

Pour la CPV SUN 40



LUXEL

966 avenue Raymond Dugrand
Immeuble le Blasco
34 060 MONTPELLIER

Tel : 04 67 64 99 60
Fax : 04 67 73 24 30

Réponse à l'avis de l'autorité
environnementale
Projet de parc photovoltaïque
Commune de Guillon-Terre-Plaine
Lieu-dit « La Grande Craie »



Indice	Date	Modifications	Rédacteur	Approbateur
A	15/03/2022	Version initiale	J. Hartmann Ingénieure environnement	P. Zimmer Chef de projets



1. SOMMAIRE

1. SOMMAIRE	3
2. PREAMBULE	4
3. ANALYSE DU CARACTERE COMPLET ET DE LA QUALITE DES INFORMATIONS CONTENUES DANS L'ETUDE D'IMPACT	5
3.1 ORGANISATION, PRESENTATION DU DOSSIER ET REMARQUES GENERALES.....	5
3.2 JUSTIFICATION DU CHOIX DU PARTI RETENU	6
4. PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT	16
4.1 ÉTAT INITIAL, ANALYSE DES EFFETS ET MESURES PROPOSEES	16
4.1.1 <i>Lutte contre le changement climatique</i>	16
4.1.2 <i>Biodiversité, milieux naturels</i>	18
ANNEXE 1 : BILAN CARBONE	32
ANNEXE 2 : PREDIAGNOSTIC NATURALISTE DE LA MONTAGNE DE MONTFAULT	58

2. PREAMBULE

La société SARL CPV SUN 40, détenue à 100% par la société LUXEL appartenant au groupe EDF Renouvelables, développe un projet de parc photovoltaïque sur la commune de Guillon-Terre-Plaine (89) au lieu-dit « La Grande Craie ». Une demande de permis de construire a été faite auprès de la commune :

- dossier PC 089 197 20 U0002 déposé le 21 décembre 2020 en mairie de Guillon-Terre-Plaine (89420)

La Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) de Bourgogne-Franche-Comté (BFC) a émis un avis en date du 14 décembre 2021 (n° saisine : 2021APBFC59) L'objectif du présent document est d'apporter des éléments de réponse aux remarques formulées dans cet avis.

De manière synthétique, l'autorité environnementale recommande :

- de présenter d'autres scénarios d'implantation à une échelle au moins intercommunale et des variantes d'aménagement accentuant l'évitement des enjeux environnementaux ;
- d'étendre le périmètre de l'aire d'étude rapprochée pour le diagnostic des milieux naturels et de compléter l'analyse des enjeux environnementaux concernant le fonctionnement karstique du sol d'une part, et les oiseaux nicheurs d'autre part ;
- de préciser les mesures ERC concernant les 2 espèces patrimoniales de criquets, la gestion des espèces exotiques envahissantes, les modalités d'entretien de la clôture ;
- de renforcer les mesures ERC concernant la période de réalisation des travaux lourds, la mise en place de passage à petite faune dans la clôture et la protection de la Vulpie ciliée, espèce patrimoniale
- de préciser le gain écologique attendu étant donné le probable bon état de conservation actuel des pelouses du site de compensation et prévoir des mesures de compensation supplémentaires pour obtenir une équivalence écologique au regard des impacts résiduels du projet ;
- d'apporter la garantie de la mise en œuvre de la mesure de compensation dans le cas où le projet de « la Montagne de Verre » ne se réalisait pas, et sa pérennité par la mise en place d'un contrat d'obligation réelle environnementale (ORE) ;
- de formaliser des modalités de gestion du parc pérennes et favorables à la biodiversité, d'étoffer les suivis écologiques en phase d'exploitation et d'adapter si nécessaire la gestion en conséquence ;
- de détailler le bilan carbone, en tenant compte de l'ensemble du cycle de vie du projet, et de présenter Analyse du caractère complet et de la qualité des informations contenues dans l'étude d'impact

3. ANALYSE DU CARACTERE COMPLET ET DE LA QUALITE DES INFORMATIONS CONTENUES DANS L'ETUDE D'IMPACT

3.1 Organisation, présentation du dossier et remarques générales

*Le dossier est constitué des éléments du permis de construire déposé et d'une étude d'impact en date de décembre 2020. Il contient tous les éléments attendus par l'article R.122-5 du code de l'environnement, dont une évaluation des incidences Natura 2000. Un résumé non technique (RNT) présente de façon synthétique les principaux éléments de l'étude d'impact. Plusieurs coquilles ou incohérences, souvent liées à une reprise à l'identique du texte d'autres projets photovoltaïques dont celui de la Montagne de Verre, seraient à corriger (valeurs variables du linéaire de clôture, de voiries, de la surface de l'aire de déchargement, des numéros de parcelles cadastrales, des émissions de CO2 évitées, de la production annuelle attendue, etc.). La maîtrise foncière des parcelles d'implantation du projet mériterait également d'être justifiée dans l'étude d'impact. **La MRAe recommande de corriger et compléter l'étude sur ces points.***

Ces points ont été corrigés dans l'étude d'impact.

*Le raccordement électrique externe, composante du projet portée par ENEDIS, est envisagé par piquage sur des postes HTA/BT locaux, le plus proche étant situé à 500 m au sud-ouest site, ou, si la première solution n'est pas possible, sur le poste source d'Avallon situé à environ 13,5 km au sud-ouest. Pour cette seconde solution, deux hypothèses de tracé, par câble souterrain le long des voiries existantes, sont présentées, conjointement avec le projet voisin de parc photovoltaïque de la Montagne de Verre, l'une de 17 km et l'autre de 18 km, en analysant leurs incidences potentielles sur l'environnement et les mesures à mettre en œuvre. La capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR9 pour ce poste source est insuffisante (0,4 MW selon le site www.capareseau.fr). Le S3REnR est cependant en cours de révision, avec de nouveaux objectifs de raccordement et un transfert de capacité réservée est possible depuis d'autres postes sources. **La MRAe recommande de présenter des solutions possibles de raccordement externe cohérentes avec les capacités actuelles et futures du S3REnR, en analysant leurs effets sur l'environnement et les mesures ERC à mettre en œuvre.***

Le tracé de raccordement aux réseaux proposé est une hypothèse issue de nombreux retours d'expérience sur ce type d'affaires.

Le raccordement sera réalisé sous maîtrise d'ouvrage du gestionnaire de réseaux local et fera l'objet d'une instruction séparée conformément à l'article R 323-25 du code de l'Energie. Cette instruction recueillera l'ensemble des avis émis par les services consultés pour le tracé et la mise en œuvre du raccordement.

Dans le cas présent, le porteur de projet a pris l'hypothèse d'un raccordement sur le poste HTB/HTA d'Avallon même si son réseau HTB est saturé à ce stade. En cas d'indisponibilité, la solution de repli serait le poste HTB/HTA d'Annay car il possède à date une capacité d'accueil HTB 1 supérieure à 15 MW.

Enfin, le gestionnaire de réseaux local pourra procéder à l'adaptation de la capacité d'accueil ENR du S3REnR en vigueur suivant les modalités prévues à l'article D321-20-1 et suivants du Code de l'Energie soit en transférant de la capacité à l'intérieur même du schéma soit en adaptant ce dernier pour actualiser la capacité d'accueil ENR ce qui devrait être le cas du poste source d'Avallon.

*La commune de Guillon-Terre-Plaine est identifiée par le BRGM¹⁰ comme comportant des cavités souterraines non localisées. Une étude géotechnique avant chantier est évoquée dans la description générique des solutions d'ancrage et dans la carte de synthèse des mesures en p.162 de l'étude d'impact, mais n'est pas décrite dans les mesures prévues. Cette étude mériterait d'intégrer un volet hydrogéologique pour analyser les écoulements karstiques éventuels, les masses d'eau souterraines étant identifiées comme très fortement vulnérables aux pollutions au droit du site. **La MRAe recommande de présenter, dès l'étude d'impact, les éléments géotechniques et hydrogéologiques permettant de confirmer les solutions d'ancrage nécessaires au regard de la nature karstique du sol et des risques d'effondrement liés aux cavités, et d'analyser les impacts potentiels sur les eaux souterraines de la mise en œuvre d'ancrages en béton le cas échéant.***

Des études géotechnique et hydrogéologique ont été lancées suite à cet avis de la MRAe sur le site de la Grande Craie et sont effectuées par un bureau d'étude spécialisé. Dès que les résultats de ces études seront connus ils seront transmis aux services instructeurs.

Ces études permettront de déterminer de manière certaine la méthode d'ancrage, notamment en considération de la nature karstique du sol et les risques d'effondrement liés aux cavités présentes aux abords du site, ainsi que sur les potentiels impacts sur les eaux souterraines. Des mesures d'évitement et de réduction seront prises au besoin pour éviter, limiter les impacts sur les sols et les eaux souterraines. Celles-ci seront également communiquées aux services instructeurs.

3.2 Justification du choix du parti retenu

La MRAe recommande de présenter différents scénarios à une échelle au moins intercommunale et la comparaison de leurs impacts environnementaux, de façon à justifier le choix d'une solution de moindre impact environnemental comme le prévoient les textes (solutions de substitution raisonnables) et le SCoT.

LUXEL a réalisé une prospection à l'échelle de la communauté de communes du « Serein » afin d'identifier des sites dégradés et de surface suffisante pour accueillir un parc photovoltaïque au sol. La recherche a notamment été portée sur :

1. Les sites de la base de données BASOL, répertoriant les sites pollués appelant une action des pouvoirs publics ;
2. Les sites de la base de données BASIAS, répertoriant les sites industriels, abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement ;
3. Les carrières (source BRGM) ;
4. Les décharges autorisées, ayant fait l'objet d'une cessation d'activité ;
5. Les délaissés d'aérodrome, autoroutiers, fluviaux et ferroviaires.

Cette recherche a permis de pré-identifier **170** sites. Parmi eux, 21 sont encore en activité : l'implantation d'un parc solaire au sol n'y est pas compatible avec l'usage actuel.

