol	<p>Ecoulement des eaux pluviales</p> <p>Risques de pollution des eaux</p> <p>Fort</p>	<p><u>Phase chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Risque de pollution accidentelle par l'utilisation d'engins (huiles, carburant notamment). Une plateforme de chantier temporaire sera aménagée à l'entrée du site afin d'accueillir les engins et matériel le temps des travaux. Sa surface est d'environ 2600 m². Elle sera remise à l'état de prairie en fin de chantier. <p><u>Phase d'exploitation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Les pistes périphériques à l'intérieur et à l'extérieur de la clôture sont dites « légères » c'est-à-dire que le terrain est laissé en l'état naturel. Il s'agit d'un espace libre pour le passage des véhicules et engins nécessaires à l'agriculteur, à l'entretien de la centrale et éventuellement de secours. Les seules surfaces imperméabilisées correspondent au local technique (PDL/PTR) et à la citerne incendie, soit moins de 200 m².

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> Une plateforme d'environ 1000 m² sera aménagée à l'entrée du site afin d'accueillir les locaux techniques. Celle-ci sera composée de grave concassée et restera perméable, de manière à conserver l'infiltration des eaux pluviales dans le sol. La surface projetée au sol des panneaux est de 1,22 ha, soit environ 22% de la surface clôturée. Le système de tracking permet de garantir une répartition homogène des eaux pluviales sur le sol. Le projet n'entraînera pas de modification de la topographie et permettra de maintenir une répartition homogène des eaux pluviales sur la parcelle. Aucune modification significative des écoulements d'eaux pluviales n'est attendu. <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Conception : le projet est conçu de manière à limiter au minimum la perméabilité des terrains, par le choix des structures, les espaces inter-tables de 5 à 10 m, l'optimisation des surfaces remaniées et imperméabilisées, etc. Réduction : en phase travaux, des mesures préventives relatives aux risques de pollution seront mises en place telle que la gestion des déchets, le maintien d'un chantier propre et organisé, le stockage de tout produit polluant sur rétention et dans une zone prévue à cet effet, la présence de kit anti-pollution à disposition en permanence sur le chantier, etc. Réduction : nettoyage des panneaux uniquement si nécessaire en phase d'exploitation (ponctuel) et le cas échéant à l'eau claire sans aucun ajout de produit. <p>Impacts résiduels très faibles et non significatifs.</p>

5.2 RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Réseaux	Canalisation de gaz Ligne HTA Fort	<p><u>Phase de travaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> En phase de travaux, le risque principal concerne la dégradation potentielle de la canalisation et de la ligne, et les risques associés. <p><u>Phase d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Aucune incidence n'est attendue en phase d'exploitation. <p><u>Mesures :</u></p>

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> Evitement : les tables photovoltaïques sont implantées en respectant la distance de recul définies par la servitude associée à la canalisation de gaz, soit 5 m de part et d'autre de l'axe de la canalisation. Une première consultation de l'exploitant a été effectuée au travers d'une déclaration d'intention de travaux. GRT Gaz informe qu'il « effectuera lui-même le marquage-piquetage de ses ouvrages lors du RDV sur site ». Ainsi une cartographie précise de l'emplacement de la canalisation sera réalisée par un géomètre en amont des travaux. Les prescriptions de GRT Gaz associées à cette canalisation seront respectées dans le cadre du chantier et de l'exploitation de l'ombrière. Evitement : le design a été adapté afin d'exclure de la zone clôturée la surface sous la ligne HTA, à l'extrémité sud-est de la parcelle.  <p>Figure 49. Localisation des mesures d'évitement des réseaux existants</p> <p>Impact nul.</p>
Risques naturels	Retrait-gonflement des argiles Radon	<p><u>Phase de chantier et d'exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Les fondations des structures seront adaptées à la nature des terrains et précisément dimensionnées par une étude géotechnique préalable à la construction.

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
	Séisme Faible à fort	<ul style="list-style-type: none"> Aucun poste de travail permanent en bâtiment. Respect de la réglementation parasismique en vigueur. Risque négligeable.
Incendie	Risque de départ de feu Faible	<u>Phase de chantier :</u> <ul style="list-style-type: none"> Le risque incendie peut-être accru par la présence du personnel de chantier, la circulation des engins, les travaux électriques, etc. <u>Phase d'exploitation :</u> <ul style="list-style-type: none"> Le risque de propagation d'un feu depuis la zone d'étude vers l'extérieur (agriculture) ou depuis l'extérieur vers la zone d'étude est faible. Les normes électriques sont intégrées aux installations et le site permet un accès satisfaisant aux services de secours et est équipé d'un système de gestion interne du risque (caméra, extincteur, citerne de 120 m³, piste périphérique). Les préconisations de projets agrivoltaïques du SDIS 03 ont été intégrées à la conception du projet : <ul style="list-style-type: none"> Voiries internes et externes de 5m de large, Voies de circulation avec une force portante de 160Kn, hauteur libre de 3,5m, pente inférieure à 15%, Accès aux postes de livraison, de transformation et au portail d'entrée, Débroussaillage à l'intérieur du site, Réserve d'eau souple à moins de 200m de les installations avec une capacité minimum de 120m³ avec un débit de 60m³/h. Enfouissement des câbles d'alimentation, Installation d'une coupure unique pour l'ensemble du site, Mise à disposition d'extincteurs dans les postes, Entretenir le site en phase de chantier pour permettre l'accès aux véhicules de secours, Mettre en place une procédure d'alerte dès le début des travaux. <u>Mesures :</u> <ul style="list-style-type: none"> Réduction : les préconisations du SDIS 03 sont intégrées à la conception du projet. Des moyens de secours de type extincteurs seront prévus lors des travaux. Risque faible et maîtrisé.

5.3 MILIEU NATUREL

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Zonages réglementaires	Sites N200, ZSC, ZPS Faible	Aucun site n'est recensé dans un rayon de 10km autour de la ZIP. Absence de lien fonctionnel entre le site et les zonages recensés compte-tenu de leur distance.
Continuités écologiques	Zonage TVB Faible	<p>Aucun enjeu n'est à prendre en compte au regard des éléments de la TVB. La ZIP n'est concernée par aucun réservoir de biodiversité ou corridor écologique.</p> <p>A l'échelle locale, les haies constituent des</p> <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitement : les corridors écologiques locaux des milieux arbustifs, boisés et humide identifiés en bordure du site sont entièrement préservés dans conception du projet. <p>Impacts négligeables.</p>
Zones humides	Absence de zones potentiellement humides	<p>Aucun impact n'est attendu sur cette thématique car aucune zone humide n'est présente sur la zone d'implantation de projet. Aux abords, la présence du cours d'eau intermittent ne sera pas impactée (distance suffisante aux travaux).</p> <p>Impacts négligeables.</p>
Contexte écologique	Habitats naturels et flore Faibles	<p><u>Phase de chantier et exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Il peut survenir lors de la phase chantier des effets de destruction ou de dégradation de l'habitat qui résultent de l'emprises de travaux (circulation d'engins de chantier, zones de stockage, etc.). Toutefois, compte-tenu des mesures d'évitement intégrées, seuls des habitats d'enjeu faible (prairies pâturées mésophiles) sont concernés par la zone d'implantation du projet. La prairie existante sera réensemencée pour les besoins de l'expérimentation (4 mélanges prairiaux testés composés de graminées, légumineuses et diverses). • Les risques de pollutions accidentelles, évoqués pour le milieu physique, sont faibles et maitrisables compte-tenu de la nature des travaux. <p><u>Mesures :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitement : La conception du projet permet d'éviter toute emprise sur les habitats présentant des enjeux modérés à fort situés en périphérie du site (haies et arbres). Le projet Il permettra par ailleurs le maintien de l'activité pastorale et de l'habitat semi-naturel qui en résulte (négligeable à faible). L'accès au site se fait par les chemins existants. • Evitement : Balisage des zones sensibles évitées et délimitation stricte du chantier.

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> Réduction : utilisation d'engins propres contrôle des matériaux d'apport afin d'éviter l'apport d'espèces exotiques envahissantes. Réduction : renforcement de la haie existante au sud-est sur un linéaire d'environ 80 mètres par des espèces locales. Bien que cette mesure soit principalement paysagère, elle contribuera au renforcement de la trame bocagère et des continuités écologique. Accompagnement : Suivi environnemental de chantier afin de contrôler la bonne application des mesures et s'assurer de la mise en œuvre d'un chantier respectueux de l'environnement. Suivi : Dans le cadre de l'expérimentation agronomique un suivi précis de la pâture et de sa composition végétale sera effectué pendant à minima 3 ans après la construction. <p>Impacts résiduels faibles et non significatifs.</p>
	<p><u>Faune</u></p> <p><u>Avifaune</u> : enjeux modérés à forts.</p> <p><u>Chiroptères</u> : enjeux modérés.</p> <p><u>Insectes</u> : enjeux modérés.</p> <p><u>Reptiles</u> : enjeux faibles.</p> <p><u>Mammifères volants</u> : enjeux faibles.</p> <p><u>Amphibiens</u> : enjeux négligeables.</p>	<p><u>Phase de chantier</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Il peut survenir des destructions potentielles d'individus peu mobiles sur l'emprise chantier du projet. Ce risque est plus important en période de nidification, notamment pour l'avifaune et les insectes. Compte-tenu de l'évitement total des zones sensibles abritant les espèces patrimoniales, l'impact est faible. Les espèces présentes sur l'emprise et aux abords de l'emprise chantier sont susceptibles d'être perturbées par l'activité et les engins de chantier (bruits, odeurs, lumières un encore vibration). <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> La destruction ou perturbation d'individus est possible lors des actions de maintenance et d'entretien (bruits, vibrations, lumières notamment). Toutefois, ces actions étant ponctuelles, l'impact potentiel est très faible. Les risques de perturbation de la faune liés à la présence de panneaux sont limités selon la bibliographie. Les comportements d'évitement sont possibles mais de faible envergure. Les éventuelles perturbations se limitent ainsi à la zone de l'installation et à l'environnement immédiat. La prairie pâturée sur laquelle les structures sont implantées présente un enjeu faible au regard de sa fonctionnalité écologique. Compte-tenu de la taille du projet et du contexte bocager dans lequel il s'inscrit, avec maintien de l'ensemble des haies et arbres existants en périphérie du site, l'impact est faible. <p><u>Mesures</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Evitement : les emprises du projet ont été définies de manière à éviter totalement les zones sensibles (haies et arbres existant sur l'ensemble du périmètre du site).

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> • Evitement : Adaptation du calendrier des travaux pour éviter les travaux sur la période printanière : même si la prairie n'est pas exploitée par des espèces sensibles aux travaux, ceux-ci peuvent avoir un impact par dérangement sur les espèces utilisant les haies et arbres périphériques (oiseaux, chiroptères, reptiles...). Les travaux lourds les plus impactant seront réalisés hors printemps (mars à juillet inclus) mais les travaux plus légers peuvent continuer sur cette période. • Evitement : les travaux nocturnes seront évités afin de ne pas déranger les espèces utilisant les haies et arbres périphériques et les risques de destruction des espèces nocturnes (collision avec les engins). • Réduction : les clôtures seront adaptées afin d'être rendues perméables au passage de la petite faune. • Accompagnement : Suivi environnemental de chantier afin de contrôler la bonne application des mesures et s'assurer de la mise en œuvre d'un chantier respectueux de l'environnement. <p>Impacts résiduels faibles et non significatifs.</p>



Figure 50 : Carte d'implantation du projet par rapport aux habitats à enjeux

5.4 PAYSAGE ET PATRIMOINE

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Entité paysagère	Unité paysagère du bocage bourbonnais et plus particulièrement dans « Le Pays de Villefranche-d'Allier ».	<p><u>Phases chantier et exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> A l'échelle de l'entité paysagère, les effets du projet, quelle que soit sa phase, seront très restreints, un renforcement du bocage en place sera réalisé en phase chantier. La mise en place de plantations d'arbres locaux avec un port plus important et que l'on retrouve déjà dans les haies situées autour du projet (<i>Quercus robur</i>, <i>Carpinus betulus</i>, <i>Robinia pseudoacacia</i>, ...) aura un double impact positif. Ils renforceront le masque végétal en cohérence avec le paysage de bocage local et permettront de renforcer le rôle de corridor écologique de la haie auprès de la petite faune. <p>Impact négligeable.</p>
Caractéristiques paysagères locales	Haies agricoles sur le terrain et visibilité de la zone d'implantation depuis les hameaux à proximité (habitations et exploitations)	<p><u>Phase chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La phase chantier entraînera des nuisances visuelles toutefois, elles ne seront que temporaires, la phase de travaux se déroulant entre 6 et 10 mois, et restreintes du fait de la distance entre les habitations et le site du projet. <p>Impact faible.</p> <p><u>Phase exploitation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Habitations :</u> L'implantation d'ombrières agrivoltaïques a inévitablement une incidence visuelle pour les riverains susceptibles de percevoir le projet. Cependant, le nombre d'habitation réellement concernées par un champ de vue sur la structure reste limité. Les riverains les plus proches sont déjà informés du projet et les autres bénéficient globalement d'éléments permettant d'amoindrir l'incidence du projet (haies privées). <u>Axes de communication :</u> Une incidence faible est identifiée pour les automobilistes circulant à proximité, sur les routes départementales D33 et D38 au sud-est de la ZIP. En effet, la haie existante au sud-est de la ZIP est plus basse et clairsemée, offrant des perceptions sur le site. <u>Itinéraires touristiques :</u> L'incidence visuelle est moins prégnante sur les chemins de randonnées située en partie nord et ouest de la parcelle projet. La topographie de la commune et le masque végétal naturellement présent permettent de préserver visuellement les chemins de randonnées pédestre.

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<p><u>Mesures d'évitement :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Evitement de l'ensemble des haies existantes présentes au sein de la Zone d'Implantation Potentielle. <p><u>Mesures de réduction :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Renforcement de la haie existante en partie sud-est de la ZIP, sur environ 80 mètres linéaire. Des plantations d'arbres locaux seront effectuées, en reprenant des essences déjà présentes dans le bocage existant (Quercus robur, Carpinus betulus, ...). Une mesure d'accompagnement du projet consistera à informer sur ces nouveaux paysages de l'énergie. <p>Impact résiduel faible et non significatif.</p> <div data-bbox="757 798 2016 1197">  </div> <p>Figure 51. Vue depuis le RD33 et localisation de la mesure de renforcement de haie</p>

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Patrimoine bâti, paysager et culturel	Zone d'implantation du projet hors périmètres MH	La ZIP étant isolée visuellement par des haies bocagères et hors zone des 500m des monuments historiques, le projet ne présente aucune covisibilité avec les monuments historiques .

5.5 MILIEU HUMAIN

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Occupation du sol, activités et infrastructures	Territoire à dominante agricole Fréquentation des départementales D33, D16 et D38 Activités et équipement communaux Faibles	<u>Phase de chantier :</u> <ul style="list-style-type: none"> Accès au chantier pour l'approvisionnement avec un risque de détérioration des voies d'accès. Site relativement isolé avec desserte propre au site et voies environnantes de faible fréquentation induisant un faible risque accidentogène lié à la présence du chantier. Augmentation négligeable du trafic sur les voies rurales, communales et pour les D33, D16 et D38. Les travaux vont être à l'origine d'un besoin temporaire de main-d'œuvre locale pour divers corps de métiers (génie civil, terrassement, électrique) pouvant également entraîner une hausse de la restauration et de l'hébergement pour la commune. Cet impact positif restera toutefois faible au regard de la taille du projet et de la durée des travaux (6 à 10 mois). <u>Phase d'exploitation :</u> <ul style="list-style-type: none"> Impact négligeable des interventions de maintenance et d'entretien sur le site, et sur les infrastructures. Impact positif attendu sur l'activité agricole de l'exploitant concerné. L'expérimentation menée sur 3 ans permettra de quantifier les bénéfices attendus. Les retombées économiques concerneront la commune, la communauté de commune Commeny Montmarault Nérès, ainsi que le département via les différentes taxes (aménagement, IFER, etc.) <u>Mesures :</u> <ul style="list-style-type: none"> Reduction : Coordination et pilotage de chantier pour la sécurité du personnel, la sécurité des usagers et des locaux.

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<ul style="list-style-type: none"> Réduction : Remise en état des voies dégradée le cas échéant ou renforcement préalable des chemins ruraux et communaux. <p>Impacts résiduels faibles à négligeables.</p>
Urbanisme	Carte communale et SCoT adoptés sur le territoire (Fort)	<p>Le projet est compatible avec les orientations du SRADDET, PCAET et SCoT qui tendent vers le développement des énergies renouvelables sur le territoire, ainsi qu'avec le règlement du PLU. Les projets solaires sur zones agricoles devront, entre autres, permettre le maintien avec un bénéfice supplémentaire réel de la production agricole sur une synergie recherchée entre production agricole et photovoltaïque.</p> <p>Les bénéfices attendus de l'ombrage sur l'exploitation sont notamment : la réduction du stress hydrique, de l'amplitude thermique, augmentation du taux de survie des végétaux et leur croissance en conditions défavorables, réduction des comportements agonistiques des animaux et l'amélioration du bilan économique de l'élevage (Cf. « Annexe 9 - Note technique sur la synergie avec l'usage agricole » du dossier cas par cas).</p> <p>Impact positif.</p>
Réseaux et servitudes	Enjeux liés aux réseaux de gaz et d'électricité Fort	<i>Cf. Risques naturels et technologiques.</i>

5.6 SANTE ET CADRE DE VIE

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
Qualité de l'air	Pollution aux PM10 et PM2,5 dans le département Fort	<p><u>Phase de chantier</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les véhicules de chantier émettent des odeurs. Le chantier se déroule en plein air sur une courte période sans activité nocturne. Les habitations sont de plus localisées à distance du chantier. L'impact est très faible. <p><u>Phase d'exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> Aucune incidence n'est attendue.

Thématiques	Enjeux	Impacts et mesures
		<u>Mesures :</u> <ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre d'un chantier respectueux de l'environnement. Impact très faible.
Ambiance sonore	Préservation de l'ambiance sonore Fort	<u>Phase de chantier :</u> <ul style="list-style-type: none"> Des émissions sonores et vibratoires liées au chantier sont attendues. Le chantier se déroule sur une courte période sans activité nocturne. Les habitations sont de plus localisées à distance du chantier. L'impact est très faible. <u>Phase d'exploitation :</u> <ul style="list-style-type: none"> Il n'y aura pas d'incidences en phase d'exploitation. La centrale n'est pas susceptible de provoquer des nuisances sonores compte-tenu de sa distance aux habitations. <u>Mesures :</u> <ul style="list-style-type: none"> Réduction : absence de travaux en période nocturne. Impacts très faibles.
Pollution lumineuse	Pas d'enjeu particulier	Aucun éclairage nocturne n'est prévu aux phases de chantier ou d'exploitation. Impact est négligeable .
Déchets	Enjeu intrinsèque au projet Faible	<u>Phase de chantier :</u> <ul style="list-style-type: none"> En phase travaux, différentes bennes seront entreposées sur le site, permettant la collecte et le tri des déchets avant leur exportation vers des filières de traitement adaptées, pour les gravats, les déchets verts, les métaux et les déchets ultimes. Aucun déchet dangereux ne sera généré lors du chantier. <u>Phase post-exploitation :</u> <ul style="list-style-type: none"> L'évacuation se fait à travers des filières de traitement adaptées. Les modules seront repris par un organisme de type SOREN qui a la charge du recyclage et de la valorisation (à hauteur de 95%). Impact faible.

5.7 ANALYSES DES EFFETS CUMULEES

Comme précisé par l'article R122-5 du code de l'environnement, l'analyse des effets cumulés doit se faire avec l'ensemble des autres projets existants ou approuvés.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Aucun projet de ce type susceptible d'avoir des effets cumulés avec le projet d'ombrière agrivoltaïque n'a été identifié.

Toutefois, TSE développe un projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Villefranche d'Allier à proximité du site du projet, dont le permis a été déposé le 04/01/2023. Bien que ce projet n'ait pas encore fait l'objet d'une consultation du public ou d'un avis de l'autorité environnementale, les effets cumulés potentiels avec ce projet sont analysés ci-après.

Localisation :



Parcelles limitrophes à l'est pour une surface totale d'environ 20 ha. Le projet final s'insère sur environ 17ha afin d'éviter une zone humide au sud et de conserver des haies périphériques.