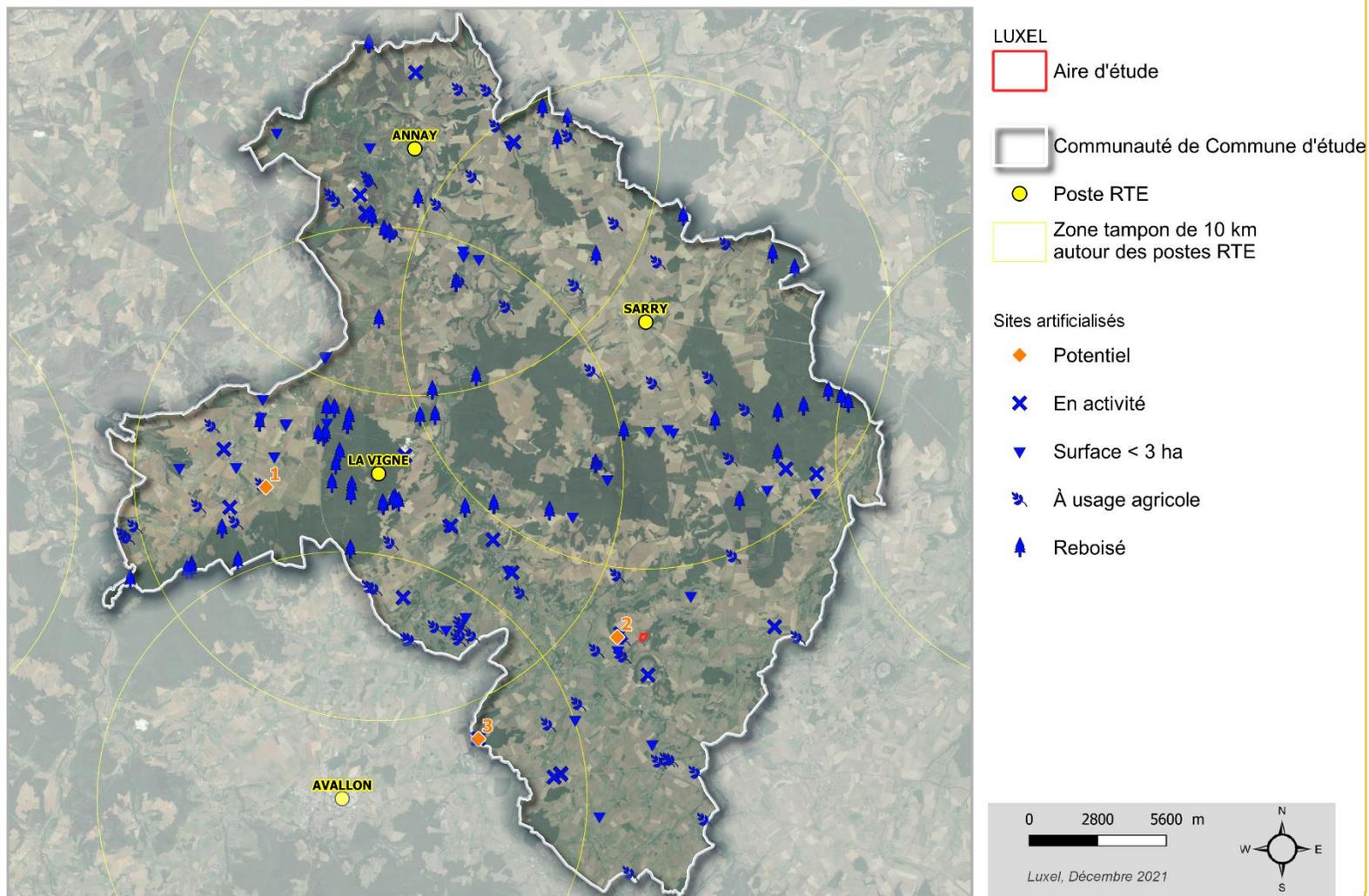
Parmi les **149 sites restants**, **32** ont une superficie inférieure à 3 hectares, qui est le seuil minimal pour permettre un amortissement des coûts fixes de construction et de raccordement au réseau. En effet les critères topographiques et naturalistes ne permettent jamais l'exploitation de la surface totale d'une parcelle. La grande majorité de ces sites ont fait l'objet d'une réhabilitation qui leur a rendu leur caractère agricole ou alors ont été reboisés. Or, le SRCE Bourgogne indique qu'il faut

« *Préserver le foncier agricole en vue de garantir le maintien des activités agricoles compatibles dans ces espaces sensibles* » et « *préserver les réservoirs de biodiversité que sont les espaces agricoles en concertation avec la profession agricole, dans une logique d'accompagnement* ». De plus, les **cultures intensives** et les espaces reboisés ne sont pas **éligibles à l'appel d'offres national de la CRE** pour développer des projets photovoltaïques au sol. Elles ne représentent donc pas d'alternatives possibles.

Identification des sites artificialisés sur la Communauté de Communes du Serein



Projet de parc photovoltaïque à Guillon-Terre-Plaine



Ainsi, après analyse plus fine, seuls **3** sites n'ont pas retrouvé un usage agricole ou boisé et pourraient être considérés comme terrains potentiels pour installer une centrale photovoltaïque au sol. Ces trois sites sont présentés ci-dessous :

1. Ancienne carrière située à Joux-la-Ville (89)

Ce terrain correspond à une ancienne carrière, néanmoins la partie déboisée a une surface inférieure à 3 ha et ce terrain n'a pas été retenue comme potentielle aire d'implantation de panneaux photovoltaïques.

<https://www.mineralinfo.fr/Fiches/carmat/26860>



Figure 1 : Photo aérienne de l'ancienne carrière située à Joux-la-Ville Source : GoogleMaps

2. Carrière encore en activité située à Montréal (89)

Le second site est une carrière, étant encore en partie exploitée et en grande partie reboisée pour la partie dont l'exploitation est terminée. Cette carrière ne représente donc pas une alternative potentielle au projet de la Grande Craie.

<https://www.mineralinfo.fr/Fiches/carmat/70734>



Figure 2 : Photo aérienne de la carrière de Montréal Source : GoogleMaps

3. Ancienne plateforme autoroutière située à Guillon-Terre-Plaine (89)

Ce terrain est une ancienne plateforme autoroutière utilisée par la Société des Autoroutes comme dépôt de bitume et dépôt de liquides inflammables.

Au vu de la topographie, environ 4 ha seraient implantables sans prendre en compte les enjeux environnementaux. Des inventaires n'ont pas été réalisés sur ce délaissé autoroutier, néanmoins la végétation s'est fortement développée sur les bordures du site d'après les photos aériennes et des enjeux environnementaux conséquents sont plausibles.

Le projet de La Grande Craie faisant partie d'un Appel à Manifestation d'Intérêt de la commune de Guillon-Terre-Plaine, l'ancienne carrière a été privilégiée.

<https://fiches-risques.brgm.fr/georisques/basias-detaillee/BOU8901135>

<https://fiches-risques.brgm.fr/georisques/basias-detaillee/BOU8901106>

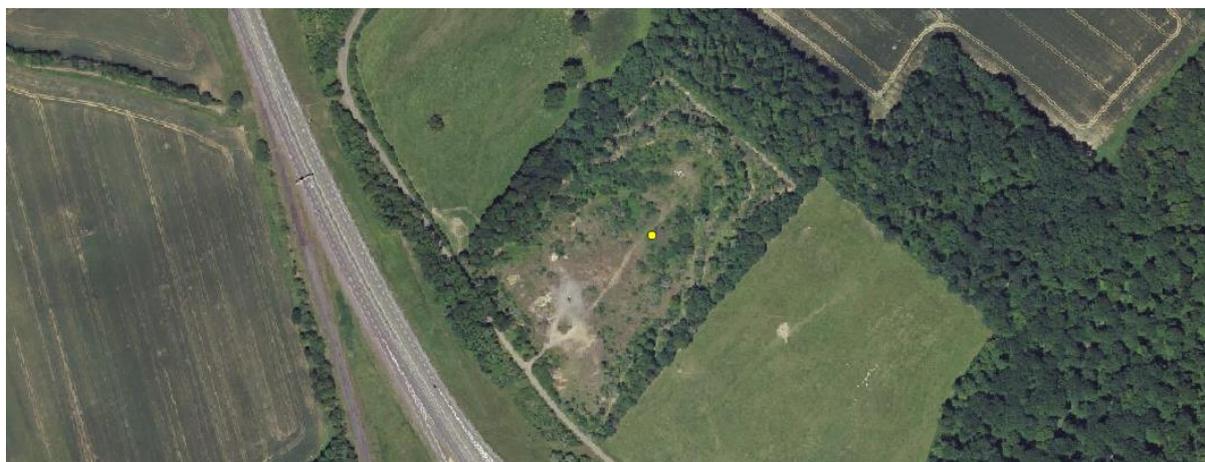


Figure 3 : Photo aérienne de l'ancienne plateforme autoroutière à Guillon-Terre-Plaine Source : GoogleMaps

Le site de la Grande Craie, de par son caractère défini comme dégradé par la CRE (ancienne carrière) et sa surface importante représente donc un site de choix pour l'implantation d'une centrale photovoltaïque afin de réhabiliter les sites délaissés en vue d'y produire de l'électricité verte. Il s'agit donc bien de privilégier les sites anthropisés, dégradés ou pollués.

Les possibilités d'implantation de panneaux photovoltaïques en toitures ou en ombrières de parkings mériteraient d'être analysées dans ce cadre.

La pose de panneaux solaires sur des bâtiments n'est pas une alternative aux centrales photovoltaïques de grande puissance au sol, comme celle proposée ici, mais une complémentarité. Les installations photovoltaïques en toiture permettent également de produire de l'électricité verte, mais ne sont pas substituables aux parcs solaires. À titre informatif, le récent rapport RTE sur l'avenir énergétique de la France à l'horizon prévoit un déploiement de la filière photovoltaïque, y compris de la filière au sol. En effet, peu importe le

scénario¹ de mix de production choisi à l'horizon 2050, les projections du photovoltaïques sont multipliées minimum par 7 par rapport à la capacité installée aujourd'hui.

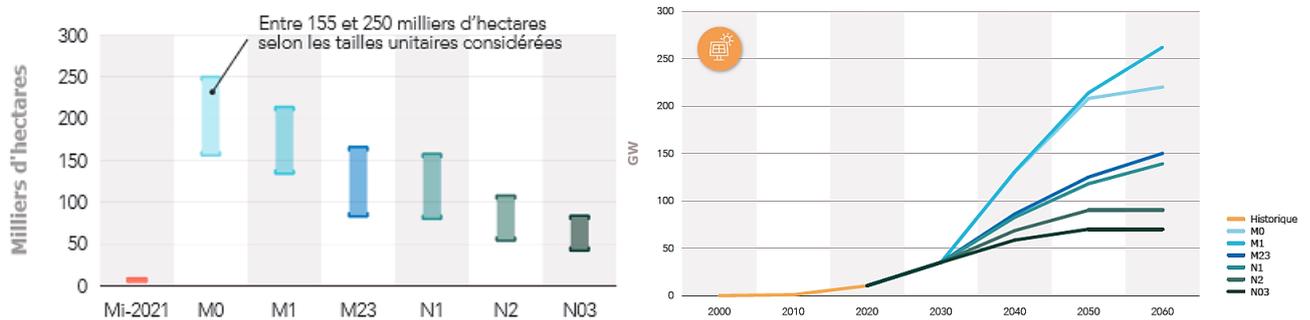


Figure 4 : Projection du nombre d'hectares occupés par des panneaux photovoltaïques au sol à l'horizon 2050 selon différents scénarios (gauche)

Évolution des capacités photovoltaïques en France depuis 2000 et projetées à 2060 dans les scénarios de mix (droite) Source : RTE

Par ailleurs, le **prix de revient du photovoltaïque en toiture est significativement plus élevé** et il faudrait développer une multitude de projets sur la communauté de communes du Serein pour atteindre une puissance produite équivalente à celle de la Grande Craie. En effet, il faudrait équiper **un nombre de foyers correspondants à 1826 habitants** pour atteindre la puissance produite du projet proposé à la Grande Craie de Guillon-Terre-Plaine.

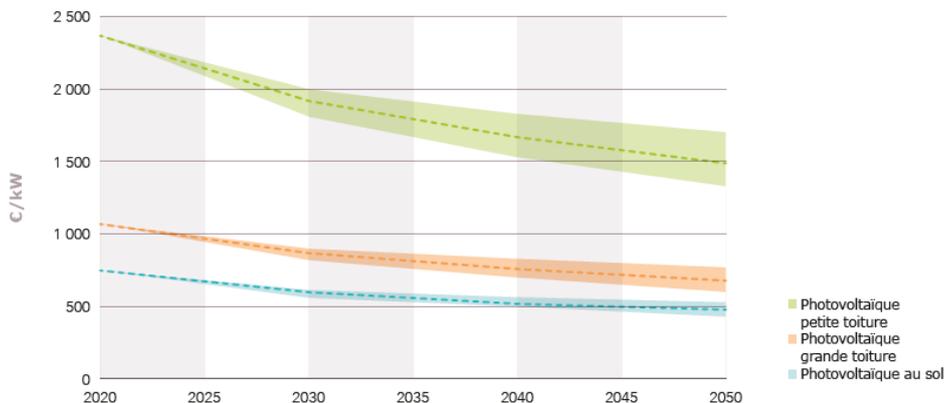


Figure 5 : Évolution des coûts d'investissement en photovoltaïque à l'horizon 2050 (hors raccordement) Source : RTE

¹ M0 : Sortie du nucléaire en 2050 : le déclassement des réacteurs nucléaires existants est accéléré, tandis que les rythmes de développement du photovoltaïque, de l'éolien et des énergies marines sont poussés à leur maximum.

M1 : Développement très important des énergies renouvelables réparties de manière diffuse sur le territoire national et en grande partie porté par la filière photovoltaïque. Cet essor sous-tend une mobilisation forte des acteurs locaux participatifs et des collectivités locales. M23 : Développement très important de toutes les filières renouvelables, porté notamment par l'installation de grands parcs éoliens sur terre et en mer. Logique d'optimisation économique et ciblage sur les technologies et les zones bénéficiant des meilleurs rendements et permettant des économies d'échelle.

N1 : Lancement d'un programme de construction de nouveaux réacteurs, développés par paire sur des sites existants tous les 5 ans à partir de 2035. Développement des énergies renouvelables à un rythme soutenu afin de compenser le déclassement des réacteurs de deuxième génération.

N2 : Lancement d'un programme plus rapide de construction de nouveaux réacteurs (une paire tous les 3 ans) à partir de 2035 avec montée en charge progressive. Le développement des énergies renouvelables se poursuit mais moins rapidement que dans les scénarios N1 et M.

N03 : Le mix de production repose à parts égales sur les énergies renouvelables et sur le nucléaire à l'horizon 2050. Cela implique d'exploiter le plus longtemps possible le parc nucléaire existant, et de développer de manière volontariste et diversifié le nouveau nucléaire (EPR 2 + SMR)

À noter que cette estimation sur les installations sur les toitures ne prend pas en compte les contraintes suivantes :

- les effets d'ombrages qui peuvent être importants, notamment à cause de la végétation ou des bâtiments voisins (en particulier dans les milieux urbains),
- l'accord des Architectes de bâtiments de France en cas de proximité avec un monument historique,
- les contraintes techniques sur le support (la solidité, la pente de la toiture, etc.)

*Le projet retenu reste néanmoins majoritairement implanté sur une zone à enjeux écologiques qualifiés de forts dans le diagnostic écologique. Les éléments arborés et arbustifs sur la frange ouest du site masquant les visibilitées depuis la RD957 ne sont maintenus dans aucune des variantes. **La MRAe recommande de présenter d'autres variantes d'aménagement permettant de renforcer l'évitement et la réduction des impacts écologiques et paysagers et d'en présenter une analyse comparative multicritère.***

Pour rappel, 3 variantes d'aménagement ont déjà été étudiées dans l'Etude d'Impact Environnementale du projet de la Grande Craie, et la solution retenue est celle minimisant l'emprise au sol et la puissance du parc afin de maintenir des conditions écologiques favorables sur le site.

Toutefois, afin de répondre à la MRAe, deux nouvelles variantes d'aménagement sont présentées dans ce document :

La **première variante** permet de conserver la bordure d'arbres présente à l'ouest du projet en comparaison avec l'implantation retenue dans l'étude d'impact. La clôture a été placée derrière les arbres afin que celle-ci soit cachée pour une meilleur intégration paysagère.



Figure 6 : Plan d'implantation de la première variante (Scénario 4)

La **seconde variante** conserve également les arbres en bordure ouest du site, et une zone supplémentaire a été évitée au sud de la zone d'étude afin d'éviter une plus grande surface de pelouses d'intérêt communautaire à enjeux forts.



Figure 7 : Plan d'implantation de la seconde variante (Scénario 5)

Le **tableau d'analyse comparative multicritère** est présenté à la page suivante. Celui-ci permet de comparer les deux nouvelles variantes permettant de garder la bande arborée à l'ouest qui diminue la visibilité depuis la RD 957 qui passe à environ 350 m à l'ouest. Néanmoins, la visibilité depuis cet axe est lointaine et déjà atténuée par la topographie, et le trafic est faible sur cette portion de route.

Les deux variantes proposées présentant des avantages paysagers et écologiques ne peuvent cependant pas être effectuées dans le cadre du projet de La Grande Craie car elles entraînent une perte de puissance remettant en cause la rentabilité et la faisabilité du projet.

En effet, la mesure mise en œuvre dans l'étude d'impact permettant l'élargissement des inter-rangées en faveur des habitats de pelouses sèches a déjà réduit de manière conséquente le nombre de modules photovoltaïques et la puissance du projet.

	Variantes présentées dans l'étude d'impact			Nouvelles variantes	
	Scénario 1 « maximisation de la puissance installée »	Scénario 2 : Prise en compte des contraintes environnementales et topographiques	Scénario 3 : Elargissement de la distance inter rangée afin d'assurer une surface ensoleillée	Scénario 4 : Conservation des arbres en bordure ouest	Scénario 5 : Conservation des arbres en bordure ouest et évitement d'une zone d'habitats à enjeux forts au sud
Nombre de modules installés	14364	10200	9000	8154	5393
Puissance installée (MWc)	5,6	3,97	3,5	3,18	2,1
Puissance par rapport au scénario 3 retenu dans l'étude d'impact	+ 60 %	+ 13,4 %	-	- 9,1 %	- 40 %
Ratio d'occupation par les modules	53,7 %	41,2 %	36,3 %	35,3%	23,4%
Distance inter rang (min – max – moyen)	2 m – 3 m – 2,5 m	2,6 m – 4 m – 3,4 m	3,8 m – 5,4 m – 4,2 m	3,8 m - 5,4 m – 4,2 m	4 m - 5,3 m – 4,4 m
Surface clôturée (ha)	5,2	4,8	4,8	4,48	4,48
Equivalence de consommation (sur la base de l'année 2020)	11 162 habitants	2074 habitants	1826 habitants	1730 habitants	1142 habitants
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Non prise en compte de la topographie - Surfaces d'habitats à enjeu modéré et fort très fortement impactées 	<ul style="list-style-type: none"> - Surfaces d'habitats à enjeu modéré et fort très fortement impactées 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de la puissance - Visibilité faible depuis la RD 957 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de la puissance - Non viable économiquement 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de la puissance - Non viable économiquement
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Maximisation de la puissance 	<ul style="list-style-type: none"> - Maximisation de la puissance 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien d'une bande ensoleillée permettant la préservation des pelouses sèches calcaires 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien d'une bande ensoleillée permettant la préservation des pelouses sèches calcaires - Maintien de la bande arborée à l'ouest 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien d'une bande ensoleillée permettant la préservation des pelouses sèches calcaires - Maintien de la bande arborée à l'ouest - Préservation d'une plus grande surface d'habitats d'intérêts communautaires à enjeux forts

Le porteur de projet rappelle que l'implantation du projet sur des zones à enjeux forts n'implique pas nécessairement des impacts résiduels forts. En effet, la mise en place de mesures ERC et A permet d'obtenir des impacts résiduels faibles.

En effet, l'ancrage prévu a une très faible emprise au sol correspondant à 2% de la surface d'implantation. Un inter-rang de moyen de 4,2 m a été utilisé dans le scénario retenu (3,8 m à 5,4 m selon les endroits du parc photovoltaïque) ce qui permet d'avoir une bande ensoleillée de 2,5 m tout au long de la journée et ainsi de permettre le maintien des pelouses calcaires sèches présentes sur le site.

Durant le chantier, 3 espèces de flore protégée situées dans l'aire du projet seront mises en défens et évitées. Un balisage sera mis en place par un écologue au début du chantier avec une distance tampon de 2 m autour de la station identifiée.

En phase d'exploitation, une fauche mécanique avec plan de gestion, ou une pression de pâturage adaptée permettra de maintenir des conditions favorables au développement de ces habitats en s'assurant du maintien de la flore patrimoniale. Un suivi des habitats sera mis en place sur l'aide d'étude et sur la zone de compensation et les mesures seront adaptées si besoin.

4. PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

4.1 État initial, analyse des effets et mesures proposées

4.1.1 Lutte contre le changement climatique

La MRAe recommande de détailler le calcul du bilan carbone et du temps de retour énergétique, en tenant compte des différentes étapes du cycle de vie du projet (obtention des matières premières, fabrication, transport, chantier, maintenance, démantèlement) et en explicitant les mesures spécifiques mises en œuvre pour limiter son empreinte carbone.

Le détail du calcul bilan carbone et du temps de retour énergétique pour le projet photovoltaïque de la Grande Craie est détaillé dans l'Annexe 1.

D'après le rapport Futurs énergétiques 2050 de RTE, « l'empreinte carbone d'une installation photovoltaïque moyenne actuelle (autour de 43 gCO₂eq/kWhe) est [...] dix fois inférieure à celle des meilleures centrales à gaz et vingt-cinq fois inférieure à celle des centrales au charbon. »

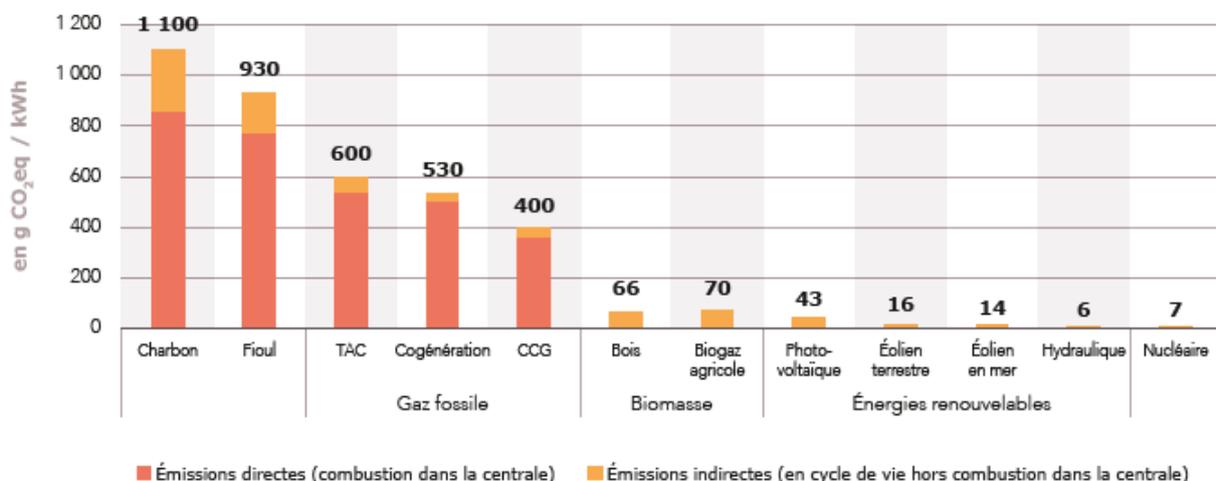


Figure 8 : Émissions en cycle de vie pour différentes filières aujourd'hui (émissions directes et indirectes)
Source : RTE