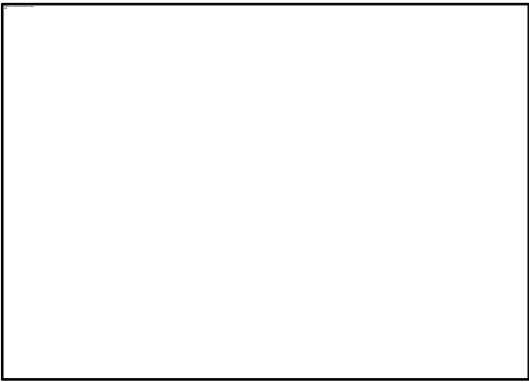
Présentation :

Le projet consiste en l'installation de panneaux photovoltaïques ancrés au sol sur des structures fixes en acier, pour produire de l'électricité qui sera injectée sur le réseau public de distribution d'électricité. Le parc présente une puissance de 18,61 MWc pour une surface projetée de 8,36 ha.

Analyse des incidences cumulées potentielles :

Thématique	Incidences cumulées
Milieu physique et risques naturels	<p>Les études relatives au projet concluent à un impact très faible à négligeable des eaux superficielles et souterraines avec un risque maîtrisé de pollution par la mise en place de mesures et un taux d'imperméabilisation insignifiant.</p> <p>Les risques naturels liés à la présence d'un sol argilo-sableux et la topographie majoritairement plane sont également négligeables à très faibles.</p> <p>Des impacts cumulés négligeables à très faibles sont retenus.</p>
Milieu naturel	<p>Les impacts sur le milieu naturel concernent :</p> <ul style="list-style-type: none">- L'atteinte faible aux 0,01ha de haie arborée situés à proximité de l'entrée du site. Ils seront compensés par la création de 693m de haie dont 313m de haie arborée.- Le risque de mortalité et d'incidence indirecte sur l'avifaune. Cependant les travaux commenceront hors périodes de reproduction (printemps). Les impacts sur la faune sont faibles et non significatifs compte-tenu des mesures mises en place.- Atteinte faible aux milieux ouverts avec une superficie artificialisée très limitée.

Thématique	Incidences cumulées
Paysage et patrimoine	<p>Compte-tenu des faibles impacts du projet de centrale au sol vis-à-vis de la faune et des habitats, et des mesures similaires mises en place avec le projet ombrières, les incidences cumulées sont faibles.</p>
	<p>Les vues sur le site seront filtrées, même en période de végétation réduite, par le maintien de la végétation périphérique. Le projet ne reste visible qu'à une échelle proche ou intermédiaire, notamment depuis les routes départementales D33 et D38. Plusieurs mesures paysagères sont intégrées au projet afin de garantir son insertion paysagère. Le projet ne présente aucune visibilité ou co-visibilité depuis les édifices classés et/ou inscrits en hauteur ou les plus proches.</p> <div data-bbox="459 562 1422 1263"> <p>MESURES PAYSAGÈRES</p> <p>Mesure d'évitement :</p> <ul style="list-style-type: none"> Protection de la végétation existante en phase chantier <p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> Renfort : haie arbustive 2m (contrainte réseau électrique aérien) Création : haie bocagère entretenue à 10m de hauteur max. Création : haie arborée entretenue à 10m de hauteur max. Renfort : haie arborée 15m à 20m Poteau électrique supprimé (enfouissement ligne électrique) Poteau électrique maintenu  </div> <p>Figure 52. Mesures paysagères du projet de parc photovoltaïque au sol</p> <div data-bbox="405 1308 1477 1973">  </div> <p>Figure 53. Vues du projet de centrale photovoltaïque au sol depuis la RD38 (en haut) et depuis l'habitation la plus proche le long de la RD33 (en bas)</p>

Thématique	Incidences cumulées
	<div data-bbox="678 309 1209 689" data-label="Image">  </div> <p data-bbox="603 689 1284 712">Figure 54. Vue de la haie préservée, présente entre les sites des deux projets</p> <p data-bbox="402 730 1487 824">Le maillage bocager existant dense et la topographie permettent de limiter fortement les perceptions. Une haie dense composée d'arbres de haut jet constitue un filtre efficace entre les deux sites. Ainsi aucune covisibilité marquée entre les deux projets n'est mise en évidence.</p> <p data-bbox="402 842 1380 869">Un impact cumulé faible à négligeable avec le projet de parc photovoltaïque est identifié.</p>
Milieu humain, santé et risques technologiques	<p data-bbox="402 887 1487 1079">Les incidences de parc photovoltaïque sur le milieu humain et la santé sont principalement liées au bruit et au trafic en phase de chantier. L'analyse de l'étude d'impact montre un très faible impact sur les départementales avec un accroissement temporaire du trafic routier. L'exposition des populations proches aux nuisances sonores sera négligeable et temporaire. L'étude montre également que le projet n'est pas de nature à exposer les populations locales au risque technologique et industriel.</p> <p data-bbox="402 1097 826 1122">Les effets cumulés seront donc faibles.</p>

Cette analyse met en évidence des effets cumulés entre des deux projets faibles et non notables.

5.8 CONCLUSION GENERALE

La présente note environnementale a permis d'identifier des enjeux environnementaux globalement modérés et localisés au droit du projet pilote d'ombrières agrivoltaïques sur la commune de Villefranche d'Allier. Des mesures d'évitement et de réduction sont intégrées permettant d'aboutir à des impacts résiduels non notables.

Au regard de l'analyse des impacts et des mesures mises en place, et de la nature du projet expérimental devant apporter des bénéfices à l'exploitation agricole, la réalisation d'une étude d'impact n'apparaît pas nécessaire.

6 ANNEXES

6.1 ANNEXE 1 : METHODOLOGIE DU DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL REALISE PAR CREXECO

DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

4 aires d'étude ont été définies pour le recensement des espaces naturels et des espèces autour de la zone d'implantation potentielle (ZIP) (Tableau 14 et Carte 1). En raison des obstacles écologiques et des propriétés privées qui bordent la ZIP, la largeur de la zone tampon peut être de taille variable.

Tableau 14. Caractérisation des aires d'étude utilisées

Aire d'étude écologique	Rayon	Inventaires réalisés			
		Zonage écologique	Avifaune, chiroptères et faune terrestre mobile	Faune terrestre peu mobile	Flore / Habitats
Aire d'étude immédiate (= Aire d'inventaires)	ZIP + zone tampon	✓	Contacts sur le terrain, recensement des traces, cartographie des territoires	Contacts sur le terrain	Cartographie des habitats et des ZH, recensement des espèces, pointage des taxons patrimoniaux
Aire d'étude rapprochée	1 km	✓	Données bibliographiques, fonctionnement écologique global de la zone		
Aire d'étude intermédiaire	5 km	✓	Déplacements à grande échelle, données bibliographiques	Données bibliographiques	
Aire d'étude éloignée	10 km	✓		/	

L'**aire d'inventaires** représente la surface couverte par les inventaires de terrain. Elle correspond :

- Au périmètre de la ZIP (incluant les potentielles zones impactées par les travaux) pour la flore et les habitats (y compris ZH), ainsi que la faune peu mobile (reptiles et invertébrés) ;
- Aux milieux favorables à proximité (habitats de reproduction : mares par exemple) pour la faune mobile (amphibiens, oiseaux et chiroptères).

La ZIP représente environ 6,3 ha et l'aire d'inventaires (ZIP + zone tampon de 50 m) environ 12,6 ha.

Carte 1. Aire d'inventaires écologiques



1.1. CONTEXTE ECOLOGIQUE

Les différentes sources de données disponibles ont été consultées et synthétisées.

- **Espaces naturels** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la région Auvergne-Rhône-Alpes, DatARA, Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) de la région Auvergne-Rhône-Alpes et du département de l'Allier.
- **Continuités écologiques** : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Auvergne-Rhône-Alpes, DatARA, Corine Land Cover, BD Topo® de l'IGN (notamment pour le réseau hydrographique), BD Ortho® via le CRAIG de la région Auvergne-Rhône-Alpes.
- **Flore** : base de données Chloris du Conservatoire Botanique National du Massif central (CBNMC), DatARA.
- **Faune** : base de données Faune départementale ou régionale de la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) ou autres associations naturalistes, DatARA, Portail cartographique de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), Atlas régionaux, base de données Chauve-Souris départementale ou régionale.

Parmi les espaces naturels répertoriés au niveau national, on distingue :

- **Les périmètres de protection** : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB).
- **Les zones de gestion** : sites du réseau Natura 2000 (Site d'Importance Communautaire (SIC) et Zone Spéciale de Conservation (ZSC) pour les habitats et la faune, et Zones de Protection Spéciale pour les oiseaux (ZPS)), sites des Conservatoires d'Espaces Naturels (CEN), Espaces Naturels Sensibles (ENS).
- **Les zones d'inventaires** : Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Parcs Naturels Régionaux (PNR)...

1.2. EXPERTISES DE TERRAIN

1.2.1. Dates de prospections

Les dates et principales caractéristiques des différents passages et relevés réalisés sur le terrain sont données dans le Tableau 15.

Tableau 15. Détails des passages réalisés sur le terrain

Date	Heure début	Heure fin	Nuage min.	Nuage max.	Vent min.	Vent max.	T° min.	T° max.	Observateur	Groupe(s) étudié(s) / Saisons pour l'avifaune
30/03/2022	7:40	11:30	100	100	0	5	7	11	Natasha LECLERC	Avifaune / Reproduction, migration pré-nuptiale
19/04/2022	14:16	21:35	0	85	0	5	11	19	Anthony ROBERT	Autre faune / Amphibiens, milieux aquatiques, oiseaux nocturnes
21/04/2022	10:30	13:35	20	30	6	8	13	19	Mélanie HUGON	Flore / Habitats / Zones humides
17/05/2022	14:25	15:35	10	10	10	10	28	29	Mélanie HUGON	Flore / Habitats / Zones humides
19/05/2022	9:00	10:30	90	100	0	5	23	24	Natasha LECLERC	Avifaune / Reproduction
02/06/2022	12:25	13:50	15	15	5	10	21	27	Anthony ROBERT	Autre faune printanière
13/06/2022	21:08	06:27	0	20	0	5	13	16	Benjamin LEROY	Chiroptères / Écoute passive
12/07/2022	09:35	11:20	0	0	0	0	26	32	Anthony ROBERT	Autre faune estivale
28/07/2022	09:20	10:10	10	10	3	3	23	27	Mélanie HUGON	Flore / Habitats / Zones humides
02/08/2022	20:00	21:00	5	10	0	5	28	28	Benjamin LEROY	Chiroptères / Recherche de gîtes
02/08/2022	20:45	7:03	0	0	0	5	17	27	Benjamin LEROY	Chiroptères / Écoute passive
02/08/2022	21:47	22:37	0	5	0	5	26	28	Benjamin LEROY	Chiroptères / Écoute active
06/09/2022	19:47	7:46	0	70	0	5	15	22	Benjamin LEROY	Chiroptères / Écoute passive
20/09/2022	7:35	9:05	0	0	0	0	3	6	Laurent DEMONGIN	Avifaune / Migration post-nuptiale
06/12/2022	12:30	14:00	100	100	0	5	0	2	Natasha LECLERC	Avifaune / Hivernants

Les heures de début et de fin correspondent aux heures effectives d'inventaires et n'incluent pas les temps de déplacement.

Les données relatives à l'écoute passive correspondent à la période d'enregistrement des SM4 et non aux heures de passage pour installer et récupérer ces SM4. Les plaques reptiles sont relevées lors de chaque passage en période favorable.

Le protocole mis en place pour l'étude de la faune et de la flore est suffisant et proportionné aux enjeux pré-identifiés.

1.2.2. Flore et habitats

La **flore** est la liste des taxons végétaux présents sur un territoire donné (pays, région, site d'étude, parcelle...) ou dans un milieu donné. En général, on retient le rang taxonomique au niveau espèce. Les statuts de rareté définis au niveau régional, voire départemental, sont indiqués dans le descriptif des espèces, mais ne sont pas pris en compte dans l'évaluation des enjeux en raison de fortes disparités régionales des niveaux de connaissance.

La **végétation** est un ensemble structuré d'espèces rassemblées en **communautés végétales**. Ces dernières et leurs relations avec le milieu sont étudiées par la **phytosociologie**.

Un **habitat (ou milieu) naturel** est une entité écologique homogène combinant la flore, la végétation et le milieu environnant, biotique (faune, micro-organismes...) et abiotique (compartiment stationnel : sol, géologie,

hydrologie...). Les nomenclatures utilisées (EUNIS, CORINE biotopes et Natura 2000) décrivent des habitats. Par extension, un habitat peut aussi désigner le milieu de vie d'une espèce (animale ou végétale).

1.2.2.1. Liste d'espèces

Le préalable aux prospections de terrain est toujours la recherche de **données bibliographiques**, principalement auprès du Conservatoire Botanique National concerné. Un export de sa base de données à l'échelle communale est réalisé et permet ainsi de lister les espèces potentiellement présentes dans l'aire d'inventaires. Cela permet en outre d'adapter la méthodologie des futurs inventaires sur le terrain aux enjeux potentiels.

La pression de prospection (nombre, fréquence et période des passages), plus forte au sein du périmètre de la ZIP que dans la zone tampon, est aussi adaptée aux milieux rencontrés dans l'aire d'inventaires afin de couvrir l'ensemble de la saison de végétation et ainsi recenser le maximum d'espèces potentielles. Lors de chaque passage, **tous les taxons végétaux vasculaires rencontrés dans l'aire d'inventaires sont listés par grand type de formation végétale et par strate** (arborée, arbustive et herbacée).

La **détermination des taxons** est, si nécessaire, réalisée à l'aide des ouvrages de détermination et des articles scientifiques les plus appropriés pour le secteur biogéographique concerné (Lambinon, Delvosalle & Duvigneaud, 2012; Jean-Marc Tison & de Foucault, 2014; Duboc, 2020). Lorsque la détermination n'est pas possible sur le terrain ou demande confirmation, des échantillons sont prélevés pour une analyse en laboratoire à la loupe binoculaire. Si possible, le niveau espèces, voire sous-espèce et variété, est retenu. La nomenclature suit le référentiel TAXREF v15 (Gargominy *et al.*, 2019), standard actuel pour l'ensemble des espèces françaises. Lorsqu'un doute subsiste ou que l'ensemble des critères nécessaires à la détermination ne sont pas présents, les mentions *cf.* (détermination douteuse) et *sp.* (seul le genre a pu être déterminé) sont utilisées. Les groupes d'espèces dont la classification est complexe et mal définie sont codées par l'abréviation *gr.* La certitude de la détermination est renseignée par un champ spécifique.

Chaque observation est ainsi saisie dans une **base de données Access** afin de simplifier les exportations et les croisements avec les différents statuts. Le niveau d'enjeux des espèces indigènes est ensuite déterminé selon le Tableau 23. Le rendu comprend un tableau avec le nom des espèces, triées dans l'ordre alphabétique du nom latin de l'espèce végétale, et leurs différents statuts.

L'**inventaire floristique** se veut le plus exhaustif possible mais, dans le temps imparti à l'étude, il n'est pas possible de prétendre noter l'ensemble des espèces. Certaines espèces sont très discrètes ou fugaces, d'autres ne fleurissent ou ne se développent que certaines années.

Un inventaire exhaustif des **bryophytes** n'est en général pas possible : la recherche de toutes les espèces doit être minutieuse et devient très vite chronophage. Pour ce groupe, seules les espèces protégées sont recherchées lorsque l'habitat est favorable ou lorsqu'elles sont mentionnées dans la bibliographie.

1.2.2.2. Espèces végétales patrimoniales

Les espèces végétales considérées comme patrimoniales sont celles protégées (au niveau international, européen, national ou régional) ou avec un statut de menace vulnérable ou plus élevé dans une liste rouge (nationale ou régionale). Elles correspondent donc aux **espèces au niveau d'enjeux majeur ou fort**.

La bibliographie préalable (listes communales des Conservatoires botaniques nationaux, données associatives, informations des fiches ZNIEFF et Natura 2000...) permet de dresser une **liste de taxons potentiels** par croisement avec leurs exigences écologiques et les milieux potentiellement présents sur le site. Ces taxons sont recherchés en priorité lors des prospections de terrain.

Les périodes de **prospection** sur le terrain sont ainsi également adaptées à la phénologie de ces taxons. Lorsqu'un habitat favorable est identifié, il est systématiquement parcouru afin de rechercher le taxon concerné. Lorsque les données bibliographiques fournissent des localisations précises, les stations historiques sont visitées pour confirmer ou infirmer la présence actuelle de la population. Chaque station d'un de ces taxons est localisée précisément au GPS, caractérisée (effectifs, surface, état de conservation, habitat et cortège floristique, menaces potentielles...) et intégrée dans la base de données.

Les statuts, localisations, effectifs et niveaux d'enjeux des espèces patrimoniales sont synthétisés dans un **tableau**. Ces espèces sont localisées sur une **carte** lorsque leur répartition est délimitable. Elles sont également décrites dans une **fiche détaillée**.

1.2.2.3. Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE)

Les **EVEE** sont recherchées, pointées au GPS, caractérisées et cartographiées de la même manière que les espèces patrimoniales.

Leur **niveau d'enjeux** est défini suivant les critères présentés dans le Tableau 16 ; il est indépendant des enjeux patrimoniaux et représente le croisement entre le risque invasif (degré d'invasibilité de l'espèce) et l'impact sur les milieux concernés. Les statuts, répartitions et niveaux d'enjeux de toutes les EVEE observées dans l'aire d'inventaires sont synthétisés dans un tableau. Les EVEE présentant un niveau d'enjeux fort ou majeur sont localisées sur une carte lorsque leur répartition est délimitable. Et, les impacts sur l'environnement et les moyens de lutte sont décrits dans une fiche détaillée pour chacune de ces espèces.

Tableau 16. Critères d'évaluation du niveau d'enjeux des EVEE

		Impact sur l'environnement			
		Très fort (ou sur la santé)	Fort	Modéré	Faible (ou qu'en milieux fortement anthropisés)
Échelle de Weber (risque invasif)	Élevé (28 à 39)	4 - Majeur	3 - Fort	2 - Modéré	1,5 - Faible
	Intermédiaire (21 à 27)	3 - Fort	2 - Modéré	1,5 - Faible	1 - Très faible
	Faible (3 à 20)	2 - Modéré	1,5 - Faible	1 - Très faible	1 - Très faible

L'**échelle de Weber** (Weber & Gut, 2004) permet d'évaluer le risque invasif des espèces végétales exogènes. Il s'agit de répondre à une série de 12 questions donnant un nombre de points variable selon les réponses. La somme des notes (de 3 à 39) permet de ranger l'espèce dans une des trois catégories de risque invasif : faible (il est peu probable que l'espèce devienne une menace), intermédiaire (l'espèce requière des observations complémentaires) ou élevé (il est très probable que l'espèce devienne une menace si elle se naturalise).

1.2.2.4. Cartographie des habitats

Les habitats sont dans un premier temps pré-délimités sous SIG lors d'une **phase de photo-interprétation**. L'analyse de différentes sources de données (Tableau 17) permet de découper l'aire d'inventaires en polygones, chacun correspondant *a priori* à un habitat. Une première caractérisation des habitats est réalisée, avec une détermination la plus précise possible du code EUNIS d'habitat.

Tableau 17. Sources de données utilisées pour la pré-cartographie des habitats

Donnée	Source	Utilisation
Photographies aériennes	IGN (Géoportail), Google, Bing Maps...	Différenciation de la plupart des milieux et de leur évolution au cours du temps (plusieurs sources de données avec différentes dates de prise de vue sont consultées)
Street View	Google	Visualisation des habitats et de leur répartition à l'échelle du paysage à proximité du réseau routier
Carte IGN	IGN (Géoportail)	Vision générale du site et identification de milieux particuliers (sources, falaises, relief, hydrographie...)

Donnée	Source	Utilisation
Modèle numérique de terrain		Identification des milieux liés aux variations du relief (vallons, dépressions, ruptures de pente...) et des secteurs potentiellement humides
Photographies aériennes en Infrarouge-couleur		Meilleure différenciation des milieux humides et forestiers
Carte forestière		Séparation des habitats forestiers selon les essences et la structure
Registre parcellaire graphique		Séparation des types de cultures (céréales, maraîchage, prairies temporaires ou permanentes...)
Réseau hydrographique		Identification des milieux rivulaires et potentiellement humides
Cartes géologiques	BRGM	Catégorisation des habitats en fonction du substrat géologique (calcaire, granite, basalte...)
Zones humides potentielles	Agrocampus Ouest, INRA UMR SAS & US InfoSol, 2014	Modélisation de la présence des ZH à partir du réseau hydrographique, de la topographie et de la géologie
Documents existants	Sources diverses (DOCOB, CEN, ONF...)	Fiches descriptives et listes des habitats dans les sites Natura 2000 et les ZNIEFF, Documents d'Objectifs, documents d'aménagements forestiers (forêts publiques), cartes d'habitats réalisées dans le cadre des sites protégés ou des ZNIEFF (il est néanmoins nécessaire de les réactualiser ou d'adapter l'échelle de cartographie), autres études existantes sur le site ou à proximité...

La **phase de terrain**, commune avec les prospections pour la flore, permet :

- De préciser ou de modifier les **délimitations** réalisées au préalable, notamment si l'on découvre des habitats d'intérêt de faible surface ou non distinguables sur les photographies aériennes (mares forestières par exemple) ou lorsqu'il apparaît que deux polygones correspondent à un même habitat. Les habitats ponctuels ou linéaires et les nouvelles délimitations de polygones sont relevés au GPS ou redessinés sur une carte. Lorsqu'un polygone comprend plusieurs habitats en mosaïque, sans qu'il soit possible de le redécouper à l'échelle de cartographie utilisée, les codes sont combinés et la part de chaque habitat est mentionnée ;
- De confirmer, modifier ou préciser la **détermination** des habitats à l'aide de critères visibles uniquement sur le terrain, et en particulier en réalisant des relevés phytosociologiques (inventaire de toutes les espèces et de leur abondance-dominance sur une surface déterminée) et en notant les caractéristiques stationnelles. Ces relevés sont ensuite comparés à ceux de références disponibles dans la bibliographie du territoire biogéographique concerné.

À partir de toutes ces informations, chaque polygone se voit attribuer un **nom** et un **code** d'habitat selon les référentiels européens ou nationaux : EUNIS, CORINE biotopes, Natura 2000 pour les habitats d'intérêt communautaire. La précision du code dépend de la résolution de la cartographie et de l'intérêt écologique et patrimonial de l'habitat. Lorsque cela est pertinent, une correspondance phytosociologique (détermination des syntaxons à un niveau le plus précis possible) est proposée. Tous les habitats sont listés dans un **tableau** (avec leur surface dans l'aire d'inventaires et leur niveau d'enjeux) sont délimités sur une **carte** et décrits dans une **fiche détaillée** (répartition sur le site, caractéristiques stationnelles, physiologie, cortège floristique, dynamique naturelle, menaces, valeur écologique...) accompagnée d'une photographie prise sur le site. Les habitats d'intérêt communautaire (Directive Habitats-Faune-Flore) ou présents sur une éventuelle liste rouge des habitats sont décrits plus précisément.

1.2.3. Zones humides (ZH)

1.2.3.1. Démarche générale de caractérisation des ZH

Selon l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des ZH en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement et selon l'Article 23 de la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité et de la chasse, modifiant les missions des fédérations

des chasseurs et renforçant la police de l'environnement, **la délimitation d'une ZH s'appuie sur deux éléments de l'écosystème : la végétation et la pédologie**. L'un des critères suivants doit ainsi être présent :

- **Critère « habitat »** : communauté d'espèces végétales, dénommée « habitats », caractéristique de ZH et listée à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- **Critère « floristique »** : espèces végétales hygrophiles dominantes caractéristiques de ZH et listées à l'annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- **Critère « pédologique »** : sol caractéristique de ZH et dont le type est listé à l'annexe 1.1 de l'arrêté du 24 juin 2008.

Ces critères sont alternatifs et interchangeables, c'est-à-dire que l'un ou l'autre peut être utilisé et si l'un est rempli, l'espace étudié peut être caractérisé en ZH. De manière générale, le critère « habitat » est utilisé en premier et, ensuite seulement, le critère « floristique » ou le critère « pédologique » sont mis en œuvre et analysés. Cette démarche globale est décrite dans la figure ci-dessous.

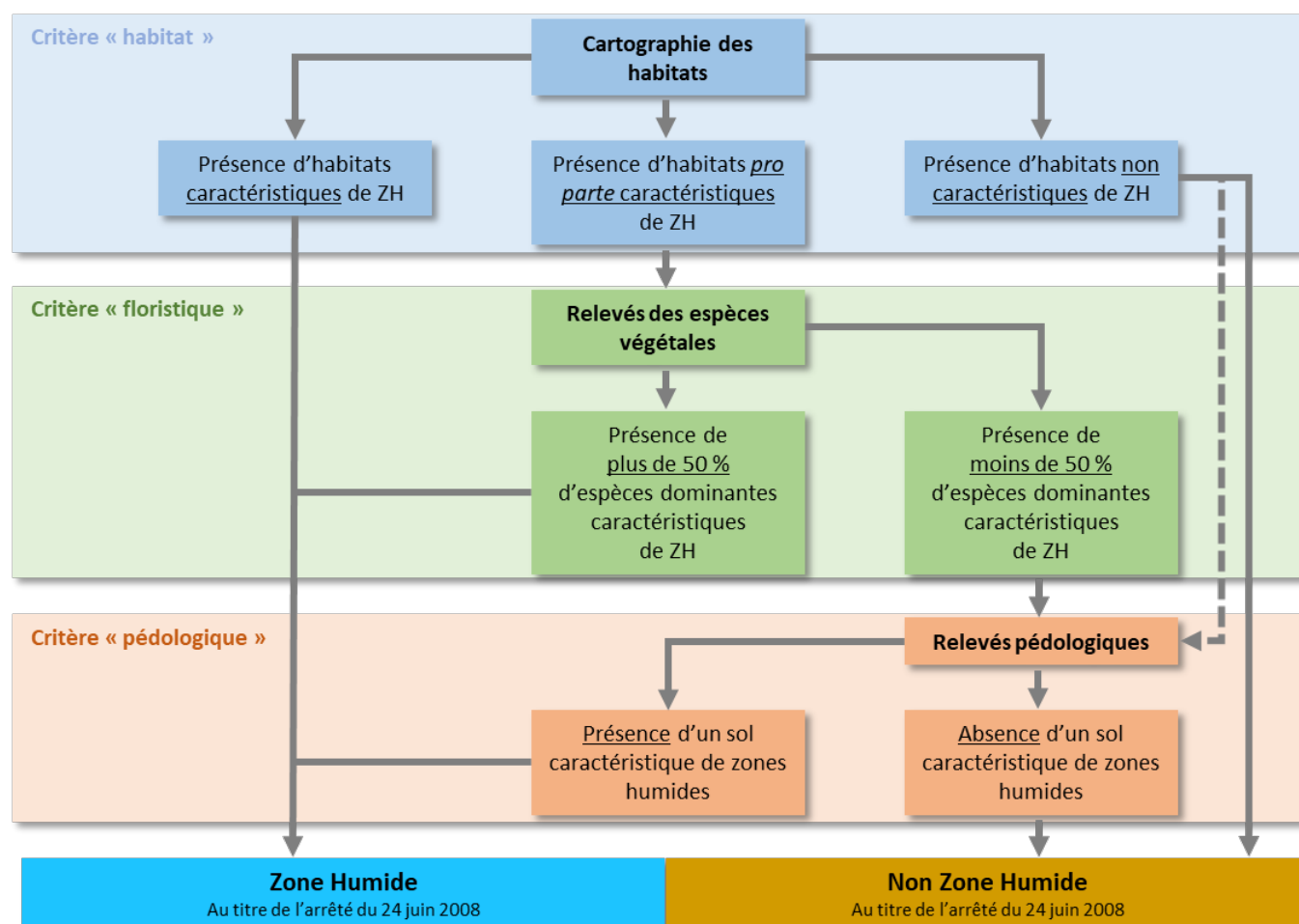


Figure 55. Démarche globale de caractérisation (définition et délimitation) des ZH

Compte-tenu de la précision demandée par la méthodologie décrite dans l'arrêté du 24 juin 2008, la délimitation des ZH n'est effectuée qu'au sein de la ZIP.

Cette méthodologie générale de caractérisation des ZH n'est pas valable pour les **milieux aquatiques sans végétation** (plans d'eau, cours d'eau...). Ces derniers seront toutefois localisés et identifiés car ils peuvent constituer des informations importantes quant au fonctionnement des ZH situées à proximité.

1.2.3.2. Pré-localisation des ZH

Avant toute prospection de terrain, un travail de pré-localisation des ZH est systématiquement effectué. Il s'agit de recueillir et compiler les principales **données cartographiques** disponibles à l'échelle de l'aire d'inventaires et de ses abords immédiats. En fonction de la localisation, les données utilisées sont les Modèles Numériques de Terrain, les portails d'inventaires des ZH de la région concernée, les inventaires des SAGE...

Ce travail est complété par une phase de **photo-interprétation** sur la base d'orthophotoplans ou d'imageries aériennes par drone.

La synthèse est présentée sous forme d'une **carte** délimitant les secteurs identifiés en ZH ou présentant une forte probabilité de ZH. Bien que n'apportant aucune certitude réglementaire, cela permet d'orienter et de quantifier de manière précise les prospections de terrain à l'échelle de la ZIP.

1.2.3.3. Critère « habitat »

L'analyse du critère « habitat » se base sur la **caractérisation et la cartographie des habitats naturels** présents au sein de la ZIP, selon la typologie CORINE Biotope. En fonction des espèces dominantes et caractéristiques, ainsi que des conditions écologiques locales, chaque habitat se voit attribuer un code CORINE qui sera ensuite comparé aux codes inscrits à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008. Certains habitats/codes sont considérés comme « zone humide » et d'autres comme *pro parte*. Cette classification *pro parte* signifie que l'habitat peut être en ZH dans certains cas seulement ou qu'il contient des sous-habitats caractéristiques de ZH. Au sein de ces habitats, il faut donc recourir aux critères « floristique » et/ou « pédologique » pour compléter l'information. Enfin, lorsqu'un habitat n'est pas inscrit à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008, ce dernier est considéré comme zone non humide (non ZH).

Dans ce dernier cas, l'expert en charge des prospections de terrain, en fonction de son observation des conditions locales, peut éventuellement réaliser des sondages pédologiques complémentaires pour confirmer le caractère non humide de l'habitat.

Une **carte** synthétique des habitats et de leur caractère humide ou non est produite à cette étape.

1.2.3.4. Critère « floristique »

Comme précisé précédemment, lorsqu'un habitat est inscrit comme *pro parte* au sein de l'arrêté du 24 juin 2008, des **relevés floristiques** doivent être effectués. Dans ce cas, plusieurs relevés floristiques sont réalisés sur une surface donnée (superficie des placettes variant de 10 m² en milieu herbacé à 100 m² en forêt). Les pourcentages de recouvrement des espèces dominantes sont notés pour chaque strate de végétation (arborée, arbustive et herbacée). Les espèces dominantes sont décomptées au sein de chaque strate jusqu'à arriver à un recouvrement cumulé de 50 %, auxquelles sont ajoutées les espèces qui recouvrent à elles seules plus de 20 % de la placette. Si au moins la moitié des espèces retenues est inscrite dans la liste de l'arrêté, la zone du relevé est caractérisée en ZH.

1.2.3.5. Critère « pédologique »

En l'absence d'une végétation spontanée ou en cas de doutes sur l'analyse des critères « habitat » et « floristique », il est nécessaire de procéder à l'étude du critère « pédologique ». Dans ce cas, des **sondages pédologiques** sont effectués afin d'étudier la morphologie du sol. L'engorgement des sols peut se traduire par trois types de traits d'hydromorphie (colorations témoignant de la présence d'eau de manière temporaire ou permanente, figure 56) :

- Des horizons histiques (très riches en matière organique : « tourbe »), noirs et très fibreux ;

- Des traits rédoxiques (engorgement temporaire), taches rouilles et zones décolorées blanchâtres sur au moins 5 % de la surface ;
- Des horizons réductiques (engorgement permanent), en général colorés en vert-bleuâtre sur 95 à 100 % de leur surface.



Figure 56. Horizons histique, rédoxique et réductique observés lors de sondages pédologiques

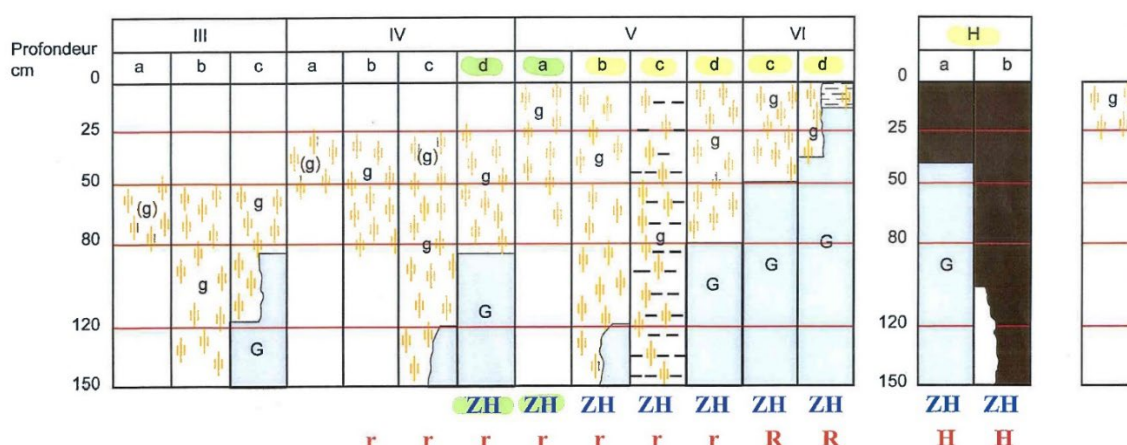
Plusieurs **difficultés** doivent être prises en compte :

- Les horizons histiques peuvent être confondus avec des horizons riches en matière organique mais non tourbeux ;
- La couleur de la roche-mère peut perturber l'interprétation (schistes gris-verdâtres, taches d'altération de minéraux riches en fer, graviers ferrugineux...) ;
- Dans les horizons riches en matière organique (donc très sombres), les taches d'oxydoréduction peuvent être peu visibles ou masquées ;
- Les traits d'hydromorphie peuvent persister alors que l'engorgement n'existe plus (traits fossiles), par exemple suite à un drainage. Il faut donc prendre en compte le contexte général du sol et de son environnement ;
- La pierrosité du sol ne permet pas toujours d'atteindre une profondeur suffisante pour déterminer le type de sol ;
- Certaines fortes perturbations du sol (labours, remblais, activités extractives...) effacent les traces d'hydromorphie.

Les sols de ZH sont définis à partir de la **profondeur d'apparition** de ces trois types de traits (Figure 57). Ils correspondent :

- Aux **histosols** (classes H), engorgés en permanence engendrant une accumulation de matières organiques ;
- Aux **réductisols** (classes VI), engorgés en permanence à faible profondeur, caractérisés par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur ;
- Aux autres sols avec des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm et se prolongeant en profondeur (classes V) ou débutant entre 25 et 50 cm et suivis par des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm (classe IVd) ;
- À des cas particuliers où l'engorgement ne se traduit pas par des traits d'hydromorphie visibles (cas des fluvisols ou de certains podzols, en général sur sol sableux pauvre en fer, très calcaire ou à nappe circulante bien oxygénée) ; une expertise hydrogéomorphologique est alors nécessaire.

Les classes IVd et Va peuvent être exclues par le préfet dans certaines régions.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H = Histosols
- R = Réductisols
- r = Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

D. BAIZE, d'après classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 57. Morphologie des sols de ZH

L'analyse du paysage, de la végétation, de la topographie et des éléments hydrographiques (fossés, cours d'eau...) sur le terrain permettent d'estimer les **limites de la ZH**. Cette analyse peut être préparée en amont en consultant les cartes géologiques, les cartes IGN ou un modèle numérique de terrain, ceci afin d'identifier les grands secteurs à prospecter.

Les **sondages** sont alors réalisés à la tarière manuelle, sur une profondeur de 1,2 m si possible, de part et d'autre de la frontière supposée (Figure 58) et généralement aux mêmes endroits que les relevés floristiques. La période idéale est en début de printemps ou d'automne, les sols secs étant peu propices à l'observation des traits d'hydromorphie. Les carottes sont photographiées afin de valider si besoin l'identification.

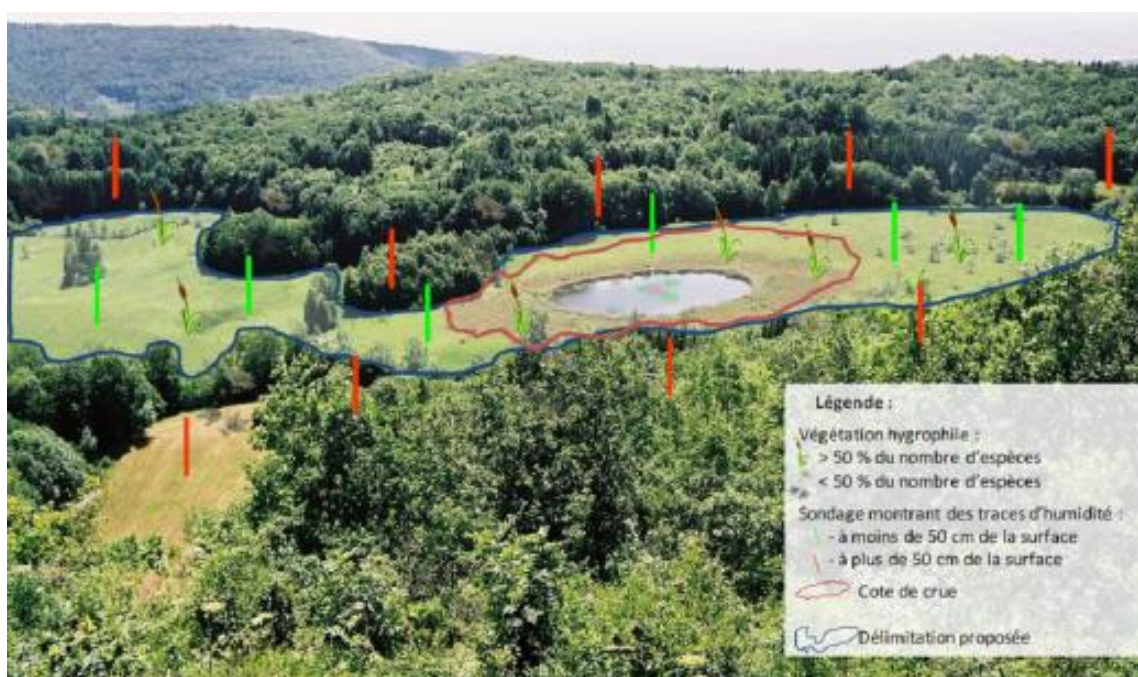


Figure 58. Exemple de délimitation d'une ZH (source : www.zones-humides.org)

1.2.3.6. Synthèse des enjeux ZH

Une **délimitation fine** des ZH est effectuée, selon les critères de l'arrêté du 24 juin 2008, en se basant sur la cartographie des habitats naturels (habitats caractéristiques de ZH) ainsi que sur les relevés floristiques et pédologiques. Chaque ZH identifiée sur le terrain est dessinée sous SIG sous la forme d'un polygone aux limites les plus précises possibles.

Un **niveau d'enjeu** est ensuite déterminé pour chacune de ces ZH. Il se base sur les indicateurs des fonctions connues des ZH (hydrologiques/hydrauliques, physiques/biogéochimiques et écologiques) et sur les menaces constatées lors des prospections de terrain (cf. 1.3.3. Évaluation des enjeux spécifiques aux ZH).

1.2.4. Faune

Les expertises faunistiques ont été réalisées selon différents protocoles pour les divers groupes étudiés. Un trajet a été effectué au sein de l'aire d'inventaires afin de couvrir les différents habitats. Les contacts d'espèces patrimoniales ont été géolocalisés par GPS (Garmin MAP64). Les listes d'espèces faunistiques sont généralement triées dans l'ordre alphabétique de leur nom français.

1.2.4.1. Avifaune

Toutes les espèces sont listées, mais un intérêt particulier est apporté aux espèces patrimoniales¹ pour déterminer leur utilisation de l'habitat : reproduction, zones de chasse, zones de repos, déplacements. Les espèces sont identifiées à vue (œil nu + jumelles x10 + longue-vue x25-x60 au besoin), ainsi qu'à l'écoute (cris et chants). Les oiseaux nocturnes ont été notés lors des suivis amphibiens et chiroptères.

¹ Une espèce est considérée comme patrimoniale si elle possède un ou plusieurs des statuts suivants :

- Inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux ;
- Considérée comme menacée (critères VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale.