De plus, « la baisse [des émissions des installations photovoltaïques] devrait se poursuivre dans les prochaines années sous l'effet de plusieurs facteurs : (i) une augmentation de la durée de vie des installations, (ii) l'amélioration de l'efficacité des modules et (iii) la réduction de la quantité d'énergie pour la fabrication. Ces progrès pourraient conduire la filière à réduire l'empreinte carbone des panneaux à un niveau autour de 15 gCO₂eq/kWh à terme et davantage dans le cas de la décarbonation de l'énergie à la fabrication. »

L'ensemble des étapes du cycle de vie serait aussi à considérer pour nuancer la considération d'absence d'émissions polluantes, de déchets ou de consommation d'eau d'un parc solaire figurant dans le dossier, notamment concernant les étapes en amont et en aval de l'exploitation sur site. La MRAe recommande de présenter une analyse spécifique des effets sur l'environnement

concernant la technologie des cellules en silicium cristallin qui sera retenue (extraction, raffinage, fabrication, recyclage)¹³ et d'intégrer dans le dossier de consultation et dans les critères de choix des fournisseurs de panneaux photovoltaïques des clauses environnementales, par exemple le respect de la norme ISO 26 000 relative à la responsabilité sociétale et environnementale des entreprises (RSE).

EDF Renouvelables dispose d'une **politique d'achats responsables** qui repose sur deux piliers. Le premier est le processus de **qualification des fournisseurs**, effectué en deux temps. D'abord, une phase de collecte et analyse des informations environnementales et sociétales des fournisseurs. Si le fournisseur passe cette première étape de qualification, une phase d'audit s'en suit pendant laquelle il est vérifié que les pratiques adoptées correspondent aux standards d'EDF-R.

Les **clauses contractuelles** constituent le deuxième pilier des Achats Responsables. En signant le contrat, le prestataire s'engage à respecter les exigences environnementales et sociétales et à les appliquer à ses propres fournisseurs et sous-traitants. Le non-respect de ces exigences peut mener à la résiliation du contrat.

Ce programme d'achats responsable s'inscrit dans les objectifs environnementaux et sociaux portés par la Direction de la Stratégie et du Développement Durable, mais aussi à tous les collaborateurs et partenaires grâce à Système de Management Environnemental (SME) et par de nombreux outils mis en place par les équipes environnement.

Concernant le recyclage :

Conformément à la Directive relative aux DEE² et au décret relatif à la composition des EEE et à l'élimination des déchets issus des EEE³; l'ensemble des matériels électriques et électroniques seront injectés dans cette filière. Dans le cas d'un parc photovoltaïque, les modules, les onduleurs, les boîtiers de raccordements, les matériels informatiques et téléphoniques, les caméras de surveillance, les boîtiers relais, les câbles pourront être concernés.

En ce qui concerne les panneaux solaires, les matériels sélectionnés pour la construction de la centrale photovoltaïque sont choisis en intégrant la problématique du recyclage pour la fin de l'exploitation du site. Ainsi, EDF Renouvelables veille à s'approvisionner auprès de fabricants membres de SOREN, anciennement connu sous le nom de PV Cycle, qui s'engagent à procéder à la collecte et au retraitement des modules. Les installations de grande puissance font l'objet d'une commande directe au fabricant et sont donc clairement et aisément localisables.

La part de matériaux recyclables d'un panneau solaire photovoltaïque est de **94,7 %**. Une grande partie des constituants d'un panneau solaire ont ainsi une seconde vie. Le recyclage d'un panneau solaire cristallin est une technique parfaitement maîtrisée :

- Le **verre** (entre 65 et 75 % du volume) : Le verre est facilement recyclable à l'infini. On l'utilise pour faire de la fibre de verre, des produits d'isolation, ou encore des emballages en verre (pots et bocaux par exemple).

2 Directive 2002/95/CE relatives aux DEE2 (JOUE 13/02/2003)

3 Décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005 relatifs à la composition des EEE et à l'élimination des déchets issus des EEE (JO n°169 du 22 Juillet 2005)

- L'**aluminium** : L'aluminium contenu dans le cadre est également recyclable à l'infini. Il est donc refondu pour constituer de nouveaux objets (canettes alimentaires par exemple).
- Le **silicium** : Le silicium quant à lui peut être réutilisé jusqu'à 4 fois : il est alors utilisé pour fabriquer de nouvelles cellules photovoltaïques ou est fondu et intégré dans un lingot. Matériau semi-conducteur très performant, les tranches de lingot de silicium sont ensuite utilisées dans la fabrication de tout type d'appareil électronique.
- Le **cuivre** et l'**argent** : Les éléments présents en plus petites quantités, comme le cuivre et l'argent ont besoin d'un traitement spécifique : ils sont séparés mécaniquement et chimiquement avant d'être fondus et réutilisés.
- Le **plastique** : Le plastique est le seul élément qui n'est pour l'heure pas recyclé. Il est valorisé en combustible de récupération pour cimenterie.

4.1.2 Biodiversité, milieux naturels

4.1.2.1 *Enjeux écologiques*

La MRAe recommande de mettre en œuvre le protocole d'indices ponctuels d'abondance (IPA) concernant les oiseaux sur au moins une journée en été.

[...]

Une mesure d'accompagnement consistant à la mise en place de gîtes artificiels à chiroptères sur les arbres autour du site et les façades des locaux techniques est prévue. Leur nombre, leur localisation et les modalités de suivis garantissant un dérangement minimal des chiroptères seraient à préciser.

Le bureau d'études Ecostratégie, spécialisé en études naturalistes en charge des inventaires confirme que les relevés IPA effectués à la fin du printemps 2020 ont été faits à la période la plus propice aux chants des oiseaux et à l'information qu'ils peuvent en tirer, de par la période de reproduction de l'avifaune.

Il est recommandé généralement d'installer les gîtes artificiels arboricoles orienté au sud ou à l'abri des vents dominants, placés à au moins 4-5 mètres de haut et hors de portée des branches pour éviter les prédatations. Plusieurs expositions seront néanmoins utilisées pour l'installation des gîtes afin de favoriser la diversité d'accueil des espèces (ex : pipistrelles, des oreillards ou des murins de petite taille : exposition ensoleillée, barbastelles : exposition à mi-ombre), tout comme la situation d'implantation (en lisière ou à l'intérieur des espaces boisés).

Les peindre en sombre leur permettra de mieux chauffer soleil (en été les chauves-souris apprécient les gîtes chauds). La pose sera effectuée dès la fin de l'hiver, quand les chauves-souris sortent d'hibernation et cherchent un gîte. **Le protocole précis de mise en place des gîtes artificiels, leur nombre et leur localisation sera étudié avec l'aide d'un acteur naturaliste local (association ou bureau d'études), spécialisé dans les chiroptères au moment d'une ou plusieurs visites de terrain pour définir au mieux les actions à mettre en place sur ce site. Ces informations seront fournies au service instructeur.** Un suivi de cette mesure sera mis en place tous les 2 à 3 ans après leur installation. Ce suivi sera couplé au suivi des habitats, de l'avifaune, de l'entomofaune et des reptiles.

Une attention particulière devrait être portée sur la Pie-grièche à tête rousse, espèce protégée en déclin, classée vulnérable sur la liste rouge française et faisant l'objet d'un plan national d'actions (PNA) pour sa préservation, dont la présence est relevée sur la commune et pour laquelle les habitats de l'aire d'étude sont favorables.

[...]

Un espacement des rangées de panneaux est en outre prévu pour maintenir une bande ensoleillée d'au moins 2,5 m entre mi-avril et mi-septembre sur les 2,54 ha d'habitats de pelouses sèches d'intérêt communautaire concernés, ce qui serait également favorable à la flore patrimoniale et à l'avifaune nicheuse, notamment l'Alouette lulu, selon le retour d'expériences évoqué en p.148-149 de l'étude d'impact, qui mériterait d'être davantage détaillé.

Au stade de l'état initial, aucun individu de **Pie-grièche à tête rousse** n'a été rencontré, néanmoins l'ensemble de l'aire d'étude est propice à la présence de l'espèce.

En effet, la **Pie-grièche à tête rousse** (*Lanius senator*), passereau nicheur assez rare en Bourgogne est menacé au niveau national par l'altération de son habitat de reproduction (milieu ouvert, ensoleillé, comprenant des arbres épars ou en petits groupes, des buissons et une végétation herbacée rase).

Nos retours d'expérience présentés ci-dessous démontre la présence de l'espèce et son usage des sites sur des parcs de Luxel et EDF Renouvelables en exploitation.

Les suivis écologiques effectués en phase d'exploitation sur le site de Thézan-des-Corbières dans l'Aude (11) en 2020 et 2021 ont permis de détecter son apparition au sein de l'emprise du parc photovoltaïque et de confirmer l'attractivité du site pour cette espèce malgré la présence de structures photovoltaïques :

« Deux nouvelles espèces remarquables font leur apparition dans la liste : la Pie-grièche à tête rousse et le Moineau soulcie. Pour ces espèces, comme pour la majorité des taxons recensés, l'attractivité du site est principalement alimentaire, du fait de la présence de nombreux insectes mais également de plantes à graines (chardons, graminées, etc.).

Le site semble également utilisé en tant que refuge et les panneaux et piquets comme perchoirs. »

Lors des suivis écologiques en phase d'exploitation sur le site de La Grande Craie, la Pie-grièche à tête rousse fera partie des espèces à rechercher pendant les inventaires. En cas de présence d'individus, cela permettra d'enrichir les connaissances à propos de cette espèce.



Pie-grièche à tête rousse



Alouette lulu

Figure 9 : Photographies de Pie-grièche à tête rousse et d'Alouette lulu prise au sein des centrales photovoltaïques Luxel

Concernant l'**Alouette Lulu**, celle-ci s'accommode parfaitement à la présence de panneaux photovoltaïques, sur le même site de Thézan-des-Corbières en 2020 et 2021 : « *L'ouverture du milieu, ainsi que le maintien du site au stade herbacé semble avoir largement profité à l'Alouette lulu. Observé lors des 2 campagnes, l'espèce niche très probablement sur le site, puisque des adultes ont été observés transportant de la nourriture destinée à leur progéniture.*

De plus, l'enherbement présent sous les panneaux est tout à fait favorable à la reproduction de l'Alouette lulu, et ce, malgré la présence de chèvres. »

De manière plus général, le bureau d'étude conclue : « *Les densités d'oiseaux sont tout de même remarquables au sein du parc. Cela peut s'expliquer par le maintien de milieux diversifiés et en bon état de conservation aux abords du site. Ces espaces ne semblent pas avoir été significativement impactés par la construction du parc. »*

Sur le site de l'Ille-sur-Têt, des individus d'Alouette Lulu et de Pie-grièche à tête rousse ont été inventoriés lors des suivis de 2015 à 2017.