1.2.4.1.1. En période de reproduction

Différents protocoles d'inventaire de l'avifaune nicheuse existent. La méthode des relevés d'avifaune par points d'écoute est la plus employée, la plus standardisée, la plus simple à mettre en œuvre et la plus répétable. La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) élaborée et décrite par Blondel et al. (1970) permet de connaître l'abondance relative des différentes espèces d'oiseaux nicheuses avec des points d'écoute de 20 minutes répartis de façon homogène sur le site, chaque point étant éloigné du suivant d'au moins 300 m afin d'éviter les doubles comptages. **Des points d'écoute d'une durée de 20 minutes sont employés pour cette étude.**

Un passage est constitué par un parcours échantillon avec 1 seul point d'écoute placé au centre de la ZIP. Tous les contacts sont notés sans limitation de distance. Les comptages doivent être réalisés par temps calme et non pluvieux, de 30 minutes jusqu'à 4 à 5 heures après le lever du jour, période optimale d'activité des oiseaux chanteurs (Figure 59). En plus de la matinée, la fin d'après-midi peut également être utilisée occasionnellement. Tous les comportements ou indices de reproduction sont recherchés (territoire de mâle chanteur, parade ou accouplement, nid, nourrissage, jeunes volants... selon les codes atlas en vigueur, Tableau 18) de manière à préciser autant que possible le statut des oiseaux sur le site (repérage des territoires ou des nids si possible) ; toutefois, le code 1 n'est pris en considération dans cette étude que très ponctuellement pour des espèces chantant peu (type pie-grièche) ; pour les oiseaux chanteurs, ce code est rarement utilisé dans la mesure où il est beaucoup trop vague et apporte surtout de la confusion.

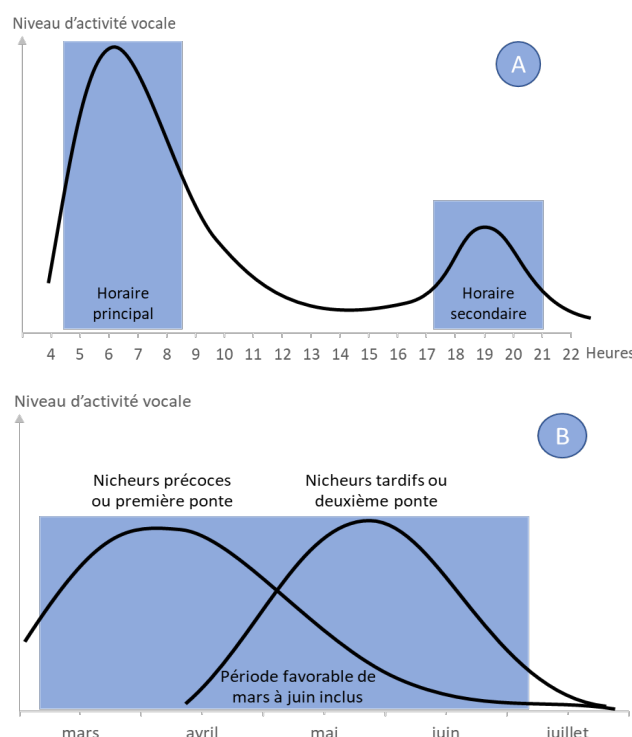


Figure 59. Niveau d'activité vocale (A) journalier chez les oiseaux au mois de juin et (B) des nicheurs précoces et tardifs (d'après Blondel (1975))

Tableau 18. Codes atlas des oiseaux nicheurs

Nidification	Code	Description
Possible	1	Présence de l'espèce dans son habitat et dans son aire de répartition durant sa période de nidification.
	2	Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinage entendus.
Probable	3	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.

Nidification	Code	Description
	4	Comportement territorial (plusieurs chanteurs, querelles avec des voisins...) ou individu observé sur un même territoire à 8 jours d'intervalle.
	5	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes (y compris transport de nourriture du mâle pour la femelle chez des espèces comme les rapaces).
	6	Visite d'un site de nidification potentiel probable, bien distinct d'un site de repos.
	7	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
	8	Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main.
	9	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
Certaine	10	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage...
	11	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.
	12	Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances.
	13	Adulte couvant ou gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid, et dont le comportement est révélateur d'un nid occupé (œufs ou jeunes) dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
	14	Adulte transportant un sac fécal ou transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
	15	Nid contenant des œufs.
	16	Nid contenant des jeunes (vus ou entendus).
	50	Nidification certaine mais localisation imprécise, juvéniles volant bien : à utiliser de manière exceptionnelle si aucun autre code atlas ne convient.

Dans le cadre d'une étude d'impact, les points d'écoute ont 3 fonctions principales :

- Garantir une couverture homogène de l'ensemble de l'aire d'inventaires
- Échantillonner l'ensemble des habitats dominants de l'aire d'inventaires
- Permettre d'appliquer un protocole post-implantation similaire pour effectuer des comparaisons

En raison de la petite superficie de la ZIP et de l'uniformité des habitats présents, il n'est pas possible de réaliser plusieurs points d'écoute sans générer de doubles comptages.

Les **oiseaux nocturnes** sont inventoriés durant les inventaires mutualisés avec ceux des autres groupes (amphibiens, chiroptères).

1.2.4.1.2. En période d'hivernage

Un inventaire est réalisé en décembre 2022 pour évaluer l'intérêt du site pour l'avifaune hivernante, incluant notamment la recherche de rassemblements d'oiseaux dans les milieux favorables.

Les observations hivernales sont collectées avec point GPS selon les principes suivants :

- toutes les espèces nouvelles pour la journée
- toutes les espèces patrimoniales
- tous les rapaces, oiseaux d'eau, limicoles et pics
- toutes les espèces peu communes à l'échelle du site d'étude
- tous les groupes supérieurs à 10 individus, sauf exception possible sur les espèces très communes (Pinson des arbres, Pigeon ramier, Étourneau sansonnet...)

1.2.4.1.3. En période de migration

La compréhension du phénomène migratoire est complexe, car il dépend d'une multitude de facteurs tels que les conditions météorologiques, le relief, les sources de dérangements... Il n'est pas envisageable dans le cadre

de cette étude d'appréhender le fonctionnement local de la migration, ce qui nécessiterait un grand nombre de passages. Au vu des habitats présents dans l'aire d'inventaires, il est peu probable qu'elle soit particulièrement attractive pour des rassemblements de migrants. Toutefois, la période de migration pré-nuptiale est échantillonnée par l'inventaire des oiseaux nicheurs précoces de mars. Un inventaire complémentaire est également effectué en automne pour le suivi de la migration post-nuptiale.

1.2.4.2. *Chiroptères*

1.2.4.2.1. *Fonctionnalité du site pour les chiroptères*

L'**étude de la fonctionnalité du site** pour les chiroptères consiste à quantifier et à hiérarchiser l'intérêt des différents milieux présents sur le site pour les différentes espèces de chiroptères utilisant potentiellement ce site, d'un point de vue écologique comme fonctionnel.

Les chiroptères utilisent un nombre varié et important d'habitats au cours de leur cycle biologique :

- des **gîtes** (estival : mise bas, mâles solitaires ; hibernation) en particulier,
- des zones de **regroupement** automnal (swarming),
- des zones de **chasse** et d'**abreuvement**,
- des corridors de **transit** (structures paysagères caractéristiques : alignements d'arbres, haies, lisières, cours d'eau...) qui permettent le déplacement entre les différents sites.

Des **prospections diurnes** permettent une analyse de ces habitats potentiels présents dans l'aire d'inventaires. Les localisations et nombres des points d'écoute des prospections nocturnes sont définis à la suite de cette analyse.

En premier lieu, le **potentiel d'accueil des boisements** est évalué selon la présence/absence et l'abondance d'éléments structurels (cavités, loges, décollements d'écorce, épaisseurs ligneuses...) favorables à l'installation de chiroptères. Ces informations sont croisées avec la typologie des habitats (type d'essence feuillus/résineux, âge, activité sylvicole, entretien...) et le cortège avifaunistique, notamment avec la présence de pics (cortège d'espèces, densités) qui contribuent grandement à la production de cavités.

En second lieu, le **potentiel d'accueil des structures** (bâti, tunnel, pont, grotte...) présentes dans l'aire d'inventaires est évalué sur des bases similaires : nature des matériaux employés, recherche visuelle de fissures et d'interstices, présence de combles, dérangement humain...

Néanmoins, la recherche efficace des colonies, spécialement arboricoles au sein d'un boisement, demande un temps important, car les individus ou les colonies peuvent se trouver particulièrement difficiles à localiser en raison de leur affinité pour le confinement. De plus, certaines espèces changent régulièrement leurs lieux de repos. Ainsi, la connaissance des gîtes de chiroptères sur le secteur étudié ne peut être exhaustive et nécessite une analyse complémentaire des potentialités de gîtes par des **recherches bibliographiques**. Celles-ci sont réalisées dans l'aire d'étude éloignée afin de tenir compte du fort potentiel de déplacement des espèces et des continuités fonctionnelles avec les sites Natura 2000 présents à proximité.

De manière complémentaire, les détections acoustiques décrites ci-dessous sont aussi utilisées pour estimer la **fréquentation des gîtes potentiels** en utilisant les écoutes aux heures de sortie de gîte.

1.2.4.2.2. *Détections acoustiques*

Pour la **prospection nocturne** ponctuelle, deux techniques d'étude bioacoustique sont utilisées : la détection active (SoundChaser) et la détection passive (SM4) sur différents points d'écoute répartis au sein de l'aire d'inventaires et au cours de la période d'étude (Tableau 15).

➤ **Détection ponctuelle active (points d'écoute active)**

La détection ponctuelle active, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons classique en mode hétérodyne et expansion de temps (Système SoundChaser Cyberio et microphone Pettersson M500), permet d'appréhender l'utilisation de l'espace par les chauves-souris. Les **points d'écoute** sont menés au cours des quatre premières heures de la nuit, dans la mesure du possible dans des conditions météorologiques favorables ($T^{\circ} > 10^{\circ}C$; vent faible ou négligeable). Ils sont positionnés dans les zones jugées favorables (lisières forestières, corridors de transit, points d'eau...) de façon à couvrir l'ensemble des habitats présents dans l'aire d'inventaires. L'activité des chiroptères étant maximale pendant les deux premières heures de la nuit (dispersion des colonies) (Anthony & Kunz, 1977; Thomas & West, 1989), les points à proximité immédiate de gîtes potentiels sont privilégiés en début de nuit puis les points d'écoute se font sur les sites plus favorables à l'activité de chasse.

Un point d'écoute active dure 10 à 20 minutes (en fonction de la taille du site) pendant lesquelles chaque **contact de chiroptère** est noté et géolocalisé. Ceux présentant des difficultés d'identification en direct sont enregistrés afin d'être analysés plus tard à l'aide d'un logiciel d'analyse bioacoustique spécifique Batsound Standard 4 selon la méthode Barataud (2015).

➤ **Détection ponctuelle passive (points d'écoute passive)**

Le suivi acoustique passif est réalisé grâce à des SM4BAT, appareils de la dernière génération qui permettent un **enregistrement pendant l'ensemble de la nuit des chauves-souris actives dans un rayon de plusieurs dizaines de mètres**. Les SM4 enregistrent chaque contact sonore, référencé par la date et l'heure d'enregistrement. Les fichiers collectés sont ensuite préanalysés grâce au logiciel SonoChiro développé par la société Biotope et certains fichiers sont vérifiés manuellement grâce au Logiciel Batsound selon la méthode Barataud (2015). Ce dernier permet une identification spécifique beaucoup plus précise et nécessite l'intervention d'un expert en bioacoustique.

1.2.4.2.3. Analyses acoustiques

L'analyse acoustique de ces enregistrements a pour but un suivi simultané de deux aspects : la diversité d'espèces (notion qualitative d'inventaire) et le niveau de fréquentation ou d'activité de chasse (notion quantitative d'exploitation du milieu). Lors de chaque **point d'écoute**, sont effectués :

- un inventaire qualitatif : les espèces de chiroptères en activité sont listées. L'identification acoustique des **espèces de chiroptères**, sur le terrain ou par analyse, est effectuée sur la base de l'ensemble des clés de détermination de la méthode Barataud (2015). Cet inventaire qualitatif permet, de plus, d'actualiser et de parfaire les connaissances chiroptérologiques du site ;
- une analyse quantitative ou semi-quantitative : une analyse de l'activité chiroptérologique est effectuée afin de mesurer l'intensité de la fréquentation du site par les chauves-souris. Un **indice d'activité** est calculé (nombre de contacts par unité de temps) pour chaque point d'écoute. La méthode quantitative de mesure de l'activité chiroptérologique est celle de la méthode Barataud (2015). Cette méthode est simple, efficace, non invasive et apporte des résultats probants rapidement.

Les fichiers Wav enregistrés par les appareils sont, dans un premier temps, analysés automatiquement à l'aide du **logiciel SonoChiro®** (Biotope). Un tableur Excel des résultats est généré comportant des indices de confiance sur la détermination des espèces et/ou des groupes. Il s'en suit une phase de validation manuelle de la détermination des espèces en fonction des indices de confiance. Pour des indices faibles et pour des espèces « rares », la validation et l'identification sont réalisées par la méthode définie par Barataud (2015) à l'aide du logiciel **BATSOUND®** (Pettersson Electronics and Acoustics). Les programmes déployés sur l'ensemble des

enregistreurs sont ceux préconisés par le Muséum National d'Histoire Naturelle pour le programme Vigie-Nature (Vigie-Chiro).

En raison des difficultés bioacoustiques rencontrées lors des analyses des sons, certains enregistrements ne permettent pas l'identification jusqu'à l'espèce de manière discriminante. Dans ce cas, un nom de **groupe d'espèces** est attribué :

- Le **groupe des chiroptères** (Chiro sp.) regroupe les enregistrements pour lesquels aucune identification n'a pu être réalisée au-delà de la certitude qu'il provenait d'un chiroptère.
- Le **groupe Grand/Petit Murin** concerne ces 2 espèces du genre *Myotis* qui ne peuvent parfois être différenciées.
- Le **groupe des Murins** (Murin sp.) concerne toutes les espèces du genre *Myotis*.
- Le **groupe des Oreillards** (Oreillard sp.) concerne les 2 espèces potentiellement présentes dans la région : l'Oreillard gris et l'Oreillard roux.
- Le **groupe Pipistrelle commune/pygmée + Minioptère de Schreibers** (P. commune/pygmée + M. Schreibers) regroupe ces 2 espèces de Pipistrelles plus le Minioptère de Schreibers qui ne peuvent parfois être différenciés. Ce groupe est parfois noté PipMi afin d'alléger les tableaux et graphiques.
- Le **groupe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius + Vespère de Savi** (P. Kuhl/Nathusius + V. Savi) concerne ces 2 espèces de Pipistrelles plus la Vespère de Savi qui ne peuvent parfois être différenciées. Celui-ci est noté P. Kuhl/Nathusius + V. Savi dans le restant du rapport afin d'alléger les graphiques.
- Le **groupe Rhinolophe** concerne le Petit Rhinolophe et le Rhinolophe euryale, espèces qui émettent à haute fréquence.
- Le **groupe Sérotule** concerne 6 espèces : Sérotine commune, Sérotine de Nilsson, Sérotine bicolore, Noctule de Leisler, Noctule commune et Grande Noctule.

L'analyse quantitative des **contacts de chiroptères** est réalisée afin de comparer les activités entre espèces et entre habitats. Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée, quelle que soit sa durée ; un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité des chauves-souris et non une abondance d'individus. Certaines circonstances posent occasionnellement un problème de quantification des contacts : lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris chassent en permanence dans un volume restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes). On ne doit pas résumer cette séquence à un contact unique par individu, car ceci exprimerait mal le niveau élevé de son activité. Dans ce cas, on compte un contact toutes les cinq secondes pour chaque individu présent ; cette durée correspondant à peu près à la durée maximale d'un contact isolé (Barataud, 1999).

L'intensité d'émission est différente selon les espèces de chiroptères (Tableau 19) : certaines espèces peuvent être détectées à 150 m alors que d'autres ne peuvent l'être qu'à moins de 5 m. De ce fait, la probabilité de détection diffère selon les espèces. Afin de pondérer ce biais lié aux différences de probabilité de détection des différents groupes étudiés, un **coefficient de détectabilité** doit être appliqué aux nombres de contacts enregistrés (Barataud, 2015).

Tableau 19. Coefficients de détectabilité des espèces de chiroptères en fonction de l'ouverture du milieu

Nom commun	Habitat ouvert ou semi-ouvert			Sous-bois		
	Intensité d'émission	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Petit rhinolophe	Faible	5	5,00	Faible	5	5,00
Grand rhinolophe	Faible	10	2,50	Faible	10	2,50
Rhinolophe euryale	Faible	10	2,50	Faible	10	2,50
Rhinolophe de Mehely	Faible	10	2,50	Faible	10	2,50
Rhinolophe sp.	Faible	8,3	3,30	Faible	8,3	3,30
Murin de Daubenton	Faible	15	1,67	Faible	10	2,50
Murin de Brandt	Faible	10	2,50	Faible	10	2,50
Murin à moustaches	Faible	10	2,50	Faible	10	2,50
Murin d'Alcathoe	Faible	10	2,50	Faible	10	2,50
Murin à oreilles échancrées	Faible	10	2,50	Faible	8	3,13
Murin de Natterer	Faible	15	1,67	Faible	8	3,13
Murin de Bechstein	Faible	15	1,67	Faible	10	2,50
Grand murin	Moyenne	20	1,25	Faible	15	1,67
Petit murin	Moyenne	20	1,25	Faible	15	1,67
Murin sp.	Faible à moyenne	13,8	1,95	Faible	10,6	2,46
Noctule commune	Très forte	100	0,25	Très forte	100	0,25
Noctule de Leisler	Très forte	80	0,31	Très forte	80	0,31
Grande noctule	Très forte	150	0,17	Très forte	150	0,17
Noctule sp.	Très forte	110	0,24	Très forte	110	0,24
Sérotine commune	Forte	40	0,63	Forte	30	0,83
Sérotine de Nilsson	Très forte	50	0,50	Très forte	50	0,50
Sérotine bicolore	Très forte	50	0,50	Très forte	50	0,50
Sérotine sp.	Forte à très forte	45	0,57	Forte à très forte	40	0,67
Pipistrelle commune	Moyenne	25	1,00	Moyenne	25	1,00
Pipistrelle de Nathusius	Moyenne	25	1,00	Moyenne	25	1,00
Pipistrelle de Kuhl	Moyenne	25	1,00	Moyenne	25	1,00
Pipistrelle pygmée	Moyenne	25	1,00	Moyenne	20	1,25
Pipistrelle sp.	Moyenne	25	1,00	Moyenne	25	1,00
Oreillard roux	Moyenne	20	1,25	Faible	5	5,00
Oreillard gris	Moyenne	20	1,25	Faible	5	5,00

Nom commun	Habitat ouvert ou semi-ouvert			Sous-bois		
	Intensité d'émission	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité	Intensité d'émission	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Oreillard montagnard	Moyenne	20	1,25	Faible	5	5,00
Oreillard sp.	Moyenne	20	1,25	Faible	3	3,00
Barbastelle d'Europe	Faible	15	1,67	Faible	15	1,67
Minioptère de Schreibers	Moyenne	30	0,83	Moyenne	20	1,25
Vespère de Savi	Forte	40	0,63	Forte	30	0,83
Molosse de Cestoni	Très forte	150	0,17	Très forte	150	0,17

Les **saisons** décrites dans l'analyse des résultats découlent d'une classification simplifiée liée à la biologie des espèces (Tableau 20).

Tableau 20. Cycle biologique des chiroptères

Saison	Mois	Cycle biologique
Printemps	Mars à mai	Sortie de l'hibernation ; période de transit voire de migration
Été	Juin à août	Installation des colonies de mise-bas ; élevage des jeunes ; dispersion des colonies
Automne	Septembre à novembre	Regroupement automnal pour l'accouplement ; période de transit voire de migration

1.2.4.3. Mammifères non volants

À l'exception des espèces hibernantes, les mammifères terrestres peuvent être observés durant toute l'année, même si le printemps est généralement la période la plus propice puisqu'il correspond au pic d'activité. Ces animaux étant pour la plupart discrets, souvent nocturnes et dont l'observation directe reste assez rare, il est difficile de réaliser un inventaire exhaustif, ou tout au moins proche de l'exhaustivité, sans développer des techniques et moyens très lourds comme différents types de piégeages (micromammifères). Le piégeage est une méthode lourde à mettre en œuvre et impactante pour les animaux (stress, mortalité) et n'a pas été jugée nécessaire dans le cadre de cette étude, la majorité des micromammifères étant non protégés et non menacés. Les méthodes d'inventaires utilisées pour cette étude ont donc été la **recherche d'indices de présence** (crottes, traces, terriers, restes de repas...) et l'**observation directe d'individus** (qui ne concerne qu'un nombre limité d'espèces et reste fortuite). Les passages réguliers consacrés aux autres groupes durant l'année, de jour et de nuit, ont permis de réaliser un inventaire suffisant pour évaluer les enjeux du site. La parcelle étant dédiée à l'élevage bovin, aucun piège photo n'a pu être installé sur le site.

1.2.4.4. Reptiles

Les reptiles ont été recherchés **à vue** sur l'ensemble de l'aire d'inventaires, notamment dans les habitats les plus favorables : lisières boisées, haies, bords de chemin et de route, tas de bois, fourrés arbustifs, murets de pierres sèches... Un parcours échantillon a été réalisé dans les différents habitats de l'aire d'inventaires.

Des **plaques refuge** ont également été utilisées pour compléter les informations recueillies sur le terrain. Cette méthode consiste à déposer des plaques « onduline » (photo ci-contre) des bandes transporteuses en caoutchouc à même le sol des habitats favorables. Ces plaques sombres servent d'abris et accumulent de la chaleur qui les rend particulièrement attractives pour les reptiles et permet d'améliorer significativement la détection des espèces présentes (notamment serpents et Orvet). 3 plaques ont été disposées en avril 2022 et relevées lors de chaque passage. La détectabilité des reptiles étant fortement liée aux conditions météorologiques, les journées de prospection ont été effectuées par temps favorable (température douce mais pas trop chaude et vent faible).



1.2.4.5. Amphibiens

Les recherches ont consisté en un repérage et une inspection diurne de l'aire d'inventaires à la recherche de milieux aquatiques afin de cerner les **potentiels habitats de reproduction**.

Ces milieux ont été prospectés de nuit au printemps : prospection visuelle avec un projecteur portatif, écoute des chants et recherche au troubleau. Certains individus ont pu être capturés temporairement pour les besoins d'identification et sexage, puis relâchés immédiatement sur le lieu de capture.

Le matériel de capture, les bottes et les cuissardes ont été préalablement désinfectés selon le protocole en vigueur préconisé par la Société Herpétologique de France (Dejean, Miaud & Schmeller, 2010), avec pulvérisation d'une solution de Virkon® à 1 %.

Les individus en phase terrestre ont également été recherchés.

1.2.4.6. Insectes

L'inventaire exhaustif n'est pas envisageable pour les insectes en raison du très grand nombre d'espèces qui le composent. Les recherches entomologiques ont été axées sur les odonates, les lépidoptères diurnes et plus ponctuellement sur d'autres groupes (orthoptères, coléoptères d'intérêt communautaire notamment). Les individus ont été essentiellement recherchés et identifiés **à vue** (détection aux jumelles à focale courte et si nécessaire en main après capture au filet) ainsi qu'**à l'écoute** (stridulations des orthoptères) dans les habitats naturels de l'aire d'inventaires susceptibles d'accueillir des espèces patrimoniales ou de bonnes diversités d'espèces. Pour les coléoptères, les investigations ont consisté essentiellement en la recherche d'indices de présence (cadavres, trous d'émergence...). Un parcours échantillon a été réalisé dans les différents habitats du site. Les recherches ont été axées sur les espèces à statut de protection et/ou de conservation défavorable, ou encore présentant un indice de rareté avéré aux différentes échelles (européenne à locale), ceci sur la base des différents arrêtés, textes officiels et ouvrages spécialisés.

Les passages réalisés en fin de printemps et en été ont permis d'inventorier l'ensemble des groupes à enjeux réglementaires.

1.3. METHODE DE BIOEVALUATION

1.3.1. Textes législatifs et de référence

L'évaluation des enjeux et des sensibilités écologiques s'appuie sur de nombreuses références :

- **Conventions internationales** : Directive Habitats-Faune-Flore, Directive Oiseaux, Convention de Berne, Convention de Bonn, Convention de Washington (CITES).
- **Arrêtés de loi de protection nationale ou régionale.**
- **Listes rouges (internationale, nationale et régionale) :**

Tableau 21. Date de parution des listes rouges par groupe taxonomique

Groupe taxonomique	LRUE	LRN (France métropolitaine)	LRR (Auvergne)
Flore vasculaire	2011 (2019 arbres et ptéridophytes)	2018	2013
Bryophytes	2019	/	2014
Oiseaux nicheurs	2015	2016	2016
Chiroptères	2007	2017	2015
Mammifères			
Reptiles	2009	2015	/
Amphibiens	2009	2015	2017
Coléoptères saproxyliques	2010	/	/
Rhopalocères et zygènes	2010	2014	2014
Odonates	2010	2016	2017
Orthoptères	2016	2004	2017
Poissons d'eau douce	2011	2010	/

- **Classes de rareté régionale de la flore (catalogues des CBN) :**

Tableau 22. Définition des classes de rareté régionale pour la flore

Classe de rareté	Définition	Critère
CC	Très commune	> 63,5 % des mailles
C	Commune	31,5-63,5 % des mailles
AC	Assez commune	15,5-31,5 % des mailles
PC	Peu commune	7,5-15,5 % des mailles
AR	Assez rare	3,5-7,5 % des mailles
R	Rare	1,5-3,5 % des mailles
RR	Très rare	0,5-1,5 % des mailles
E	Exceptionnelle	< 0,5 % des mailles
D ?	Non revue	

- **Ouvrages de référence** : atlas régionaux ou nationaux de la flore ou de la faune, référentiels des habitats européens, nationaux ou locaux...

Afin de ne pas alourdir inutilement la lecture, ces références ne sont pas rappelées constamment dans le corps du texte ni dans les légendes des tableaux.

1.3.2. Évaluation des enjeux

La **hiérarchisation des enjeux liés au patrimoine naturel** se base sur la synthèse et l'interprétation des éléments issus de l'état initial (données bibliographiques et inventaires). Les grands enjeux relatifs aux habitats et aux espèces, à leur dynamique, à leur fonctionnalité et à leur protection sont ainsi mis en évidence selon les critères suivants :

- Valeur intrinsèque de l'habitat : rareté et vulnérabilité à l'échelle régionale, habitats d'intérêt communautaire (Directive Habitats-Faune-Flore) ;
- Présence avérée ou potentielle d'espèces floristiques ou faunistiques remarquables (protégées, rares ou menacées), abondance et état de conservation dans l'habitat, exigences écologiques ;
- Richesse floristique et faunistique globale de l'habitat (milieux à grande diversité) ;
- Rôles fonctionnels : ZH, diversité et organisation des habitats, structure du paysage, zones de connexion biologique (réservoirs de biodiversité, corridors, secteurs privilégiés pour le passage de la faune, réseaux humides...) ;
- État de conservation et qualité écologique de l'habitat (pour les milieux forestiers : type d'essences, structure, hétérogénéité spatiale des peuplements...).

Les enjeux sont classés selon différents types :

- les **enjeux patrimoniaux** : liés à la valeur écologique des milieux, à l'état de conservation de la population locale des espèces (statut des listes rouges nationales, rareté régionale, listes locales...) et à la vulnérabilité biologique intrinsèque des espèces ou des habitats.
- les **enjeux fonctionnels** : liés à la fonctionnalité des milieux (corridors, zone de chasse), au statut biologique des espèces sur la zone d'implantation (nidification, alimentation, repos, transit, halte migratoire, absence de lien fonctionnel avec la zone...) et à l'abondance et la répartition² des espèces sur la zone d'implantation.
- les **enjeux réglementaires** : liés au statut réglementaire des espèces ou des habitats naturels (textes de protection nationale, régionale ou départementale) et aux procédures Natura 2000 (Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ou Annexe I de la Directive Oiseaux).

En l'absence de critères établis par l'administration pour la patrimonialité et les niveaux d'enjeux, nous avons défini nos propres **grilles d'évaluation de la patrimonialité et du niveau d'enjeux de chaque espèce et habitat**. Chaque groupe a ses spécificités et la sélection des critères doit être adaptée. Les choix effectués peuvent toujours être discutés mais ils sont clairement énoncés.

Les **statuts de protection** n'ont pas la même signification en fonction des groupes étudiés : tous les chiroptères, tous les reptiles, quasiment tous les amphibiens sont protégés. La protection nationale ne permet donc aucune

² L'abondance et la répartition sont deux paramètres qu'il n'est pas possible de quantifier dans ce type de tableau général. Par exemple, le Moineau friquet et la Pie-grièche grise sont tous les 2 classés EN sur la Liste Rouge Nationale mais la population nationale du premier est estimée à 70 000 – 140 000 couples, alors qu'elle n'est que de 2 000 couples pour la seconde. Par conséquent, un couple de chaque espèce ne présente pas la même importance. Ces deux paramètres sont donc évalués à dire d'expert.

distinction pertinente pour ces groupes. La protection de l'avifaune a souvent plus de liens avec les pratiques cynégétiques qu'avec la vulnérabilité des espèces : les petits passereaux très communs non menacés sont protégés alors que certaines espèces en danger d'extinction à l'échelle européenne, nationale ou régionale sont gibiers (Courlis cendré, Fuligule milouin, Sarcelle d'été, Tourterelle des bois... par exemple). Les espèces de mammifères terrestres protégées sont peu nombreuses. Elles sont soit très communes et non menacées (Écureuil, Hérisson...), soit inscrites à la Directive Habitats-Faune-Flore (Loutre, Castor...) et/ou sur une liste rouge européenne ou nationale (Campagnol amphibie). Notre évaluation du niveau d'enjeux utilise ces critères plus que celui de protection. Toutes les espèces d'insectes protégées présentes dans nos régions sont inscrites sur la Directive Habitats-Faune-Flore et sont considérées à ce titre dans notre grille d'évaluation. En revanche, relativement peu de plantes sont protégées et ce critère justifie à lui seul un niveau d'enjeux fort.

Bien que ce soit l'un des éléments principaux de notre évaluation, l'inscription à l'**annexe I de la Directive Oiseaux ou aux annexes II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore** ne suffit pas à justifier un niveau d'enjeux automatiquement fort. Certaines espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux ne sont, par exemple, considérées comme menacées sur aucune liste rouge (statut LC sur les listes européenne, nationale et régionale). Attribuer un niveau d'enjeux fort ou majeur à des espèces non menacées ne serait ainsi pas cohérent.

Les **listes rouges établies pour l'avifaune** se distinguent de celles pour les autres groupes car elles peuvent être établies en fonction du statut saisonnier (oiseaux nicheurs, de passage ou hivernants). La catégorie de menace peut varier selon le statut de chaque espèce et de la saison : par exemple sur les listes rouges nationales, le Balbuzard pêcheur est LC en tant que migrateur, NA en hiver mais VU si nicheur (ce qui définit le niveau d'enjeux écologique théorique). Il est par conséquent indispensable de tenir compte du statut de chaque espèce à l'échelle de l'aire d'inventaires pour évaluer son niveau d'enjeux écologique local : il ne suffit pas de voir passer un Balbuzard au-dessus de l'aire d'inventaires pour le considérer comme à enjeux s'il n'a aucun lien fonctionnel avec le site et n'y est pas nicheur. Les listes rouges des oiseaux de passage ou hivernants sont encore très fragmentaires (très peu d'espèces sont évaluées) et ce sont donc les listes des oiseaux nicheurs qui déterminent le niveau d'enjeux dans la très grande majorité des cas. **Le niveau d'enjeux écologiques locaux est basé sur le niveau d'enjeux écologiques théoriques mais est corrigé en fonction du statut de chaque espèce sur le site** : par exemple, le niveau d'enjeux théoriques de 4 (majeur car EN sur la liste rouge nationale) du Bruant des roseaux entraîne un niveau d'enjeux locaux de 4 s'il se reproduit dans l'aire d'inventaires mais de 1,5 dans le cas contraire, puisque cette espèce n'est pas évaluée en dehors de la période de reproduction. Dans la méthodologie IQE (Indice de Qualité Écologique) développée par le MNHN (Delzons, 2014), toutes les espèces d'oiseaux nicheuses classées VU sur la liste rouge nationale avec le critère UICN A2b sont déclassées et ne sont pas considérées comme patrimoniales (elles sont jugées encore communes et largement répandues et leur présence peut fausser l'indice). Notre méthode prend en compte toutes les espèces menacées des listes rouges sans tenir compte du critère UICN : elle attribue par conséquent des niveaux d'enjeux supérieurs à la méthode du MNHN.

L'estimation du niveau d'enjeux globaux détaillée dans les tableaux suivants pour les espèces et leurs habitats se base sur la synthèse de ces 3 types d'enjeux. Cependant, certaines difficultés se posent pour l'évaluation des enjeux globaux. En effet, on observe d'importantes différences entre la flore et les habitats naturels par rapport à la faune et aux habitats d'espèces dans le fonctionnement écologique, ainsi que dans le niveau de connaissance et l'appréciation des statuts de protection et de conservation. Par exemple, la proportion d'espèces protégées est bien moindre chez les plantes et les invertébrés que chez les vertébrés. Par ailleurs, le niveau de connaissance permettant d'évaluer des tendances de population est bien plus élevé chez les oiseaux par rapport à d'autres vertébrés comme les chiroptères ou les reptiles, et plus encore par rapport aux invertébrés, ce qui permet de classer comme « vulnérables » des espèces encore communes mais avec un fort déclin constaté (Chardonneret élégant, Bruant jaune...) alors qu'aucune tendance quantifiable n'est disponible pour d'autres groupes moins étudiés.

Pour tenir compte de ces différences, nous avons donc séparé la flore de la faune, et l'avifaune des autres groupes faunistiques, afin de pondérer la valeur des différents critères (protection, listes rouges) selon les groupes.

Il faut enfin préciser que, de façon marginale, certains enjeux peuvent être modulés « à dire d'expert » dans certains contextes (absence de liste rouge validée, site remarquable pour une espèce...). La taille et l'état de conservation des populations et des habitats, la responsabilité locale dans leur conservation, l'originalité des habitats, leurs potentialités d'accueil pour les espèces ou leur complémentarité fonctionnelle peuvent amener à relever ou à rabaisser d'une classe le niveau d'enjeux.

Tableau 23. Critères d'évaluation des enjeux des espèces floristiques

Intérêt / Valeur patrimoniale	Niveau d'enjeux
Stations de plantes fortement menacées (Liste rouge ¹ : EN ou CR)	4 - Majeur
Stations de plantes protégées ² et menacées (Liste rouge ¹ : VU) ou avec un Plan National d'Actions (hors messicoles)	
Stations de plantes protégées ²	3 - Fort
Stations de plantes non protégées menacées (Liste rouge : VU)	
Stations de plantes sur le Plan National d'Actions messicoles « en situation précaire » (PNAm ³)	
Stations de plantes non protégées classées NT	2 - Modéré
Stations de plantes non menacées (Liste rouge : LC) et non protégées	1,5 - Faible

¹ Pour tous les tableaux de Critères d'évaluation des enjeux, listes rouges régionales ou nationale.

² Protection départementale, régionale ou nationale, inscrites sur la Convention de Berne ou aux Annexes II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.

³ Plan National d'Actions pour les messicoles : PNAm1, niveau 1 = situation précaire.

Tableau 24. Critères d'évaluation des enjeux floristiques des habitats

Intérêt / Valeur patrimoniale	Niveau d'enjeux
Habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaires en bon état de conservation	4 - Majeur
Habitats naturels fortement menacés (Liste rouge : EN ou CR ou dire d'expert)	
Habitats naturels d'intérêt communautaire en bon état de conservation	3 - Fort
Habitats naturels d'intérêt communautaire prioritaires partiellement dégradés ou artificialisés	
Habitats naturels menacés (Liste rouge : VU ou dire d'expert)	
Habitats naturels d'intérêt communautaire partiellement dégradés ou artificialisés	2,5 - Modéré à fort
ZH en bon état de conservation	
Habitats naturels en bon état de conservation, non classés d'intérêt communautaire	2 - Modéré
ZH dégradées mais conservant un rôle fonctionnel	
Habitats dégradés ou de faible intérêt écologique mais conservant des potentialités d'accueil notables d'espèces végétales	1,5 - Faible
Habitats à faible intérêt écologique (artificialisés, à faibles potentialités d'accueil d'espèces végétales)	1 - Très faible
Habitats à potentialités d'accueil nulles d'espèces végétales	0 - Négligeable

Tableau 25. Critères d'évaluation des enjeux des espèces faunistiques

Intérêt / Valeur patrimoniale	Niveau d'enjeux
Toute faune : Espèces sur Liste rouge CR ou EN	4 - Majeur
Avifaune : Espèces sur Directive Oiseaux et Liste rouge VU	3 - Fort
Chiroptères et autre faune : Espèces sur Directive Habitats II et IV ou Liste rouge VU	
Avifaune : Espèces sur Directive Oiseaux ou Liste rouge VU	2,5 - Modéré à fort
Chiroptères et autre faune : Espèces sur Directive Habitats IV et Liste rouge NT	
Avifaune : Espèces sur Liste rouge NT	2 - Modéré
Chiroptères et autre faune : Espèces sur Directive Habitats IV ou Liste rouge NT	
Espèces communes non menacées, y compris protégées	1,5 - Faible

Tableau 26. Critères d'évaluation des enjeux faunistiques des habitats

Intérêt / Valeur patrimoniale	Niveau d'enjeux
Toute faune : Habitats de reproduction d'espèces sur Liste rouge CR et EN	4 - Majeur
Chiroptères : Habitats d'hibernation d'espèces sur Liste rouge CR et EN	
Avifaune : Habitats de reproduction d'espèces sur Directive Oiseaux et Liste rouge VU	3 - Fort

Intérêt / Valeur patrimoniale	Niveau d'enjeux
Chiroptères et autre faune : Habitats de reproduction d'espèces sur Directive Habitats II et IV ou Liste rouge VU Chiroptères : Habitats d'hibernation d'espèces sur Directive Habitats II ou Liste rouge VU	
Avifaune : Habitats de reproduction d'espèces sur Directive Oiseaux ou Liste rouge VU Chiroptères et autre faune : Habitats de reproduction d'espèces sur Directive Habitats IV et Liste rouge NT Chiroptères : Habitats d'hibernation d'espèces sur Directive Habitats IV	2,5 - Modéré à fort
Avifaune : Habitats de reproduction d'espèces sur Liste rouge NT Chiroptères et autre faune : Habitats de reproduction d'espèces sur Directive Habitats IV ou Liste rouge NT Toute faune : Habitats de chasse/repos d'espèces sur Directives Habitats/Oiseaux ou Liste rouge	2 - Modéré
Habitats dégradés ou de faible intérêt écologique mais conservant des potentialités d'accueil notables d'espèces animales Habitats accueillant des espèces animales protégées hors Directives Habitats/Oiseaux et Liste rouge	1,5 - Faible
Habitats à faible intérêt écologique (artificialisation, faibles potentialités d'accueil d'espèces animales)	1 - Très faible
Habitats à potentialités d'accueil nulles d'espèces animales	0 - Négligeable

Tableau 27. Critères d'évaluation des enjeux sur les continuités écologiques

Intérêt / Valeur patrimoniale	Niveau d'enjeux
Présence significative de réservoirs de biodiversité et/ou corridors d'importance régionale et/ou corridors fonctionnels des trames verte ou bleue inclus dans la ZIP et absence d'éléments de fragmentation dans la ZIP	4 - Majeur
Présence significative de réservoirs de biodiversité et/ou corridors d'importance régionale et/ou corridors fonctionnels des trames verte ou bleue inclus dans la ZIP et présence d'éléments de fragmentation dans la ZIP Présence marginale de réservoirs de biodiversité et/ou corridors d'importance régionale et/ou corridors fonctionnels des trames verte ou bleue inclus dans la ZIP et absence d'éléments de fragmentation dans la ZIP	3 - Fort
Espaces perméables relais (corridor diffus à préserver) ET corridors locaux significatifs dans la ZIP	2 - Modéré
Espaces perméables relais (corridor diffus à préserver) OU corridors locaux significatifs dans la ZIP	1,5 - Faible
Réservoirs de biodiversité OU espaces perméables relais OU corridors locaux significatifs présents uniquement à proximité immédiate de la ZIP	1 - Très faible
Réservoirs de biodiversité ou espaces perméables relais présents uniquement à distance de la ZIP	0 - Négligeable

Pour le tableau des niveaux d'enjeux des EVEE, voir le chapitre 1.2.2.3 et le Tableau 16.

1.3.3. Évaluation des enjeux spécifiques aux ZH

Les ZH constituent principalement un enjeu réglementaire. Toutefois, la méthodologie de délimitation des ZH mentionnée à l'arrêté du 24 juin 2008 n'apporte qu'un regard binaire sur les ZH à savoir « présence » ou « absence ». Or, il existe pourtant des différences majeures entre les ZH selon leur contexte. Une **hiérarchisation entre ZH** est donc nécessaire, notamment pour qualifier et quantifier les impacts sur ces dernières et donc les éventuelles mesures.

Cette hiérarchisation est basée sur **l'évaluation des fonctionnalités et de la préservation face aux pressions**. Une note liée à des critères détaillés est attribuée aux différents indicateurs des fonctions (hydraulique/hydrologique, physique/biogéochimique et écologique) de chaque ZH ainsi qu'à la préservation face aux pressions. Ces notes sont transformées en niveau d'enjeux par fonction selon le Tableau 28 puis cumulées pour une synthèse fonctionnelle et une synthèse globale permettant une hiérarchisation des ZH.