Sur le site de Hauterive dans l'Allier (03), la **pie-grièche écorcheur** a été inventoriée en 2020 : « *Cinq nouvelles espèces ont été recensées dont deux observées directement au sein du parc : [...] un individu mâle de pie-grièche écorcheur a été observé en stationnement sur la clôture sud du parc puis sur des buissons en marge. »*

Sur l'ancienne base militaire de Toul-Rosière (54), la centrale est en service depuis 2012 et couvre 523 hectares. Elle est située sur l'ancienne base militaire de Toul-Rosières.

Depuis 2010, le cortège avifaunistique s'est maintenu et tend même vers une augmentation de la diversité spécifique. Le recensement de l'avifaune par la méthode des IPA a permis de recenser 178,5 couples appartenant à 51 espèces d'oiseaux. Au total, ce sont 68 espèces qui ont été recensées, dont 57 sont protégées et 28 considérées comme patrimoniales (5 de ces espèces patrimoniales ont été contactées, mais ne sont pas nicheuses sur le site).

Le cortège des espèces patrimoniales nicheuses reste stable. La diversité avifaunistique est stable par rapport à 2016 (68 espèces), et en augmentation globale depuis le début du suivi (10 espèces de plus qu'en 2010). Les espèces emblématiques, **Alouette lulu** et **Pie-grièche écorcheur** ont des effectifs en augmentation sur le site depuis 2010.

Sur la centrale photovoltaïque de Catalany sur la commune de **Valensole (04)**, mise en service depuis 2012, le bilan sur l'avifaune montre que :

- Plusieurs espèces patrimoniales ont été nouvellement contactées sur la zone d'étude : Rollier d'Europe, **Pie-grièche écorcheur**, Moineau soulcie et Petit-duc Scops.
- Certaines espèces (**Alouette lulu** et Pipit rousseline) ont profité de l'ouverture des milieux tandis que d'autres (Fauvette pitchou) ont vu leurs effectifs décliner de manière importante, sans totalement disparaître.
- Les effectifs nicheurs de l'**Alouette lulu** et du Pipit rousseline sont en diminution dans la zone APPB. Cela peut s'expliquer par une pression de pâturage trop forte, entraînant une diminution du couvert herbacé (zone de nidification) et un appauvrissement de la ressource alimentaire disponible. A contrario, les effectifs au sein de la zone « Centrale photovoltaïque » semblent plus stables (gestion différente des bandes interstitiels).
- La zone centrale reste attractive pour de nombreuses espèces macro-insectivores qui viennent se nourrir dans les bandes enherbées (Pie-grièche méridionale, Huppe fasciée).

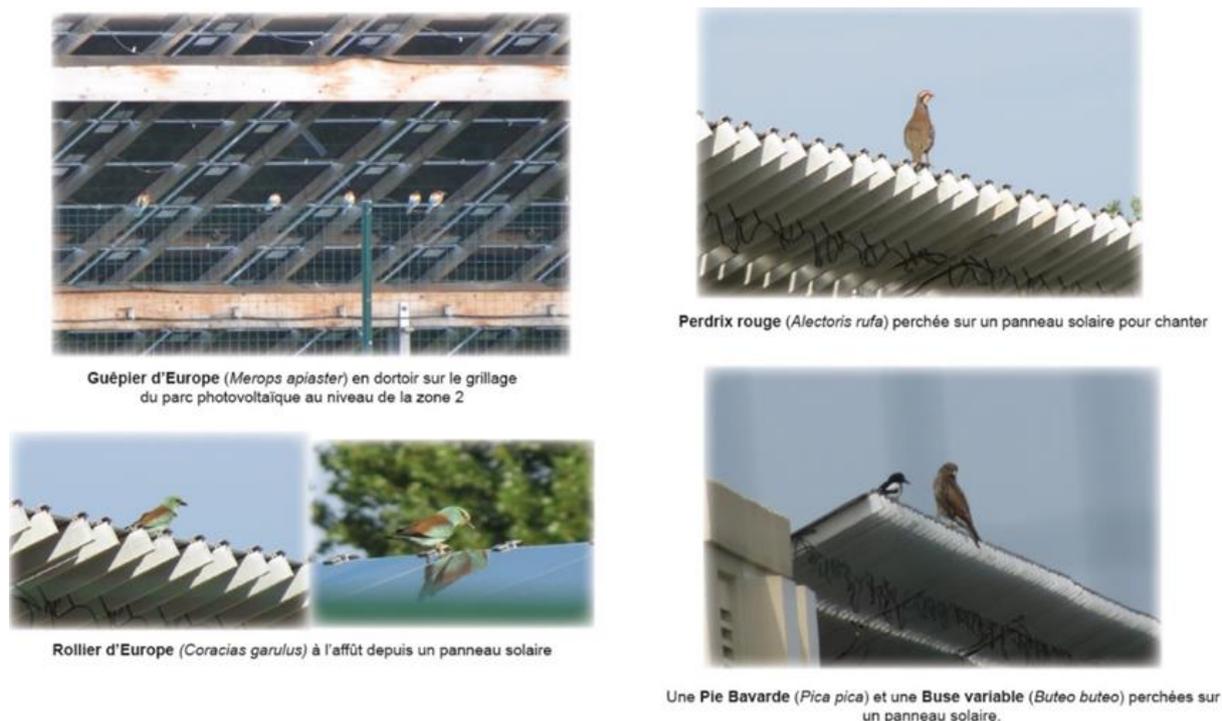


Figure 10 : Photographies prises au sein de la centrale solaire à Saint-Marcel-sur-Aude (11) illustrant la fréquentation du site par l'avifaune

EDF Renouvelables et LUXEL bénéficient de l'**expérience de la gestion environnementale** (faune, flore et milieux naturels) d'une trentaines d'installations solaires réparties dans des contextes environnementaux différents en France métropolitaine.

Que ce soit les passereaux ou les rapaces, ceux-ci n'hésitent pas à utiliser la clôture, les panneaux, et les arbres conservés au sein des centrales pour chasser à l'affût et se reposer. Globalement, les différentes espèces inventoriées ont été observées chassant et se nourrissant dans l'enceinte et à proximité des installations, allant même jusqu'à poursuivre les insectes au ras des panneaux ou dans les inter-rangs. Les suivis réalisés font en outre état de nidifications d'espèces patrimoniales sous les panneaux ou à proximité comme l'Alouette lulu.

Comme le montre les différents retours d'expériences, la présence des panneaux ne paraît gêner aucunement le déplacement des oiseaux, régulièrement observés survolant les sites d'implantation en migration, les utilisant pour une recherche de nourriture, ou même parfois les utilisant comme lieu de nidification.

Les listes rouges régionales citées pour la hiérarchisation des enjeux sont celles de la Franche-Comté et non de la Bourgogne, ce qu'il conviendrait de corriger dans l'étude d'impact.

Les listes rouges régionales citées pour la hiérarchisation des enjeux sont bien celles de la Bourgogne.

4.1.2.2 Impacts et mesures ERC sur le milieu naturel

La MRAe recommande de préciser dans l'étude d'impact la part des surfaces impactées pour chaque enjeu écologique fort par rapport à la surface totale présente dans la ZIP, ainsi que pour les stations d'espèces de flore patrimoniale, considérées à enjeu modéré.

Dans le tableau ci-dessous, sont présentes les différences surfaces et le pourcentage d'impact de ces surfaces :

EUNIS	Habitats	Enjeu	Surface totale (m ²)	Surface couverte par les panneaux (m ²)	Pourcentage couverture
H3.2F	Carrières désaffectées de craie et de calcaire	Faible	1344	100	7,4%
G5.85	Clairières à couvert arbustif	Faible	2027	763	37,6%
E5.14	Communautés d'espèces rudérales des sites industriels extractifs récemment abandonnés	Faible	804	343	42,6%
F3.11211	Fourrés à Prunellier et Troène médio-européens	Faible	4157	1909	45,9%
E1.272	Pelouses médio-européennes du Xerobromion	Fort	10328	3026	29,3%
E1.272*H3.2F	Pelouses médio-européennes du Xerobromion*Carrières désaffectées de craie et de calcaire	Modéré	9291	4260	45,9%
E1.272*F3.11211	Pelouses médio-européennes du Xerobromion*Fourrés à Prunellier et Troène médio-européens	Modéré	1167	138	11,9%
E1.262	Pelouses semi-sèches médio-européennes à Bromus erectus	Fort	5510	2648	48,1%
E1.262*F3.11211	Pelouses semi-sèches médio-européennes à Bromus erectus*Fourrés à Prunellier et Troène médio-européens	Modéré	1669	799	47,9%
G5.61	Prébois caducifoliés	Faible	11205	2120	18,9%
G5.62*H3.2F	Prébois mixtes*Carrières désaffectées de craie et de calcaire	Faible	1449	644	44,5%
H5.61	Sentiers	Très faible	3467	1175	33,9%
Total			52420	17926	34,2%

Surface totale : surface inventoriée par le bureau d'étude lors du diagnostic du milieu naturel à l'intérieur de l'emprise finale du projet

Surface couverte par les panneaux : surface projetée au sol des panneaux photovoltaïques

Pourcentage couverture : surface couverte par les panneaux / surface totale

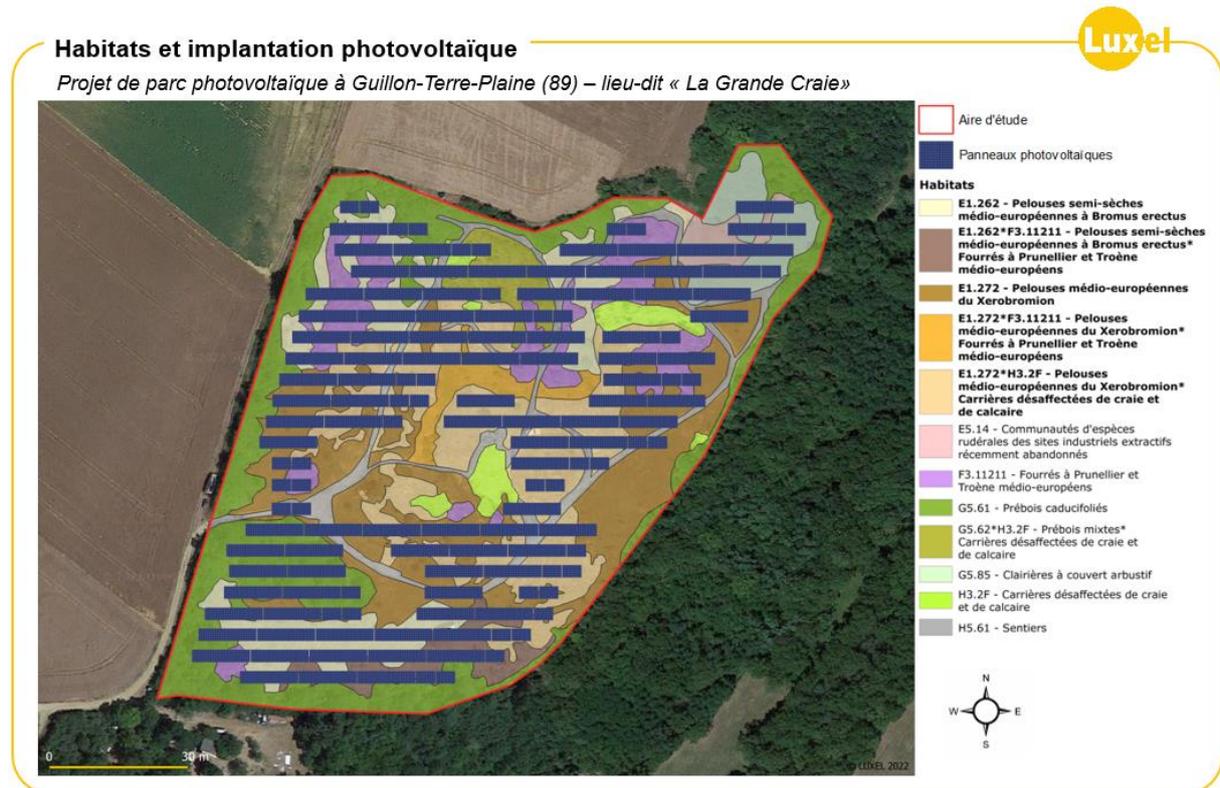


Figure 11 : Superposition de la carte des habitats et de l'implantation de panneaux photovoltaïques retenue (scénario 3)

Elle recommande de renforcer les mesures d'évitement des zones à enjeux écologiques forts et de revoir les mesures concernant la Vulpie ciliée, espèce classée vulnérable sur liste rouge régionale dont les stations sont totalement détruites par l'aménagement de l'aire de déchargement.

Les plants de Vulpie Ciliée sont situés de part et d'autres d'un sentier dénué de toute végétation qui rend la mise en œuvre de son évitement difficile.

Néanmoins, le porteur de projet mettra en place une fauche en période optimale de production des graines, combinée à la récolte de l'ensemble du produit de la fauche (chaumes + épis). Avec l'aide du bureau d'étude spécialisé qui a effectué le diagnostic initial du milieu naturel, un ou plusieurs emplacements optimaux pour le développement de la Vulpie Ciliée sera choisi avant le démarrage des travaux.

La dépose en milieu favorable des produits de fauche contenant les graines, accompagnée d'un léger tassement du sol, pourra permettre le développement de la Vulpie Ciliée dans des zones non soumises à la circulation d'engins.

La MRAe recommande d'éviter également la réalisation des travaux lourds durant le mois de décembre, la période d'hivernation des chiroptères pouvant avoir débuté.

Des associations locales spécialisées dans les chiroptères seront contactées pour vérifier que le site n'est pas utilisé comme lieu d'hivernation par les chiroptères.

Si le site se révélait être un lieu de mise bas et d'hibernation pour les chiroptères, des mesures complémentaires pourront être prises et le planning des travaux sera adapté, afin de limiter les impacts sur leur développement.

Aucune mesure de lutte contre les espèces exotiques envahissantes n'est présentée, ni sur le Robinier faux acacia présent sur le site, ni sur l'Ambroisie à feuilles d'Armoise à risque sanitaire. La MRAe recommande de préciser les mesures qui seront mises en œuvre sur le site pour lutter contre la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes en phases de chantier et d'exploitation, en définissant des modalités efficaces de gestion et de suivi.

[...]

La MRAe recommande de présenter dans l'étude d'impact un plan de gestion environnemental du site, permettant de s'assurer de modalités d'entretien favorables à la biodiversité, notamment concernant les périodes d'intervention en dehors des périodes de sensibilité de la faune, et en portant une attention particulière à la gestion des espèces exotiques envahissantes.

Un **plan de gestion de la végétation** sera réalisé annuellement afin d'adapter les pratiques de fauche aux résultats des suivis environnementaux menés. Ainsi pour la végétation, les espaces disponibles entre chaque alignement de panneaux (interrangées) seront fauchés de manière extensive (1 à 2 fois par an) et les secteurs sous et devant les panneaux (devant être facilement accessible pour la maintenance) le seront dès que cela sera nécessaire (fauche plus régulière que pour les interrangées). Ces pratiques ont déjà fait leurs preuves sur nos autres parcs en exploitation dans le même contexte.

Suite à la phase chantier, la végétation va repousser naturellement dans l'enceinte de la centrale solaire, sous et autour des modules photovoltaïques. Il faut donc mettre en place un mode d'entretien permettant à la fois une bonne accessibilité pour la maintenance exploitation, la prévention du risque contre les incendies et un entretien respectueux de la biodiversité présente sur le site.

Un **plan de gestion** de la végétation sera réalisé lors de la mise en service du parc et actualisé chaque année. Ce plan de gestion aura comme objectifs :

- D'assurer la bonne marche technique, dont la sécurité, de la centrale, laquelle doit rester une priorité ;
- De maintenir dans un état de conservation favorable les milieux naturels identifiés au sein de la centrale ;
- De favoriser le maintien ou le développement d'un couvert végétal ;
- D'optimiser l'intérêt pour la biodiversité du site sur l'ensemble de la maîtrise foncière.

Différentes zones au sein de la centrale seront différenciées :

- **Les interrangées** : dans cette partie de la centrale, l'entretien sera le plus tardif possible. La période printemps-été de sensibilité pour la faune sera évitée autant que possible.

L'emploi de phytosanitaires sera proscrit. Cette zone sera entretenue une seule fois par an dans la mesure du possible. Cette fauche pourra être différenciée dans le temps et dans l'espace afin de permettre à la faune de se réfugier dans un secteur non fauché lors de l'entretien des secteurs voisins.

- Les **zones sous les structures photovoltaïques et devant celles-ci** (sur environ 1 m) nécessitent un entretien assez régulier (2 fois par an ou plus si nécessaire) pour des raisons de fonctionnement et de sécurité. La période d'avril à août sera malgré tout évitée autant que possible. Le matériel utilisé pour ces interventions est le suivant : tracteur/tondeuse avec lame déportée (sous panneaux, autour des boîtes de jonction...).
- Les **OLD** : une fauche annuelle la plus tardive possible à l'automne sera effectuée dans ces zones de pare-feux afin de préserver la faune pendant les périodes sensibles que sont le printemps et l'été.

Un inventaire des espèces concernées sera effectué avant le démarrage des travaux, en période favorable (printemps/été) par un écologue, afin de localiser précisément les secteurs contaminés. Le maître d'ouvrage veillera à intégrer dans les marchés passés avec les entrepreneurs les clauses nécessaires pour maîtriser le risque d'extension des EEE.

Afin de lutter contre la prolifération des espèces exotiques envahissantes, des modalités seront respectées pendant toute la durée du **chantier** :

- Aucun mélange et/ou transfert de terres entre les secteurs concernés par des espèces envahissantes ne sera effectué en phase travaux ;
- Une attention particulière sera accordée au nettoyage du matériel et des engins de chantier. Les engins quittant le chantier devront être nettoyés pour éviter la propagation de graines sur d'autres sites. Une station de nettoyage étanche avec récupération des eaux souillées pourra être installée sur le site projet pendant les travaux de terrassement et de construction ;
- Gestion des stocks de terre végétale infestée : en fonction de la durée du stockage, une préconisation par enherbement temporaire sera réalisée ou une surveillance régulière de l'apparition de pousses de ce type d'espèce et arrachage au fur et à mesure ;
- D'autres techniques pourront être envisagées : couverture des tas de terre par des bâches en cas de prolifération localisée, etc., à définir en relation avec l'écologue ;
- Aucun herbicide, ou autre produit chimique, ne sera utilisé sur le site pour traiter les stations d'espèces végétales invasives.
- Balisage des espèces à proximité avant le démarrage du chantier afin d'assurer leur évitement et leur connaissance par tous les intervenants du chantier
- Limiter les travaux de remaniement et/ou de mise à nue des sols qui favorisent leur prolifération.

Concernant les espèces spécifiques, il n'y a pas d'**Ambroisie à feuilles d'Armoise** sur le site de la Grande Craie à Guillon, néanmoins si celle-ci venait à apparaître sur le site, elle serait repérée lors des suivis écologiques et un plan de gestion sera mis en place avec les bureaux d'études naturalistes afin d'éviter sa propagation et procéder à son éradication..

Plusieurs méthodes pourraient être utilisées pour limiter sa dispersion : un arrachage manuel avant la floraison, un fauchage en deux temps à 10 cm du sol (avant la floraison mi-juillet puis fin août), un pâturage ovin en s'assurant que la période de pâturage s'arrête avant la formation de graines pour éviter tout risque de dispersion des populations.

Le Robinier faux-acacia se reproduit d'autant mieux que la plante est en situation de stress (taille, coupe, brûlage...), certains plants présents seront donc préservés et surveillés lors des différents suivis. Dans un premier temps, le porteur de projet s'efforcera d'empêcher que la population du Robinier se disperse et se propage au-delà des pieds existants par l'arrachage tous les ans des jeunes plants se développant. Certains arbres matures présents seront supprimer sur le pourtour du site, selon une méthode (cerclage, arrachage mécanique, méthode GAMAR) à déterminer avec un bureau d'étude spécialisé.

Concernant la **Véronique de perse**, seules les précautions visant à limiter sa propagation décrites précédemment sont à envisager en phase travaux.

Si besoin, les déchets verts issus du traitement des espèces exotiques envahissantes présents sur le site seront évacués en filière agréée.

La MRAe recommande de prévoir la mise en place de passages à petite faune terrestre dans la clôture, avec des dimensions et un espacement adaptés aux espèces potentiellement présentes, et de préciser les modalités d'entretien de la clôture garantissant sa perméabilité écologique dans le temps et l'absence de dégradation du grillage susceptible de causer des dommages à la faune.

La clôture sera semi-rigide à maille soudée afin de prévenir de l'intrusion de la grande faune (sangliers), mais sera perméable à la petite faune. Dans un premier temps, si les mailles de la clôture ont une taille inférieure à 15x15cm, des ouvertures de cette même taille seront créées en bas de la clôture à intervalle régulier de 50 mètres afin de permettre le passage de la petite faune.

Si à la suite des suivis écologiques en phase d'exploitation il semble nécessaire d'agrandir ces ouvertures, cela pourra être effectué sous réserve que cela soit compatible avec la potentielle activité ovine.

Le fil de la clôture sera en acier galvanisé afin de garantir une solidité suffisante et empêcher la formation de rouille. L'efficacité de la clôture dépend également de son entretien régulier. Lors du chantier et de l'exploitation de la centrale, le porteur de projet inspectera la clôture annuellement afin de réparer les éventuelles dégradations naturelles ou volontaires. La croissance de la végétation aux abords de la clôture sera également contrôlée afin d'éviter l'affaissement des dispositifs par le poids de la végétation.

Un entretien mécanique du pied de clôture pourra être effectué si la végétation venait à menacer le bon maintien de la clôture ou entraver de manière conséquente le passage de la petite faune au niveau des ouvertures.