Tableau 28. Critères d'évaluation du niveau d'enjeux des ZH

	Niveau d'enjeux						
	0 - Négligeable	1 - Très faible	1,5 - Faible	2 - Modéré	2,5 - Modéré à fort	3 - Fort	4 - Majeur
Fonction hydrologique/hydraulique	0	1 à 2	3 à 4	5 à 6	7 à 8	9 à 10	11 à 14
Fonction physique/biogéochimique	0	1	2 à 3	4 à 5	6 à 7	8	9
Fonction écologique	0	1 à 2	3 à 4	5 à 6	7 à 8	9 à 10	11 à 12

Préservation face aux pressions	Niveau d'enjeux						
	0	1 à 2	3 à 4	5 à 6	7 à 8	9 à 10	11 à 12

Niveau d'enjeux des fonctions ZH						
0 : Négligeable	1-6 : Très faible	7-12 : Faible	13-18 : Modéré	19-24 : Modéré à fort	25-30 : Fort	31-35 : Majeur

Niveau global d'enjeux de la ZH						
0 : Négligeable	1-8 : Très faible	9-16 : Faible	17-24 : Modéré	25-32 : Modéré à fort	33-40 : Fort	41-47 : Majeur

1.3.4. Évaluation des effets et des impacts bruts

Les **effets** du projet s'appliquent, quels que soient les enjeux. Il peut s'agir d'effets :

- **Directs** (destruction d'individus ou de leur habitat, perturbation du régime hydrologique, pollutions...) ou **indirects** (effets en chaîne, par exemple l'augmentation de la fréquentation d'un site du fait de la création de voies d'accès pour les travaux) ;
- **Temporaires** (en phase travaux, par exemple le dérangement) ou **permanents** (définitifs, comme la destruction d'individus ou de leur habitat). Certains effets peuvent durer le temps de l'exploitation mais s'arrêter lors du démantèlement du projet (par exemple l'effet barrière des parcs éoliens sur la faune volante) ;
- **Cumulatifs** : l'effet du projet peut ne pas être significatif, mais la somme des effets de différents projets peut devenir beaucoup plus importante.

Les effets, tels que définis ici, prennent en compte :

- L'importance des stations, populations ou habitats touchés (proportion impactée par rapport à la présence dans le secteur) ;
- Les possibilités de recolonisation (par exemple, les milieux complexes comme des boisements matures seront plus impactés que des végétations rudérales, qui peuvent se reconstituer très rapidement ; les espèces mobiles sont également moins impactées par destruction) ;
- La nature de l'effet : dérangement temporaire, altération temporaire/permanente d'un habitat d'espèce, destruction d'un habitat naturel, destruction d'individus...

Les effets ne dépendent cependant pas des enjeux écologiques liés à l'espèce ou à l'habitat (protection, menaces ou rareté à large échelle). Le croisement du niveau d'enjeux défini dans l'état initial et des effets du projet permet de définir l'**impact**, calculé selon la formule **Impact = Enjeux écologiques locaux × Effets du projet** (Tableau 29). Les habitats naturels ou d'espèces ainsi hiérarchisés sont localisés sous forme cartographique. Le niveau d'impact est alors maximal lorsque l'état de conservation de l'espèce ou de l'habitat au niveau local est remis en cause. Lorsque les effets n'entraînent pas de modifications significatives (espèces ou habitats non menacés), l'impact est minimisé. Dans certains cas particuliers, un impact du projet peut être positif (par exemple en créant des milieux ouverts favorables à des espèces rares).

Tableau 29. Évaluation du niveau d'impact du projet en fonction de ses niveaux d'enjeux et d'effets

		Niveau d'enjeux						
		0 - Négligeable	1 - Très faible	1,5 - Faible	2 - Modéré	2,5 - Modéré à fort	3 - Fort	4 - Majeur
Niveau d'effets	0 - Négligeable	0	0	0	0	0	0	0
	1 - Faible	0	1	1,5	2	2,5	3	4
	2 - Modéré	0	2	3	4	5	6	8
	3 - Fort	0	3	4,5	6	7,5	9	12
	4 - Très fort	0	4	6	8	10	12	16
	Positif							

Niveau d'impacts					
Positif	0 : Négligeable	1-2 : Faible	2,5-5 : Modéré	5,5-9 : Fort	> 9 : Majeur

Dans un premier temps, les **impacts bruts** sont définis pour chaque espèce ou habitat. La définition des mesures d'évitement et de réduction conduit à des **impacts résiduels**. Si ces impacts résiduels ne sont pas négligeables, ils devront être compensés. Pour que le projet soit valable, les impacts finaux doivent être au moins négligeables, voire positifs (« absence de perte nette de biodiversité »).

1.3.5. Propositions de mesures

La doctrine ERC (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, 2010; CEREMA, 2018; Ministère de la Transition écologique et solidaire, OFB & CEREMA, 2021) préconise de mettre en place en priorité des mesures d'évitement et de réduction des impacts et de ne définir des mesures compensatoires qu'en dernier recours, lorsqu'il n'est pas possible d'obtenir des impacts résiduels négligeables. Ces mesures compensatoires doivent être « au moins équivalentes », « faisables » (techniquement et financièrement) et « efficaces », avec des objectifs de résultats et un suivi de leur efficacité.

Des mesures de suivi (obligatoires dans le cas de mesures compensatoires) et d'accompagnement peuvent également être proposées.

1.4. LIMITES METHODOLOGIQUES DES EXPERTISES

1.4.1. Inventaires floristiques

1.4.1.1. Flore

La flore n'étant pas mobile, il est possible de s'approcher de l'exhaustivité lors des inventaires, les trois passages réalisés couvrant le cycle de développement de la quasi-totalité des espèces (bulbeuses et plantes forestières vernaies, majorité des espèces en fin de printemps et espèces tardives, par exemple de ZH, en été). Cependant, il existe plusieurs **limites à cette exhaustivité** :

- Au vu de la surface de l'aire d'inventaires, chaque centimètre carré ne peut être prospecté et des espèces de petite taille et rares sur le site peuvent facilement être sous-observées ;

- Les bryophytes sont un groupe pour lequel les inventaires sont beaucoup plus complexes (petite taille, détermination en laboratoire...). Leur recherche sur le terrain est très chronophage et n'est pas applicable sur de telles aires d'inventaires sans un nombre de jours de terrain très important. Seules les espèces protégées ou à forts enjeux patrimoniaux sont recherchées dans leurs habitats les plus favorables ;
- Certaines espèces végétales ne se développent pas tous les ans, en fonction des conditions climatiques. C'est notamment le cas des orchidées, qui fleurissent irrégulièrement, et des espèces annuelles, dont la germination attend parfois plusieurs années des conditions favorables. Les conditions météorologiques ont ainsi pu limiter le développement de certaines espèces.

D'une manière générale, l'inventaire des espèces végétales à enjeux peut être considéré comme suffisant pour évaluer les enjeux sur la ZIP.

1.4.1.2. Habitats naturels

À l'échelle de l'aire d'inventaires, l'ensemble des habitats cartographiables sont pris en compte. La **qualité de la cartographie** dépend en partie de la qualité et de la date des orthophotographies utilisées pour la pré-cartographie, malgré les corrections réalisées sur le terrain. Les habitats forestiers peuvent cacher d'autres milieux en sous-bois, qui ne sont pas visibles sur les photographies aériennes et doivent être délimités directement sur le terrain.

La cartographie des habitats se heurte au problème de la **catégorisation du vivant** :

- Certains habitats forment un continuum et la limite du polygone sur la carte n'est alors qu'arbitraire ;
- Les milieux en mosaïque sont codés par la part en surface de chaque habitat élémentaire, mais cette part est très souvent variable au sein de l'habitat général ;
- Les milieux dans un stade dynamique (régénération forestière ou pelouse en phase d'enfrichement par exemple) sont parfois difficiles à classer, car ils sont intermédiaires entre plusieurs codes d'habitats.

1.4.2. Inventaires faunistiques

1.4.2.1. Avifaune

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés sur un nombre de passages suffisants (4 diurnes) pour dresser les enjeux dans l'aire d'inventaires à l'échelle d'un cycle complet d'une année, incluant les périodes de reproduction, d'hivernage, de migration pré et postnuptiale. Cette étude ornithologique permet donc de mettre en évidence les principaux enjeux ornithologiques du site. Les conditions météorologiques lors des inventaires ont été globalement bonnes, les facteurs évités en priorité étant le brouillard et la pluie (perte de visibilité, diminution des déplacements), puis le froid et le vent.

L'analyse des données obtenues durant la période de reproduction est limitée par le faible nombre de points d'écoute qu'il est possible de réaliser sur un site de petite taille sans générer des doubles comptages.

1.4.2.2. Chiroptères

Les **inventaires chiroptérologiques** ont fait l'objet d'inventaires acoustiques nocturnes (1 passage pour l'écoute active et 3 passages pour l'écoute passive) et de prospection de gîtes diurne (1 passage) au cours de la période d'activité des chiroptères. Toutefois, ces espèces utilisent différents milieux entre leurs gîtes d'été, leurs gîtes de repos et leurs terrains de chasse au cours de l'année et de la nuit. De plus, l'activité chiroptérologique varie d'une

nuit à l'autre, selon des critères météorologiques, trophiques... mais également sur une nuit, selon l'heure, la distance aux gîtes, les heures d'émergence, la proximité d'un point d'eau... La durée du point d'écoute en suivi actif ne peut alors pas véritablement traduire exhaustivement l'utilisation d'un secteur donné par les chiroptères ; le suivi passif sur une nuit complète apporte des résultats plus détaillés et exploitables. Les résultats ne correspondent qu'à une utilisation de l'espace spécifique en un temps et un lieu donnés. De même, toutes les espèces de chiroptères ne présentent pas la même détectabilité (Tableau 19) ; ainsi, une Noctule de Leisler se contacte jusqu'à une distance de 100 m tandis qu'un Oreillard sera difficilement audible au-delà de 5 m (Barataud, 1996). Les inventaires ne peuvent alors pas être considérés comme exhaustifs, mais donnent une idée des potentialités d'accueil et de déplacement des chiroptères sur l'aire d'inventaires.

Les **conditions météorologiques** stationnelles (température, vent et pluie) influent directement sur l'activité des chiroptères. Certaines nuits particulièrement fraîches peuvent influencer l'activité chiroptérologique de l'ensemble du site. Le suivi chiroptérologique couvre les trois grandes périodes où l'activité des chiroptères est possible.

La **prospection de gîtes** implique de passer un temps important de démarchage auprès des particuliers et administrations afin d'accéder aux propriétés et bâtiments susceptibles de servir de gîtes d'estivage aux chiroptères. De plus, les bâtiments étant privés, il n'est généralement pas possible de les visiter (réticence de l'habitant, absence...). De même, les gîtes arboricoles potentiels n'ont pas fait l'objet d'une recherche approfondie du fait des contraintes de temps et de la faible réussite de ce type de recherche. Une recherche efficace des colonies arboricoles au sein d'un boisement demande un temps important. Les individus ou les colonies peuvent se trouver particulièrement difficiles à localiser en raison de leur affinité pour le confinement. Enfin, certaines espèces changent régulièrement leurs lieux de repos. Ainsi, si un inventaire a été dédié à cette recherche et a permis de localiser des emplacements favorables par les chauves-souris, la connaissance des gîtes de chiroptères sur le secteur étudié ne peut être exhaustive. Ces biais sont compensés par une analyse des potentialités de gîtes des différents habitats disponibles et la bibliographie.

Les détecteurs automatisés réalisent une récolte de données très importante et la **détermination fine jusqu'à l'espèce** pour certains groupes n'est pas toujours possible. Seule une partie de ces enregistrements (ceux présentant les séquences les plus « propres ») a fait l'objet d'une détermination précise, ce travail étant très chronophage (distinction complexe de certains enregistrements proches d'espèces à valeur patrimoniale).

L'utilisation d'un matériel électronique induit des risques de **problèmes techniques** (pannes) temporaires. Des dysfonctionnements occasionnels peuvent se produire sur les détecteurs automatiques ; les appareils fonctionnent parfois de manière intermittente ce qui peut entraîner une perte partielle de données (nuits sans enregistrement). Toutefois, dans le cadre de cette étude, aucun dysfonctionnement réel n'a été noté. En revanche, la présence d'un troupeau de bovins durant la majeure partie de la période des inventaires n'a pas permis de disposer d'enregistreur au sein même de la prairie pâturée (risque de destruction du matériel) ni de réaliser sereinement de l'écoute active (perturbation continue de l'observateur en raison de la curiosité des vaches et des bruits émis).

En fin de période estivale, notamment en août-septembre, les **orthoptères** (criquets et sauterelles) sont particulièrement actifs. Les chants émis par les mâles pour attirer les femelles et marquer leur territoire sont notamment hauts en fréquence et correspondent souvent aux gammes d'émission des signaux d'écholocation des chiroptères. Dans le cas d'une activité importante d'orthoptères, le taux de détection de certaines espèces s'en trouve diminué selon la distance des chiroptères au détecteur.

1.4.2.3. Mammifères terrestres

À l'exception des espèces hibernantes, les mammifères terrestres peuvent être observés durant toute l'année, même si le printemps est généralement la période la plus propice puisqu'il correspond au pic d'activité. Ce sont des animaux généralement discrets et souvent nocturnes dont l'observation directe reste assez rare. Le contexte du site ne justifie pas la mise en place d'un piège photographique (contexte très agricole, possibilité de présence de bétail, absence de coulée ou de milieux d'intérêt). Cependant, lors des différents passages, la présence de terre meuble (culture proche) et de zone à nue ont permis la détection de traces et indices nombreux, suffisant pour évaluer les enjeux du site. Cet inventaire n'est cependant pas exhaustif, notamment pour les micromammifères, qui n'ont pas fait l'objet d'une recherche spécifique de type piégeage. Cette méthode lourde à mettre en œuvre et impactante pour les animaux (stress, mortalité) n'a pas été jugée nécessaire dans le cadre de cette étude, la majorité des micromammifères étant non protégés et non menacés.

1.4.2.4. Reptiles

Le suivi des reptiles a été réalisé avec la mise en place de protocoles adaptés. Lors du premier passage, un réseau de plaques refuge a été installé sur des milieux favorables avec une attention particulière sur la structure de la végétation, l'exposition et les écotones présents. Ces dispositifs ainsi que l'ensemble des milieux favorables ont pu être inspectés lors des différents passages spécifiques avec des conditions météorologiques favorables. En complément, l'ensemble des autres intervenants dans cette étude (ornithologue, botaniste...) ont également inspecté les plaques refuge lors de leurs passages respectifs. Néanmoins, il est important de relever la grande discrétion de la plupart des espèces de reptiles et notamment des serpents, ce qui ne permet pas de garantir l'exhaustivité des inventaires sur ce groupe.

1.4.2.5. Amphibiens

Les premiers inventaires réalisés sur le site ont montré l'absence de milieux aquatiques favorables aux amphibiens dans l'aire d'inventaires, ce qui a été confirmé par l'inventaire d'avril consacré notamment à ce groupe. Les milieux agricoles ne sont pas non plus adaptés à la présence des amphibiens en phase terrestre. La présence occasionnelle d'individus dans les haies périphériques ne peut toutefois pas être exclue. Seul le cours d'eau qui longe la parcelle pourrait accueillir des amphibiens.

1.4.2.6. Insectes

Les inventaires entomologiques ont été réalisés sur un nombre suffisant de passages et aux périodes adéquates pour dresser les enjeux sur l'aire d'étude, notamment au regard des habitats présents. Les conditions météorologiques étaient favorables pour tous les passages.

1.5. CARTOGRAPHIE/SIG

Le volet cartographie / SIG (Système d'Information Géographique) consiste à réaliser les cartes de terrain pour les écologues et les cartes d'illustration. Les données acquises sur le terrain avec un GPS ou localisées sur une carte papier sont retranscrites sous SIG, sous forme :

- de points pour la localisation des espèces, de points remarquables,
- de lignes pour les figurés linéaires tels que les cours d'eau ou les haies,
- de polygones pour les habitats ou les stations étendues d'espèces.

Chaque objet créé sous SIG est renseigné afin de générer une base de données qui compile toutes les données acquises.

Les analyses et cartes sont réalisées grâce au logiciel Qgis. Toutes les données sont référencées en Lambert 93, système de coordonnées français de référence.

1.6. LICENCE

Toutes les photographies illustrant ce rapport ont été réalisées par le personnel de Crexeco ou sont sous licence Creative Commons. Sauf mention contraire, pour la flore et les habitats, les photographies sont prises sur site.

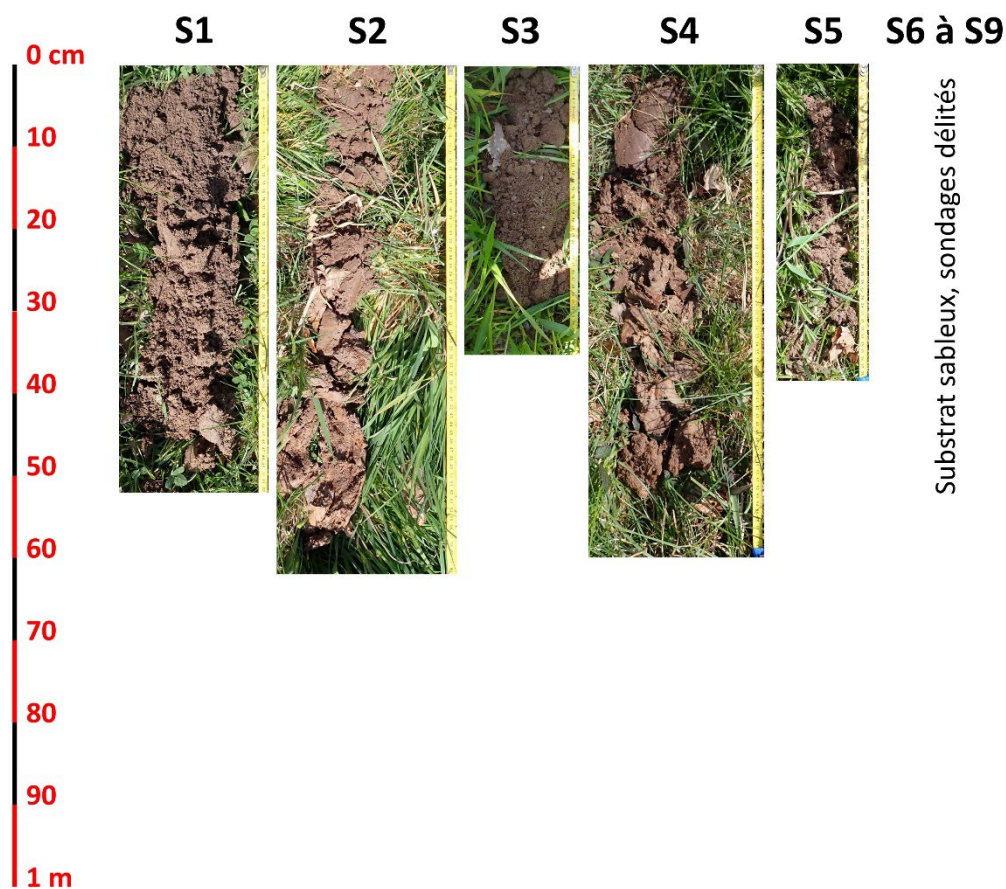
6.2 ANNEXE 2 : CARACTERISTIQUES DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

Sondage	Profondeur	Traits d'hydromorphie	Commentaires	Conclusion pédologie	Relevé floristique	Conclusion flore	Bilan
S1	50 cm	Pas de traces d'hydromorphies	Blocage compacité	non ZH	Strate herbacée <i>Poa pratensis</i> 3 <i>Alopecurus pratensis</i> 2 <i>Dactylis glomerata</i> 2 <i>Schedonorus arundinaceus</i> 2 <i>Trifolium pratense</i> 2 <i>Bellis perennis</i> 1	non ZH	non ZH
S2	60 cm	Visibles à partir de 5 cm, horizon réductique net à 25 cm	Blocage compacité	ZH	Strate herbacée <i>Alopecurus pratensis</i> 4 <i>Schedonorus arundinaceus</i> 2 <i>Galium aparine</i> 1 <i>Potentilla reptans</i> 1 <i>Ranunculus acris</i> 1 <i>Cardamine pratensis</i> +	non ZH	ZH
S3	30 cm	Pas de traces d'hydromorphies	Blocage compacité	non ZH	Culture	non ZH	non ZH
S4	55 cm	Visibles à partir de 15 cm, horizon réductique net à 25 cm	Blocage compacité	ZH	Strate herbacée <i>Alopecurus pratensis</i> 2 <i>Holcus lanatus</i> 2 <i>Poa pratensis</i> 2 <i>Galium aparine</i> 1 <i>Potentilla reptans</i> 1 <i>Rubus sp.</i> 1 <i>Geranium columbinum</i> +	non ZH	ZH
S5	35 cm	Pas de traces d'hydromorphies	Blocage compacité	non ZH	Strate herbacée <i>Alopecurus pratensis</i> 4 <i>Schedonorus arundinaceus</i> 2 <i>Galium aparine</i> 1 <i>Potentilla reptans</i> 1 <i>Ranunculus acris</i> 1	non ZH	non ZH
S6	0 cm	-	Substrat à caractère sableux, sondage non réalisable	non ZH	Strate herbacée <i>Lolium perenne</i> 4 <i>Alopecurus pratensis</i> 3	non ZH	non ZH
S7	0 cm	-	Substrat à caractère sableux, sondage non réalisable	non ZH	Strate herbacée <i>Poa annua</i> 3 <i>Ranunculus repens</i> 2 <i>Trifolium repens</i> 2 <i>Bellis perennis</i> 1	non ZH	non ZH
S8	0 cm	-	Substrat à caractère sableux, sondage non réalisable	non ZH	Strate herbacée <i>Cynosurus cristatus</i> 3 <i>Alopecurus pratensis</i> 2 <i>Bellis perennis</i> 2 <i>Potentilla reptans</i> 2	non ZH	non ZH
S9	0 cm	-	Substrat à caractère sableux, sondage non réalisable	non ZH	Strate herbacée <i>Alopecurus pratensis</i> 3 <i>Cynosurus cristatus</i> 3 <i>Trifolium repens</i> 2	non ZH	non ZH

SP : Sondage Partiel réalisé en zone avec peu de doutes sur le caractère hygrophile de la végétation spontanée afin de préciser les limites des zones humides.