Une mesure de compensation visant la conservation et l'entretien d'habitats de pelouses sèches d'intérêt communautaire sur la Montagne de Montfaut est proposée¹⁸, de manière mutualisée avec le projet de « la Montagne de Verre » dont l'implantation est prévue à environ 800 m au sud et qui est porté par une société appartenant aussi à EDF Renouvelables France. Le site de compensation prévu, situé à moins de 2 km au sud, appartient à la commune de Guillon-Terre-Plaine et couvre une surface de 23 ha, dont 13,3 ha de pelouses sèches potentiellement d'intérêt communautaire.

[...]

Les actions prévues consistent en la mise en place d'une convention avec un éleveur ovin déjà présent sur le site et la commune, pour pérenniser le pâturage pendant toute la durée de vie de la centrale

photovoltaïque, et d'un plan de gestion de la végétation en s'appuyant sur les préconisations d'un document édité par le Conservatoire botanique national du bassin parisien (CBNBP).

[...]

. Le coût de 5 000 € prévu pour cette mesure serait aussi à confirmer, car il semble peu élevé si la mesure doit être mise en place sur une période d'au moins 32 ans.

Les coûts estimés dans l'étude d'impact sont de 5000 euros tous les deux à trois ans pour la conservation et l'entretien des habitats sur la Montagne de Montfaut et 2500 euros par année pour les suivis écologiques des habitats sur la Grande Craie et la Montagne de Montfaut.

Ce suivi sera réalisé aux années N+1, N+3 et N+5 puis tous les 3 à 5 ans selon les résultats des premiers suivis, soit un minimum de 8 années de suivis.

Le coût total de cette mesure qui doit être mise en place durant toute la durée de l'exploitation est donc estimé à 70 000 euros.

La MRAe recommande de préciser le gain écologique attendu étant donné le probable bon état de conservation actuel des pelouses du site de compensation et prévoir des mesures de compensation supplémentaires pour obtenir une équivalence écologique au regard des impacts résiduels du projet.

D'après *L'essentiel du plan de gestion « Pelouses de la côte dijonnaise »* rédigé par le Conservatoire d'espaces naturels de la Bourgogne, il est possible de résumer les 3 grandes menaces des pelouses calcaires :

- l'embroussaillage progressif,
- le développement des résineux,
- la surfréquentation localisée,

Si le site de la Montagne de Montfaut est aujourd'hui en bon état de conservation, l'embroussaillage progressif et le développement des résineux sont des menaces potentielles notamment pour les pelouses calcaires. Afin de contrer la fermeture naturelle du milieu le porteur de projet propose les mesures suivantes :

- Un gyrobroyage en période hivernale ou automnale tous les 2 à 3 ans, suivi d'un pâturage printanier et estival extensif. Le broyage se fait pendant la période de dormance de la végétation, en dehors des périodes de nidification des oiseaux, compatibles également avec le cycle de vie de la plupart des espèces.
- Il serait intéressant de conserver plusieurs îlots de fourrés arbustifs sur l'ensemble de la Montagne de Montfaut afin de conserver un paysage mixte de pelouses et fourrés favorables à la faune. En effet, la Montagne de Montfaut comporte des fruticées qui sont des fourrés d'arbustes et d'arbrisseaux, constituant un milieu de transition entre les pelouses et la forêt. Cela sera particulièrement favorable à l'Alouette Lulu qui privilégie les pelouses piquetées d'arbustes.
- Un pâturage extensif et/ou du fauchage sur certaines zones pourrait être mis en place. Ce pâturage permettrait d'éviter un pâturage intensif ne prenant pas en compte les besoins des habitats communautaires. A l'inverse, cela évite également la déprise de pâturage en partie responsable de la diminution des pelouses calcaires en Bourgogne, d'après le CEN Bourgogne :

« La plupart des pelouses sont nées de défrichements pour accroître les surfaces agricoles, en plusieurs vagues historiques. Les premières remonteraient probablement au néolithique. Le Moyen-âge est une période d'intensification de ces défrichements sous l'influence de communautés religieuses.

L'exploitation des pelouses a longtemps été réalisée par un berger gérant en commun les troupeaux sur les terres communales (pâquis communaux).

À partir du XIXe siècle, la diminution de moitié du cheptel ovin conjugué à une forte expansion des cultures et des vignes limitent fortement les surfaces de pelouses. Au XXe siècle, les fortes mutations du monde agricole mènent à l'abandon pur et simple de nombreuses pelouses et donc à l'envahissement progressif par les arbustes puis les arbres. »

En plus d'un pâturage extensif, des débroussaillages et des coupes ciblées de ligneux en cas de trop grande fermeture du milieu ouvert pourront être effectuées. Des zones de Xerobromion et des dalles à orpins pourraient par exemple être recrées.

Le retour d'expériences de la Montagne de la Folie présenté dans la revue scientifique Bourgogne Nature (n°24 / 2016) montrent les bénéfices de ces mesures. Le site géré par le CEN Bourgogne depuis 2001 via des conventions de partenariats avec les communes propriétaires fait l'objet d'une gestion. Celle-ci ayant pour but la préservation de la biodiversité des pelouses calcicoles et l'amélioration de leur état de conservation, montre des bénéfices dès les résultats préliminaires.



Figure 12 Vue sur la pelouse calcaire de la Montagne de la Folie à trois stades (année d'ouverture par broyage, un an après l'ouverture et 10 ans sans entretien) Source : Revue scientifique Bourgogne-Nature 24-2016

Le plan de gestion sera élaboré plus précisément avec les gestionnaires du site, les associations locales et les organismes travaillant au service de la biodiversité acceptant de mettre en œuvre un partenariat avec le porteur projet. Le CEN Bourgogne sera contacté, en effet le projet pourrait s'inscrire dans le cadre du « Programme pelouses, landes et milieux associés » porté par les Conservatoires d'espaces naturels de Bourgogne et de Franche-Comté, déployé à l'échelle de l'ensemble du territoire régional.

La MRAe recommande également d'apporter la garantie de la mise en œuvre de la mesure de compensation dans le cas où le projet de « la Montagne de Verre » ne se réalisait pas, et sa pérennité par la mise en place d'un contrat ORE.

Le projet de La Grande Craie s'étend sur une emprise de 4,8 ha sur des terrains anciennement exploités comme carrière de calcaire depuis les années 60 jusqu'en 2000 avant d'être réhabilités, avec une surface au sol couverte par des panneaux photovoltaïques de 1,74 ha.

Le terrain de compensation de la Montagne de Montfaut couvre une surface de 23 ha dont 13,3 ha de pelouses sèches. Dans le cas où le projet de la Montagne de Verre ne se réalisait pas, le projet de La Grande Craie ne pourrait supporter à lui seul les coûts économiques de compensation du site de la Montagne de Montfaut, plus de trois fois supérieur à sa surface.

Si le projet de la Montagne de Verre ne se réalisait pas, de nouveaux terrains de compensation seraient recherchés, afin d'assurer la mise en œuvre des mesures ERC.

4.1.2.3 Mesures de gestion du site et de suivi

La MRAe recommande de détailler l'évolution que l'on peut attendre des habitats naturels, de la flore et de la faune sous les modules, en termes de richesse spécifique, de diversité et d'abondance, en s'appuyant sur un retour d'expériences de parcs existants dans un contexte bioclimatique équivalent.

Actuellement, le porteur de projet et ses filiales ne disposent pas pour l'instant de retour d'expériences de parcs existants dans un contexte bioclimatique équivalent **en tout point**. Néanmoins, il dispose de **retours d'expériences** sur des parcs photovoltaïques implantés sur des **pelouses sèches**.

Le **premier** retour d'expérience concerne la centrale photovoltaïque de **Blauvac**, située dans le Vaucluse (84), et qui est en exploitation depuis 2011 et couvre une surface d'environ 8 ha.

Le suivi environnemental a été réalisé par Biotope. Il a débuté dès 2011 et a été reconduit en 2014 et 2017. Au regard des sensibilités environnementales mises en évidence dans le cadre de la demande d'autorisation du projet, le suivi a eu pour objectifs de mettre en évidence l'évolution générale du site et de suivre en particulier l'évolution de la fréquentation du site par les espèces suivantes : Damier de la succise, la Proserpine, l'Azuré des Orpins pour les insectes et du Psammodrome d'Edwards pour les reptiles. La troisième et dernière année de suivi (2017) a permis de faire le bilan sur l'évolution des habitats, habitats d'espèces et espèces durant les 7 années post-implantation des parcs.

A l'issue des sept années de suivi, on constate que la **diversité floristique observée sept ans après travaux est comparable à l'état initial** et que le cortège des espèces rudérales pionnières ayant recolonisé dans un premier temps les anciennes zones mises à nues au cours des travaux de 2010, ont progressivement laissé place aux cortèges originels des **pelouses calcaires** à Aphyllanthes. Les débroussaillages effectués aux abords des parcs et des pistes favorisent aussi le développement de ce cortège de milieu ouvert. Le **Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia*), espèce exotique envahissante repérée en 2011, a quant à lui **été éliminé**. On observe par ailleurs des cortèges végétaux moins diversifiés mais plus recouvrant sous les panneaux qui contrastent avec les secteurs inter-panneaux. La **gestion appliquée** sur le site a donc permis de remplir l'objectif de **maintien de l'état de conservation des habitats naturels**, en particulier des **milieux ouverts**.

Le **second** retour concerne la centrale photovoltaïque de Catalany sur la commune de **Valensole** qui a été mise en service en 2012. D'une surface totale de 34 hectares, elle s'inscrit dans une entité naturelle plus large d'environ 80 hectares, dont la composition végétale est assez unique à l'échelle du Plateau de Valensole. Suite à la réalisation des différentes études réglementaires qui ont conduit à la mise en service de la centrale, les 46 hectares restants ont fait l'objet d'un classement en Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) daté du 12 novembre 2012, dans le cadre des mesures ERC du projet. L'intérieur de la centrale bénéficiait également de mesures de gestion adaptées visant à maintenir un état des sols apte à accueillir des cortèges faunistiques et floristiques diversifiés, dans la perspective d'une part d'un entretien de la végétation alliant à la fois respect de la biodiversité et contraintes d'exploitation, et d'autre part de la restitution optimale du site après exploitation.

Dans le cadre de ce schéma de gestion, il a notamment été convenu d'effectuer à pas de temps régulier un suivi temporel de la qualité de ces habitats et des espèces, à travers certains groupes indicateurs et ce, sur une période de 5 années de 2012 à 2016 dans un premier temps, puis tous les 5 ans.

Les résultats obtenus à l'issue de la cinquième année de suivi sont présentés ci-dessous:

- Relative stabilité des groupements situés au sein de l'APPB.
- L'investissement de niches écologiques vacantes par des espèces de graminées sociables et des taxons affiliés aux garrigues ne laisse pas présager d'évolutions significatives.
- Persistance d'un habitat remarquable : les pelouses supraméditerranéennes à fétuques et stipe.
- Apparition d'une espèce à portée réglementaire (*Kengia serotina*) et d'une espèce remarquable (*Lomelosia stellata*). Ces taxons pourraient présenter une distribution plus large que celle identifiée sur la seule base des relevés effectués au sein de la zone centrale. A noter que l'ancienne piste d'aviation donne un recul de 60 ans sur les résultats de la recolonisation par la végétation indigène d'un sol mis à nu et remanié et sur l'implantation d'une importante station d'une espèce protégée en région PACA, *Kengia serotin*.