* En **bleu** : espèces caractéristiques de zones humides (arrêté de 2008) ; en **noir** : espèces non caractéristiques de zones humides ; en **gris** : groupe d'espèces dont certaines sont caractéristiques de zones humides

L'échelle de Braun-Blanquet (Gillet, 2000) (après le nom de chaque espèce) repose sur l'abondance et le recouvrement des plantes suivants les indices : 1 : < 10 % ; 2 : 10-25 % ; 3 : 25-50 % ; 4 : 50-75 % et 5 : 75-100 %.



6.3 ANNEXE 3 : DONNEES DES EXPERTISES DE TERRAIN

FLORE

Nom scientifique	Nom français	Statut	Rareté régionale	LRR	Indigénat	ZH	Niveau d'enjeux
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Agrostide capillaire		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	Alliaire officinale		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Vulpin des prés		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Amaranthus blitum</i> L.	Amarante livide		AC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	Brome stérile		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	Fromental élevé		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Arum maculatum</i> L.	Arum tacheté		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Barbarea vulgaris</i> W.T.Aiton	Barbarée commune		C	LC	I		1,5 - Faible
<i>Bellis perennis</i> L.	Pâquerette		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Brome mou		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Bryonia cretica</i> subsp. <i>dioica</i> (Jacq.) Tutin	Racine-vierge						
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Capselle bourse-à-pasteur		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Cardamine hérissée		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Cardamine des prés		CC	LC	I	1	1,5 - Faible
<i>Carex disticha</i> Huds.	Laîche distique		AC	LC	I	1	1,5 - Faible
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	Céraiste commune		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	Chérophylle penché		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopode blanc		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cirse commun		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Corylus avellana</i> L.	Noisetier		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine à un style		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Genêt à balai		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle aggloméré		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Digitalis purpurea</i> L.	Digitale pourpre		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Cabaret des oiseaux		C	LC	I		1,5 - Faible
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Bec-de-grue à feuilles de ciguë		CC		I		
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Fusain d'Europe		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Ficaria verna</i> Huds.	Ficaire à bulbilles		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.Beauv.	Gaudinie fragile		AC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Geranium columbinum</i> L.	Géranium des colombes		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Geranium pusillum</i> L.	Géranium fluët		C	LC	I		1,5 - Faible
<i>Geranium robertianum</i> L.	Herbe à Robert		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Geum urbanum</i> L.	Benoîte commune		CC	LC	I		1,5 - Faible

Nom scientifique	Nom français	Statut	Rareté régionale	LRR	Indigénat	ZH	Niveau d'enjeux
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lierre terrestre		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Glyceria declinata</i> Bréb.	Glycérie dentée		C	LC	I	1	1,5 - Faible
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre grimpant		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce commune		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Hordeum murinum</i> L.	Orge sauvage		C	LC	I		1,5 - Faible
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Porcelle enracinée		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamier pourpre		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Gesse des prés		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Ivraie multiflore		C	LC	N		
<i>Lolium perenne</i> L.	Ivraie vivace		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier corniculé		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Mentha pulegium</i> L.	Menthe pouliot		AC	LC	I	1	1,5 - Faible
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Myosotis des champs		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Plantago major</i> L.	Plantain majeur		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Plantago media</i> L.	Plantain moyen		PC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Poa pratensis</i> L.	Pâturin des prés		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Poa trivialis</i> L.	Pâturin commun		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Pourpier cultivé		C	LC	I		1,5 - Faible
<i>Potentilla reptans</i> L.	Potentille rampante		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Prunus spinosa</i> L.	Prunellier		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Quercus robur</i> L.	Chêne pédonculé		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Ranunculus acris</i> L.	Bouton d'or		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante		CC	LC	I	1	1,5 - Faible
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux-acacia	EVEE	CC		N		
<i>Rosa canina</i> L.	Rosier des chiens						
<i>Rubus</i> L.							
<i>Rumex acetosa</i> L.	Oseille des prés		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Rumex crispus</i> L.	Patience crépue		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Salix cinerea</i> L.	Saule cendré		C	LC	I	1	1,5 - Faible
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort.	Fétuque Roseau		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Scrophularia</i> L.							
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Séneçon commun		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Stellaria holostea</i> L.	Stellaire holostée		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Mouron des oiseaux		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Taraxacum</i> F.H. Wigg.	Pissenlit		CC		I		

Nom scientifique	Nom français	Statut	Rareté régionale	LRR	Indigénat	ZH	Niveau d'enjeux
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	Germandrée scorodaine		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Trèfle Porte-fraises		PC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle rampant		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Trifolium</i> L.	Trèfle						
<i>Ulex europaeus</i> L.	Ajonc d'Europe		AC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Urtica dioica</i> L.	Ortie dioïque		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Véronique petit chêne		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Veronica persica</i> Poir.	Véronique de Perse		CC		I		
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	Véronique à feuilles de serpolet		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Vicia sativa</i> L.	Vesce cultivée		CC	LC	I		1,5 - Faible
<i>Viola</i> L.	Violette, Pensée						

Statut : PN : Protection Nationale, PR : Protection Régionale, LR : Liste Rouge avec statut menacé, DHFF : Directive Habitats-Faune-Flore Annexe IV, PNA : Plan National d'Actions, PNAm : PNA messicoles, ZNIEFF : déterminante ZNIEFF, A : Autre statut, EVEE : Espèce Végétale Exotique Envahissante.

Rareté régionale : classes de rareté régionale de la flore telles que définies dans le Tableau 22 et le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

LRR : catégories de menace des taxons sur la liste rouge régionale telles que définies dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Indigénat : I : indigène, N : Naturalisé, Q : planté ou cultivé.

ZH : espèce caractéristique de Zone Humide (arrêté du 24 juin 2008).

Niveau d'enjeux : Définis au paragraphe « Méthodes de bioévaluation ».

Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale.

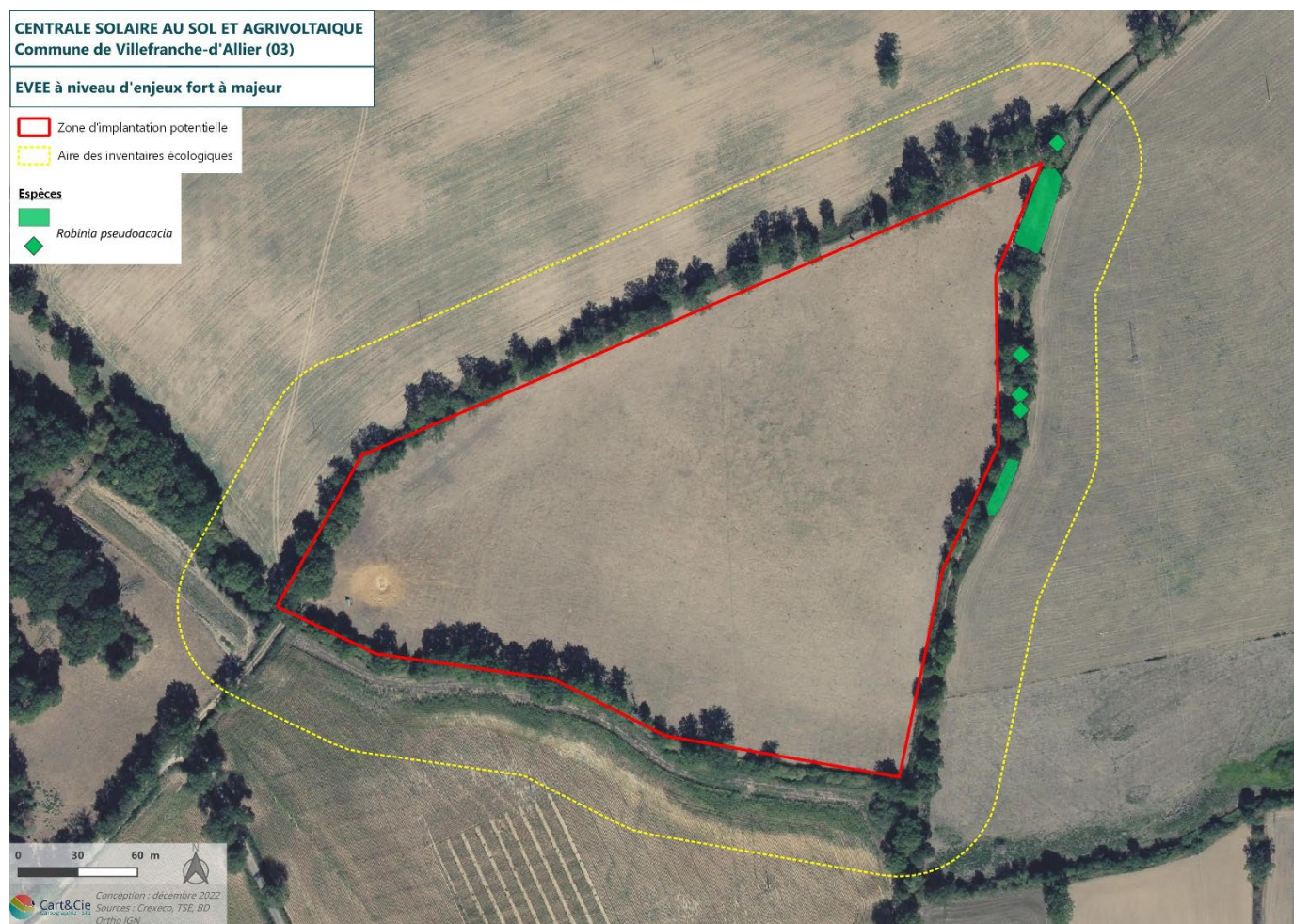


Figure 60. Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes dans l'aire d'inventaires

AVIFAUNE

Tableau 30. Espèces d'oiseaux recensées, statut de reproduction, patrimonialité, protection, enjeux écologiques, classe habitat

Nom scientifique	Nom français	Reproduction	Commentaire	Zone	DO	LR UE27	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Bonn	Enjeux écologiques théoriques	Enjeux écologiques locaux	Classe habitat
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		1 contact dans le bosquet en périphérie ouest de l'AI en hiver	AI		LC	LC	NT		Art. 3	II		2	1.5	ubiquiste
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	Probable	Au moins 1 territoire probable dans la prairie au nord de la ZIP ; 2 contacts en automne	HZ	I	LC	LC	NT	DO	Art. 3			2.5	2.5	ouvert avec buissons
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux		1 individu se nourrissant au sol à l'ouest de la ZIP en automne	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	humide
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		1 individu se nourrissant au sol à l'ouest de la ZIP en automne	ZIP		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	ouvert avec buissons
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	Possible	1 territoire possible dans la végétation en périphérie sud de l'AI	AI		LC	VU	VU		Art. 3	II		2.5	2.5	bocager
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable		1 ou 2 contacts dans les arbres entourant la ZIP ou à plus grande distance à chaque passage	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II	II	1.5	1.5	forestier
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert		1 contact sur le cours d'eau temporaire en périphérie sud de la ZIP au printemps	AI	II/1	LC	LC	LC				II	1.5	1.5	humide
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant		1 contact dans les arbres en périphérie sud de la ZIP en hiver	AI		LC	VU	NT		Art. 3	II		2.5	1.5	bocager
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours		Quelques contacts en vol au printemps et en hiver, sans lien avec la ZIP	AI	II/2	LC	LC	LC		Art. 3	exclus		1.5	1.5	urbain
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Possible	1 territoire possible dans les arbres en périphérie de la ZIP	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	ubiquiste
<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux		1 contact en vol au printemps, sans lien avec la ZIP	HZ	II/2	LC	LC	LC			exclus		1.5	1.5	bocager
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire		Des contacts en toute saison, dans les arbres en périphérie de la ZIP ou en vol, sans indice de reproduction	AI	II/2	LC	LC	LC			exclus		1.5	1.5	bocager
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	Probable	2 territoires probables dans les arbres en périphérie de la ZIP ; d'autres contacts en automne	AI	II/2	LC	LC	LC			exclus		1.5	1.5	ubiquiste

Nom scientifique	Nom français	Reproduction	Commentaire	Zone	DO	LR UE27	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Bonn	Enjeux écologiques théoriques	Enjeux écologiques locaux	Classe habitat
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	Possible	1 territoire possible dans la végétation en périphérie sud de l'AI	AI	II/1	LC	LC	NA					1.5	1.5	bocager
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle		1 individu en chasse dans la prairie à l'est de la ZIP en hiver	HZ		LC	NT	LC		Art. 3	II	II	2	1.5	bocager
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Probable	Nombreux chanteurs dans les arbres en périphérie de la ZIP ; 2 contacts en automne	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	ubiquiste
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes		1 contact en automne, 1 autre en hiver, tous dans les arbres en périphérie de la ZIP	AI	II/2	LC	LC	LC			exclus		1.5	1.5	forestier
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Probable	2 ou 3 territoires probables dans les arbres en périphérie de la ZIP ; 1 à 2 contacts en automne et hiver	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	forestier
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine		1 contact dans les arbres en périphérie de la ZIP au printemps, sans indice de reproduction	AI	II/2	LC	LC	LC					1.5	1.5	forestier
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	Possible	1 chanteur dans un arbre en dehors de l'AI	HZ	II/2	LC	LC	LC					1.5	1.5	ubiquiste
<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe		2 contacts en vol au printemps, sans lien avec la ZIP	HZ		LC	LC	VU	VU	Art. 3	II	II	2.5	1.5	humide
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré		1 ou 2 contacts en vol au printemps et en automne, sans lien avec la ZIP	HZ		LC	LC	NT		Art. 3			2	1.5	humide
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	Probable	2 territoires probables dans les arbres en périphérie de la ZIP ; 1 autre dans un arbre en dehors de l'AI	AI		LC	LC	VU	Déclin	Art. 3	II		2.5	2.5	bocager
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Possible	1 chanteur dans un arbre en dehors de l'AI	HZ		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	bocager
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	Probable	1 territoire probable dans un arbre en périphérie de l'AI, 1 autre en dehors ; quelques contacts en automne, nombreux en hiver	AI	II/2	LC	LC	LC					1.5	1.5	ubiquiste
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Possible	1 territoire possible dans un arbre en périphérie ouest de l'AI ; nombreux contacts en automne et hiver	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	ubiquiste

Nom scientifique	Nom français	Reproduction	Commentaire	Zone	DO	LR UE27	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Bonn	Enjeux écologiques théoriques	Enjeux écologiques locaux	Classe habitat
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Probable	3 territoires probable dans les arbres en périphérie de l'AI ; nombreux contacts en automne	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	ubiquiste
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Possible	1 à 2 contacts au printemps ; 1 territoire possible dans un arbre en dehors de l'AI	HZ	I	LC	LC	LC	DO	Art. 3	II	II	2.5	2.5	forestier
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique		Quelques contacts dans des arbres en périphérie de la ZIP et à plus grande distance au printemps, sans indice de reproduction	AI		LC	LC	LC		Art. 3	exclus		1.5	1.5	urbain
<i>Aegithalos caudatus</i>	Orite à longue queue		Quelques contacts en toute saison, sans indice de reproduction	AI		LC	LC	LC		Art. 3			1.5	1.5	forestier
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Probable	1 territoire probable dans un arbre en périphérie de la ZIP, 1 autre en dehors de l'AI ; 1 contact en automne et hiver	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	ubiquiste
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette		1 contact en automne dans un boisement en dehors de l'AI	HZ		LC	VU	LC		Art. 3	II		2.5	1.5	forestier
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar		1 contact en automne dans un boisement en dehors de l'AI	HZ	I	LC	LC	LC	DO	Art. 3	II		2.5	1.5	forestier
<i>Picus viridis</i>	Pic vert		1 contact dans un arbre en périphérie sud de l'AI au printemps, sans indice de reproduction ; 1 autre contact en automne	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	ubiquiste
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde		1 contact dans un arbre en périphérie de la ZIP au printemps, sans indice de reproduction	AI	II/2	LC	LC	LC			exclus		1.5	1.5	bocager
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Probable	1 territoire probable dans un arbre en périphérie sud de l'AI, 2 autres en dehors ; contacts en automne et hiver dont un groupe de 60 individus	AI	II/1	LC	LC	LC			exclus		1.5	1.5	ubiquiste
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Probable	2 territoires probables dans des arbres en périphérie de la ZIP, 1 autre en dehors ; quelques contacts en automne et hiver	AI		LC	LC	LC		Art. 3			1.5	1.5	ubiquiste
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Probable	2 territoires probables dans des arbres en périphérie de la ZIP ; quelques contacts en automne et hiver	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	bocager

Nom scientifique	Nom français	Reproduction	Commentaire	Zone	DO	LR UE27	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Bonn	Enjeux écologiques théoriques	Enjeux écologiques locaux	Classe habitat
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau		2 individus en recherche de nourriture dans des arbres en périphérie de la ZIP en hiver	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	forestier
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Probable	Plusieurs territoires probables dans les arbres en périphérie de la ZIP, 2 autres en dehors	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	bocager
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier		2 contacts au printemps, sans indice de reproduction ; nombreux contacts en automne et hiver, tous dans les arbres en périphérie de la ZIP	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	ubiquiste
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot		1 contact dans un arbre en périphérie de la ZIP en automne	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	forestier
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarier pâtre		1 contact dans les arbres en périphérie de l'AI, 2 autres dans une haie en dehors de cette dernière, tous en automne	AI		LC	NT	LC		Art. 3	II		2	1.5	bocager
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	Probable	2 territoires probables dans les arbres en périphérie de la ZIP	AI	II/2	NT	VU	VU				II turtur	2.5	2.5	bocager
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque		1 contact en vol en automne, sans lien avec la ZIP	AI	II/2	LC	LC	LC					1.5	1.5	urbain
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Probable	Quelques territoires probables dans les arbres en périphérie de la ZIP ; 2 contacts en automne	AI		LC	LC	LC		Art. 3	II		1.5	1.5	ubiquiste

Reproduction : statut de reproduction à l'échelle du site d'étude.

Zone : seule l'aire d'étude la plus restreinte dans laquelle l'espèce a été contactée est mentionnée : ZIP, AI ou HZ (Hors zone).

DO : Directive Oiseaux 79/409/CEE.

LR UE27 : Liste Rouge des 27 pays de l'Union Européenne. / **LRN** : Liste Rouge Nationale des oiseaux nicheurs de France. / **LRR** : Liste Rouge Régionale des oiseaux nicheurs.

ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.

PN : Protection Nationale. Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009.

Berne : Convention de Berne, Annexe II. / **Bonn** : Convention de Bonn, Annexe II.

Niveau d'enjeux théoriques : tel que défini au paragraphe « Méthodes de bioévaluation ».

Niveau d'enjeux locaux : basé sur le niveau d'enjeux théoriques mais corrigé en fonction du statut de chaque espèce sur le site : par exemple, le Guêpier d'Europe a un niveau d'enjeux théorique de 2,5, mais ceci est valable en cas de reproduction ; dans l'aire d'inventaires, il ne se reproduit pas ; dans ce cas, le niveau d'enjeux locaux est ramené à 1,5.

Classe habitat : type d'habitat principalement utilisé et retenu pour la désignation des cortèges.

Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur une Liste rouge internationale, nationale ou régionale.

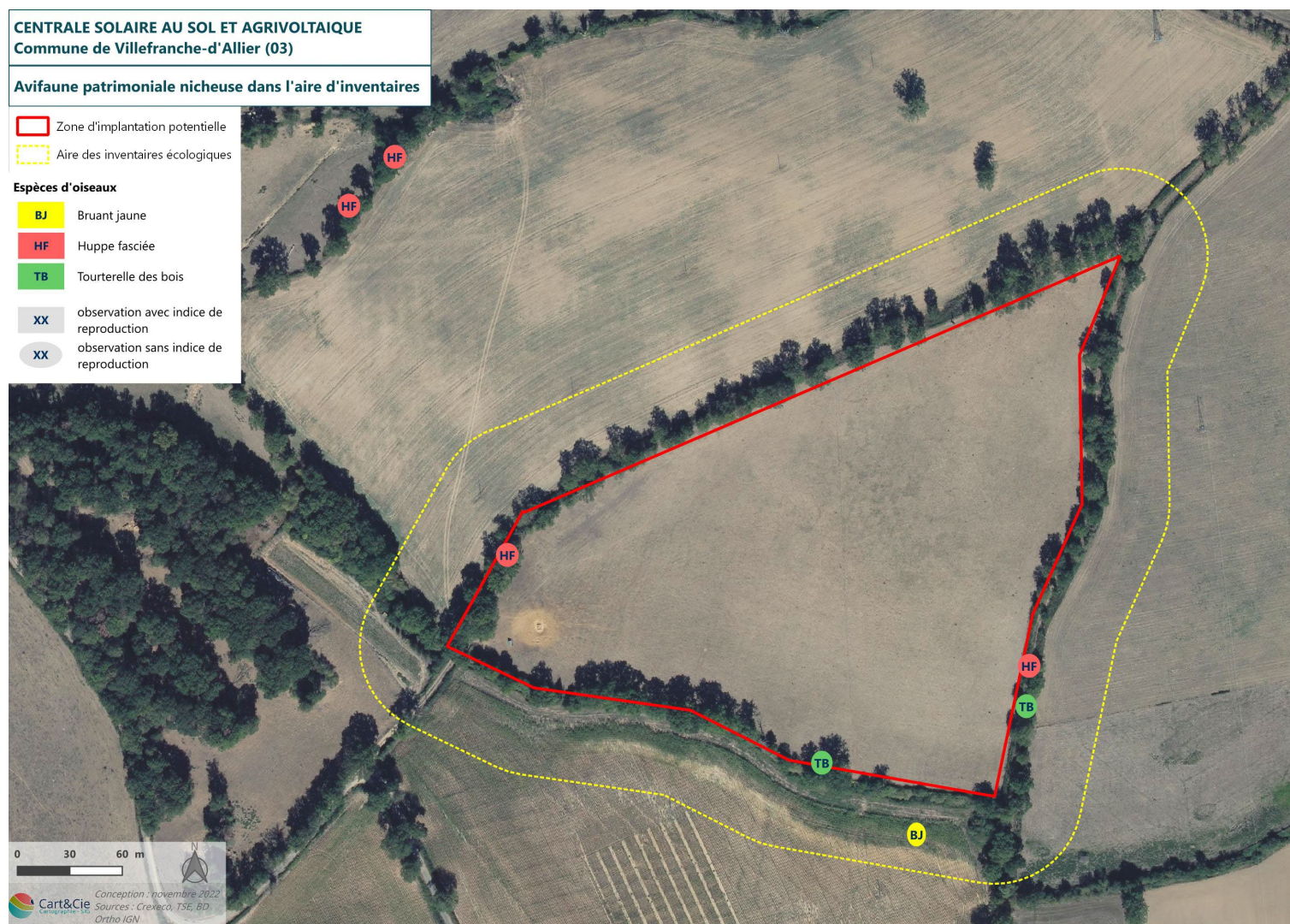


Figure 61. Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniaux nicheurs

CHIROPTERES

Tableau 31. Liste des espèces de chiroptères contactées sur l'ensemble des suivis nocturnes

Nom scientifique	Nom français	Nb	DH	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Bonn	Berne	Niveau d'enjeux
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	14	An II/IV	NT	LC	VU	X	Art 2	An II	An II	3
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	102	An IV	LC	LC	LC	X	Art 2	An II	An II	2
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	16	An II/IV	VU	NT	EN	X	Art 2	An II	An II	4
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	2	An IV	LC	LC	LC	X	Art 2	An II	An II	2
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	30	An IV	LC	VU	NT	X	Art 2	An II	An II	3
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	41	An IV	LC	NT	LC	X	Art 2	An II	An II	2,5
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	36	An IV	LC	LC	LC	X	Art 2	An II	An II	2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	4 533	An IV	LC	NT	LC	0	Art 2	An II	An III	2,5
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	552	An IV	LC	LC	LC	0	Art 2	An II	An II	2
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	30	An IV	LC	LC	NT	X	Art 2	An II	An II	2,5
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	30	An IV	LC	NT	LC	0	Art 2	An II	An II	2,5
<i>MyoHF</i>	Murin sp.	58									
<i>Eptesicus-Nyctalus-Vespertilio</i>	Sérotule	52									

Nb : Nombre de contacts de 5 secondes.

DH : Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.

LRUE : Listes Rouges Internationales.

LRN : Liste Rouge Nationale.

LRR : Liste Rouge Régionale.

ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.

PN : Protection Nationale, Arrêté ministériel du 23 avril 2007 et Arrêté modificatif du 15 septembre 2012.

Bonn : Convention de Bonn, Annexe II.

Berne : Convention de Berne, Annexe II.

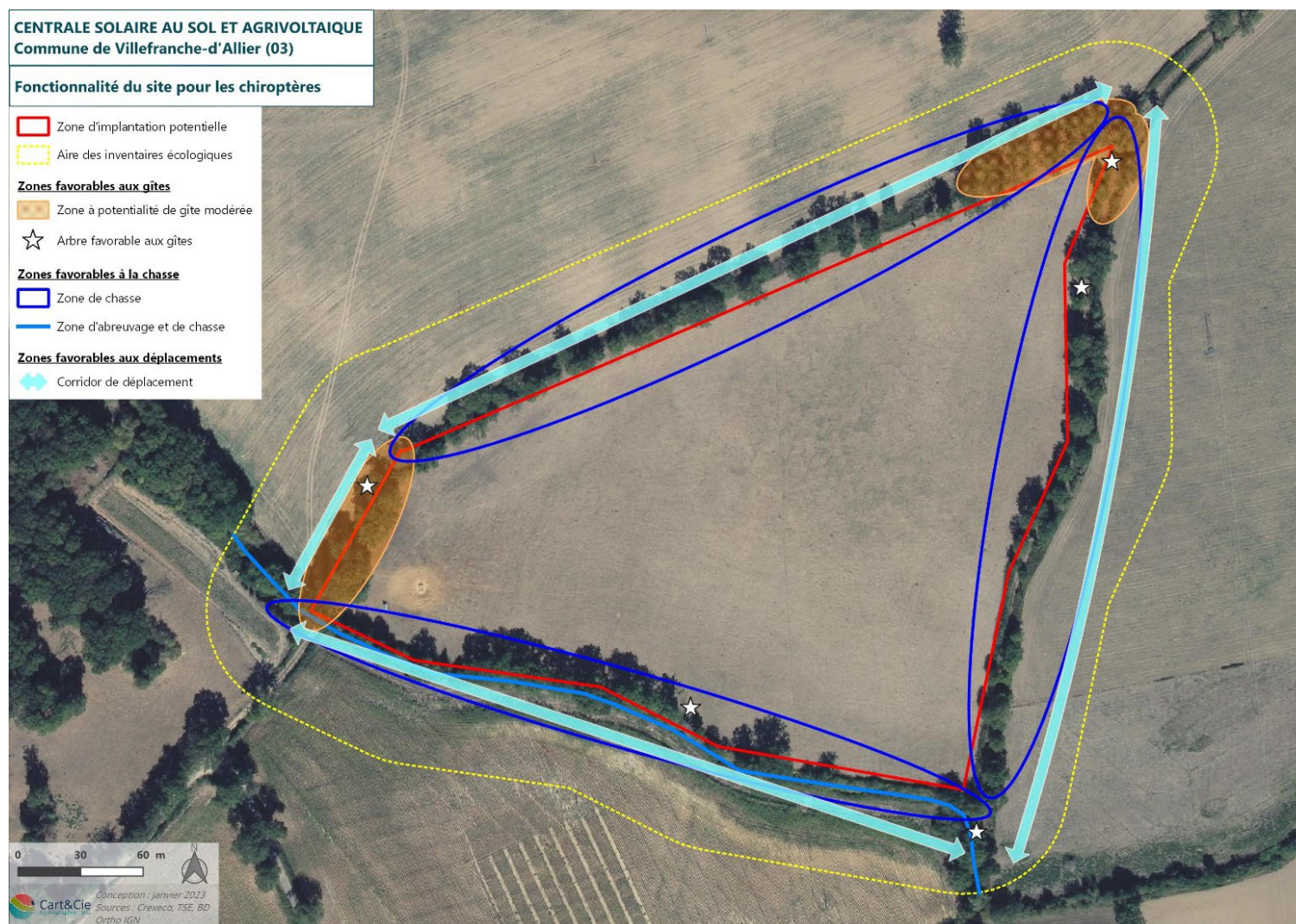


Figure 62. Fonctionnalité de l'aire d'inventaires pour les chiroptères

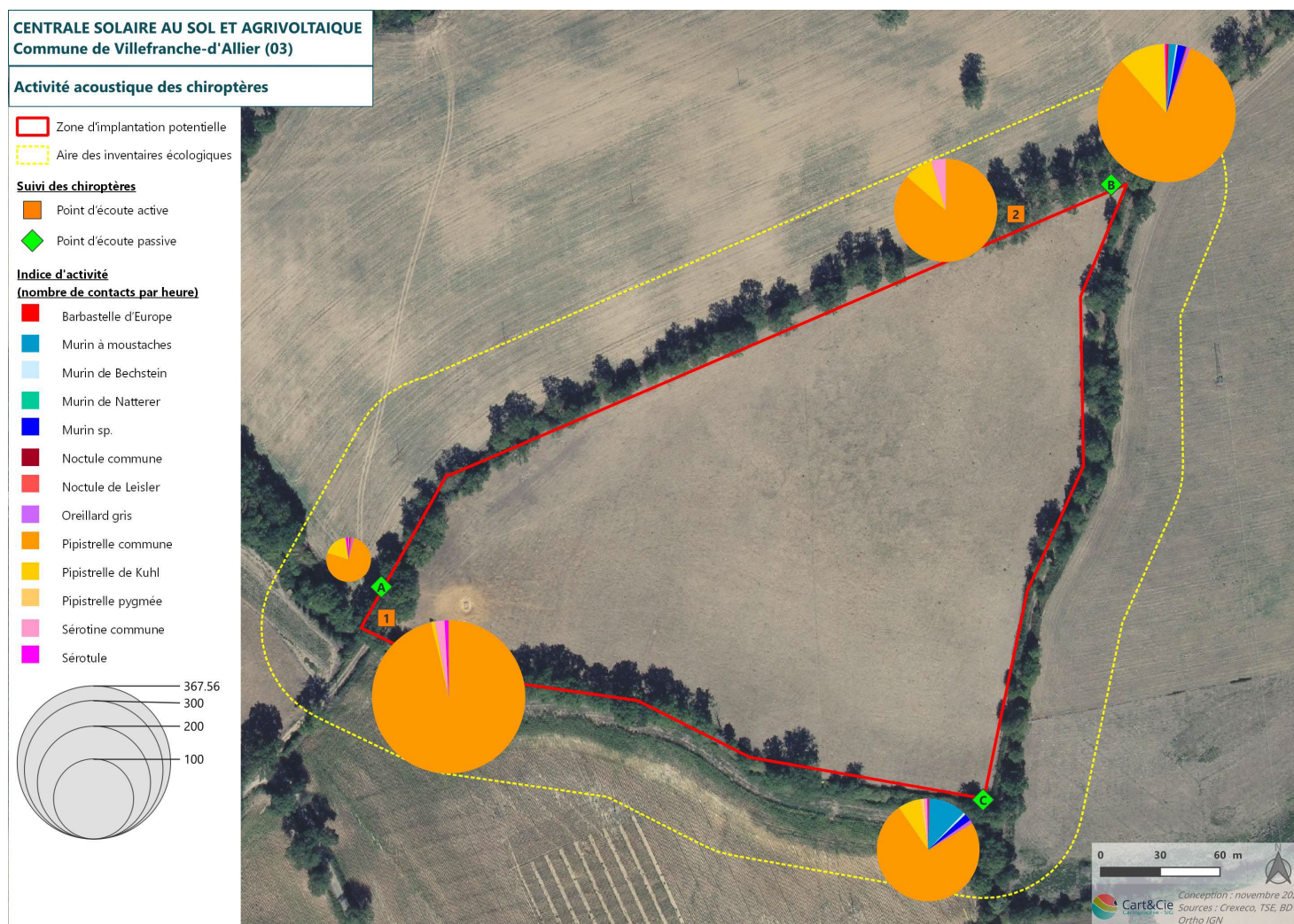


Figure 63. Indice d'activité des chiroptères par point d'écoute et par espèce

MAMMIFERES NON VOLANTS

Tableau 32. Espèces de mammifères non volants recensées

Nom scientifique	Nom français	DH	LRM	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Niveau d'enjeux
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuril européen		LC	LC	LC	LC				1,5
<i>Lepus europaeus</i>	Lièvre d'Europe		LC	LC	LC	LC				1,5
<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin		LC		NA			Exo		1,5

DH : Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.

LRM : Liste Rouge Mondiale.

LRUE : Liste Rouge européenne.

LRN : Liste Rouge Nationale.

LRR : Liste Rouge Régionale.

ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.

PN : Protection Nationale ; EXO : espèce exotique

Berne : Convention de Berne, Annexe II.

Niveau d'enjeux : Définis au paragraphe « Méthodes de bioévaluation ».

Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur les Listes rouges internationales, nationale et/ou régionales.

REPTILES

Tableau 33. Espèces de reptiles recensées

Nom scientifique	Nom français	DH	LRM	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Niveau d'enjeux
<i>Lacerta bilineata</i>	Lézard à deux raies	An IV	LC	LC	LC	LC		Art 2	An II	2
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	An IV	LC	LC	LC	LC		Art 2	An II	2
<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile		LC	LC	LC	LC		Art 3		1,5

DH : Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.

LRM : Liste Rouge Mondiale.

LRUE : Liste Rouge européenne.

LRN : Liste Rouge Nationale.

LRR : Liste Rouge Régionale.

ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.

PN : Protection Nationale.

Berne : Convention de Berne, Annexe II.

Niveau d'enjeux : Définis au paragraphe « Méthodes de bioévaluation ».

Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite à l'Annexe II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur les Listes rouges internationales, nationale et/ou régionales.

INSECTES

Tableau 34. Espèces d'insectes recensées

Ordre	Nom scientifique	Nom français	DH	LRM	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Niveau d'enjeux
Coléoptères	<i>Cetonia aurata</i>	Cétoine dorée									1,5
Coléoptères	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand capricorne	An II/IV	VU	NT		VU	X	Art 2	An II	3
Coléoptères	<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	An II		NT		NT	X			2
Lépidoptères	<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Lysandra bellargus</i>	Azuré bleu-céleste			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Vanessa cardui</i>	Belle Dame			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Fadet commun			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Aporia crataegi</i>	Gazé			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Nymphalis polychloros</i>	Grande Tortue			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Pyrgus malvae</i>	Hespérie de l'Ormière			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Melitaea athalia</i>	Mélitée du Mélampyre			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du Plantain			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Issoria lathonia</i>	Petit Nacré			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Pieris brassicae</i>	Piérade du Chou			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Leptidea sinapis</i>	Piérade du Lotier			LC	LC	LC				1,5

Ordre	Nom scientifique	Nom français	DH	LRM	LRUE	LRN	LRR	ZNIEFF	PN	Berne	Niveau d'enjeux
Lépidoptères	<i>Pieris napi</i>	Piérade du Navet			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Colias crocea</i>	Souci			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Pararge aegeria</i>	Tircis			LC	LC	LC				1,5
Lépidoptères	<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain			LC	LC	LC				1,5
Odonates	<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes		LC	LC	LC	LC				1,5
Odonates	<i>Coenagrion scitulum</i>	Agrion mignon		LC	LC	LC	LC	X			1,5
Odonates	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe		LC	LC	LC	LC				1,5
Odonates	<i>Calopteryx splendens splendens</i>	Caloptéryx éclatant		LC	LC	LC	LC				1,5
Orthoptères	<i>Aiolopus thalassinus thalassinus</i>	Aïolope émeraude			LC	4	NT	X			2
Orthoptères	<i>Euchorthippus declivus</i>	Criquet des bromes			LC	4	LC				1,5
Orthoptères	<i>Gomphocerippus brunneus brunneus</i>	Criquet duettiste			LC	4	LC				1,5
Orthoptères	<i>Chorthippus a. albomarginatus</i>	Criquet marginé			LC	4	LC				1,5
Orthoptères	<i>Leptophyes punctatissima</i>	Leptophye ponctuée			LC	4	LC				1,5

DH : Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore.

LRM : Liste Rouge Mondiale.

LRUE : Liste Rouge européenne.

LRN : Liste Rouge Nationale.

LRR : Liste Rouge Régionale.

ZNIEFF : espèces déterminantes pour la création de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique.

PN : Protection Nationale.

Berne : Convention de Berne, Annexe II.

Niveau d'enjeux : Définis au paragraphe « Méthodes de bioévaluation ».

Espèces patrimoniales en gras : espèce inscrite aux Annexes II et/ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et/ou considérée comme menacée (critère VU ou plus fort) sur les Listes rouges (internationale, nationale et/ou régionale).

6.4 ANNEXE 4 : REFERENCES

- Corieaulys. 2022. Projet de centrale photovoltaïque au sol de Villefranche-d'Allier (03) - Etude d'impact sur l'environnement.
- Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. Révisé en 2020. Stratégie Française pour l'énergie et le climat Programmation pluriannuelle de l'énergie 2019-2023 2024-2028.
- Secrétariat général du Gouvernement. Legifrance. Article R122 du code de l'environnement. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042087601/
- Infoclimat. Valeurs enregistrées à la station de Meillers entre 1991 et 2020. <https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1991-2020/meillers/valeurs/000H4.html>
- Meteo express. Ensoleillement annuel. <https://meteo-express.com/climatologie/climat-francais/ensoleillement-annuel#:~:text=L'ensoleillement%20annuel%20y%20atteint,heures%20de%20soleil%20par%20an.>
- Institut national de l'information géographique et forestière (IGN). Geoportail. <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-topographique-ign>
- Topographic-map. Topographie sur la commune de Villefranche d'Allier. <https://fr-fr.topographic-map.com/map-9j1h/Villefranche-d-Allier/>
- Fabrice Catonet, coordonnateur web - BRGM, Direction des systèmes d'information. InfoTerre, données et services. <https://infoterre.brgm.fr/>
- Fabrice Catonet, coordonnateur web - BRGM, Direction des systèmes d'information. InfoTerre, banque du sous-sol (BSS). <https://infoterre.brgm.fr/page/banque-sol-bss>
- Commission Locale de l'Eau du SAGE Cher amont. Les documents officiels du SAGE. <https://sage-cher-amont.fr/documents/>
- Préfecture de l'Allier. Carte indicative des cours d'eau (police de l'eau) DDT 03. <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=50861e4f-316b-4162-8d3f-eead2656d3c3>
- Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Carte de localisation des stations de mesure de la qualité des eaux de surface - bassin Loire-Bretagne. <https://carmen.carmencarto.fr/179/OSUR.map>
- Préfecture de l'Allier. Zone vulnérable à la pollution par les nitrates DDT 03. <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=afa10704-2f44-46fb-a6a0-6a1962efab54>
- Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires. Georisques. <https://www.georisques.gouv.fr>
- La Région Auvergne-Rhône-Alpes. 2019. SRADDET – Rapport d'objectif.
- Institut national de la statistique et des études économiques, INSEE. <https://www.insee.fr/fr/accueil>
- Museum National d'Histoire Naturelle. INPN. <https://www.insee.fr/fr/accueil>
- Préfecture de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Atlas régional des paysages d'Auvergne. <http://www.paysages.auvergne-rhone-alpes.gouv.fr/atlas-regional-des-paysages-d-auvergne-r93.html>