Un **suivi de la végétation** est en cours sur plus 10 centrales d'EDF Renouvelable France et Luxel, réparties dans toute la France. Cela permettra d'avoir un catalogue de retour d'expériences permettant de couvrir une diversité d'habitats et de contextes bioclimatiques. Deux aspects font l'objet du suivi concernant la flore : l'aspect quantitatif et l'aspect qualitatif .

L'**aspect quantitatif** de cette végétation, c'est-à-dire la quantité de biomasse produite, est important pour pouvoir maintenir une activité agricole en plus de la production d'énergie. En effet, un pâturage ovin est fréquemment mis en place pour l'entretien des sites. Il est donc intéressant de pouvoir quantifier la production fourragère des sites pour avoir une idée du potentiel fourrager d'une centrale photovoltaïque dans le cadre d'une valorisation par pâturage ovin. L'objectif est d'obtenir une valeur de la **productivité végétale** en kg MS/ha (kilogramme de matière sèche par hectare) à l'échelle du site et de comparer les valeurs des zones sous les panneaux et entre les panneaux solaires.

Le suivi de l'**aspect qualitatif** de la végétation, c'est-à-dire le type d'espèces végétales présentes et dominantes, permet d'évaluer l'intérêt écologique de la végétation et des habitats naturels. Il sera notamment intéressant de comparer les cortèges d'espèces aujourd'hui présents avec ceux d'avant construction de la centrale. Différents indicateurs seront étudiés **comme la richesse spécifique** (nombre d'espèces), **le recouvrement** ou **les milieux**

caractéristiques des espèces. Là encore, les données des zones sous et entre les panneaux pourront être comparées.

Des suivis de la faune sont également en cours sur les centrales photovoltaïques où des enjeux modérés à forts ont été relevés. Les retours d'expérience existants présentés précédemment (pages 18/19/20) ont notamment permis de montrer que l'Alouette Lulu, la Pie grièche écorcheur et la Pie-grièche à tête rousse étaient présentes sur les centrales photovoltaïques. Dans les années à venir, des informations supplémentaires issues des suivis écologiques en phase d'exploitation permettront d'enrichir les connaissances concernant les impacts des centrales photovoltaïques sur la faune sauvage (avifaune, chiroptères, entomofaune, reptiles, mammifères).

Le suivi écologique prévu durant toute la durée d'exploitation (réalisé aux années N+1, N+3 et N+5 puis tous les 3 à 5 ans) permettra de suivre l'évolution des habitats naturels, de la flore et de la faune. Des mesures correctives seront mis en place dans le cas où l'évolution ne serait pas favorable au milieu naturel.

La MRAe recommande de prévoir des suivis écologiques au moins tous les 5 ans, quels que soient les résultats des premières années, en les élargissant a minima aux chiroptères, aux reptiles et à l'entomofaune, et d'apporter l'engagement du porteur de projet à adapter les mesures de gestion prévues en cas de constat d'évolution défavorable.

Afin de suivre les mesures mises en place et le réel impact qu'aura la mise en place d'une centrale solaire sur ce type de milieu, un suivi sera réalisé aux années N+1, N+3 et N+5 puis tous les 3 à 5 ans quels que soient les résultats des suivis écologiques des premières années. Ce suivi concernera les habitats et la flore ainsi que l'avifaune nicheuse et sera mis en place aussi bien sur le site de La Grande Craie que sur la zone de compensation sur la Montagne de Montfaut.

En plus de l'avifaune, ces suivis concerneront l'entomofaune, et plus spécifiquement la surveillance des deux espèces remarquables à enjeu modéré : l'Hespérie des sanguisorbes et le Sylvain azuré. Les chiroptères et les reptiles feront également l'objet de ces suivis écologiques comme recommandé par la MRAe. Le porteur de projet s'engage à adapter les mesures de gestion prévues en cas de constat d'évolution défavorable.

ANNEXE 1 : BILAN CARBONE



DIRECTION DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Evaluation de l'impact environnemental – Méthode ACV

Développement France

Centrale photovoltaïque, Grand Craie

Janvier 2022

Table des matières

I.	INTRODUCTION	34
II.	EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE DU PROJET	35
1.	Précisions sur la méthode	35
a.	Origines et étapes de la méthode	35
b.	Périmètre de l'ACV	35
c.	Indicateurs retenus	36
d.	Catégorie de produits du projet	36
2.	Evaluation environnementale du projet	36
a.	Caractéristiques du projet	36
b.	Etape 1, génération des facteurs d'impacts	38
c.	Etape 2, évaluation du productible	43
d.	Etape 3, impacts environnementaux rapportés à l'UF	44
III.	EVALUATION DES EMISSIONS CARBONE EVITEES	45
IV.	EVALUTION DU TEMPS DE RETOUR CARBONE DU PROJET	47
V.	PISTES D'AMELIORATION	49
	ANNEXES	50
	Annexe 1 : Fiche technique justifiant le taux de dégradation du module et la durée de certification	50
	Annexe 2 : Evaluation Carbone Simplifiée des modules	52
	Annexe 3 : Indicateurs de l'ACV	55
	Annexe 4 : Facteurs d'impacts par défaut	57

I. INTRODUCTION

Face à l'urgence climatique et conformément à l'objectif de neutralité carbone en 2050 du Groupe EDF, la Direction du Développement Durable d'EDF Renouvelables travaille sur l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre de ses projets afin d'identifier des pistes de réduction pour atteindre cet objectif en cohérence avec la raison d'être du Groupe EDF.



Construire un avenir énergétique neutre en CO₂,
conciliant préservation de la planète, bien-être et
développement, grâce à l'électricité et à des
solutions et services innovants, c'est la raison
d'être du groupe EDF.

La raison d'être du groupe EDF

A ce titre, et conformément aux attentes de l'Avis d'appel Public à manifestation d'intérêt, une évaluation environnementale du projet photovoltaïque de Verdon-sur-Mer a été réalisée suivant la méthode détaillée dans le « Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie » réalisé par Cycleco, ARMINES/MINES ParisTech et Transénergie à l'initiative de l'ADEME.

Précisions sur les résultats et leurs limites

Cette évaluation est issue d'une estimation réalisée à partir des éléments disponibles en phase de développement, c'est-à-dire en amont sur le projet, avant la sélection équipements définitifs.

EDF Renouvelables est aussi soumis à des règles particulières de mise en concurrence que n'ont pas les autres opérateurs privés. Il n'est donc pas possible de mettre en avant des équipements présentant un bilan environnemental plus favorable et plus représentatif de nos projets (processus de qualification et de sélection des prestataires reposant notamment sur des clauses et des engagements environnementaux et sociétaux contrôlés conformément à la Politique Environnementale et Sociétale d'EDF Renouvelables).

Les valeurs retenues pour l'évaluation sont donc volontairement conservatrices et défavorables (valeurs par défaut du référentiel datant de 2012 privilégiées) ce qui pénalise objectivement les résultats de l'ACV du projet de Grand Craie.

II. EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

1. Précisions sur la méthode

a. Origines et étapes de la méthode



Conformément au « Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse du cycle de vie », la réalisation de l'évaluation environnementale repose sur trois étapes et deux types de résultats :

- (1) les impacts environnementaux rapportés au productible évalué sur le site pressenti de l'installation
- (2) les impacts environnementaux dits de référence car rapportés au productible d'un site de référence représentatif d'une situation moyenne en France métropolitaine.

Chaque étape est reprise et détaillée avec les hypothèses disponibles sur le projet lors de phase de réalisation de la présente évaluation. Dans le respect de la méthodologie, les valeurs conservatrices de la méthode ont été substituées par les valeurs propres aux équipements retenus sur le projet dans la mesure du possible afin de mieux correspondre à la réalité environnementale des composants du système PV du projet. Ces substitutions sont détaillées dans le rapport.

b. Périmètre de l'ACV

Les différentes étapes du cycle de vie du système PV sont incluses dans les frontières du système, à savoir :

- ✓ fabrication des composants du système PV,
- ✓ installation du système PV,
- ✓ utilisation et maintenance,
- ✓ désinstallation,
- ✓ traitement en fin de vie (recyclage, incinération et/ou enfouissement des matériaux composant le système PV).

L'infrastructure pour la fabrication des composants du système PV est incluse dans la frontière du système dans l'étape de fabrication. Les transports inclus dans ces étapes du cycle de vie sont également pris en compte.

A contrario, la méthode retenue ne prend pas en compte certaines parties du cycle de vie, à savoir :

- ✓ les déplacements des employés (sauf pour la maintenance des installations),
- ✓ les activités d'administration, de vente, de distribution et de recherche et développement (R&D),

- ✓ les flux de matière et d'énergie engendrés par la ventilation, l'éclairage, les dispositifs de surveillance,
- ✓ les mesures de compensation carbone engagées par l'entreprise.
- ✓

c. Indicateurs retenus

Les indicateurs retenus dans le référentiel PV et les méthodes de caractérisation correspondantes sont au nombre de 18 et sont détaillés en annexe. Ces indicateurs comportent des indicateurs d'impacts environnementaux et des indicateurs de flux d'énergie.

d. Catégorie de produits du projet

Le projet entre dans le cadre de la catégorie de produits **3.b** couvertes par le référentiel.

Catégories de produits	Puissance P_{max}	Domaine de tension	Description de l'installation du système PV
Catégorie 1	Supérieur à 0 kVA et inférieur à 36 kVA	BT monophasé ou triphasé	Système intégré ou lié au bâtiment ou posé sur toiture
Catégorie 2.a	Strictement supérieur à 36 kVA et inférieur à 250 kVA	BT triphasé	Système intégré ou lié au bâtiment ou posé sur toiture
Catégorie 2.b			Système installé au sol
Catégorie 3.a	Strictement supérieur à 250 kVA	HTA	Système intégré ou lié au bâtiment ou posé sur toiture
Catégorie 3.b			Système installé au sol

2. Evaluation environnementale du projet

a. Caractéristiques du projet

Le projet photovoltaïque au sol de Grand Craie présente les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Données
Durée de vie de l'installation (année)	30
Type de site	ancienne carrière
Puissance nominale de la centrale (MW)	3,5
Puissance crête de la centrale (kWc)	3 496
Productible annuel (en kWh)	3 898 000

Les caractéristiques des modules sont les suivantes :

Caractéristiques des modules	Données
Type de module	Mono Cristallin bifacial
Modèle	GCL – 72 GD
Type de technologie	Silicium mono-cristallin
Puissance crête (Wc)	390
Taux de dégradation du module certifié ?	OUI
Taux de dégradation certifié du module par an (%)	Dégradation annuelle de 0,5% garantie sur 30 ans
Durée certifiée du taux de dégradation du module (années)	30 ans
Evaluation Carbone Simplifiée (kg éq CO ₂ / kWh)	510,647

La fiche technique justifiant le taux de dégradation du module et la durée de certification est disponible en annexe 1. Le calcul de l'évaluation carbone simplifiée réalisée par le fabricant avec l'attestation de l'ADEME est disponible en annexe 2.

Les caractéristiques physiques de la centrale sont les suivantes :

Caractéristiques physiques	Données
Surface au sol occupée par la centrale (ha)	17 404
Longueur de clôture (m)	949
Longueur de route (km)	0,861
Surface de modules (m ²)	18 018
Type de shed	fixe

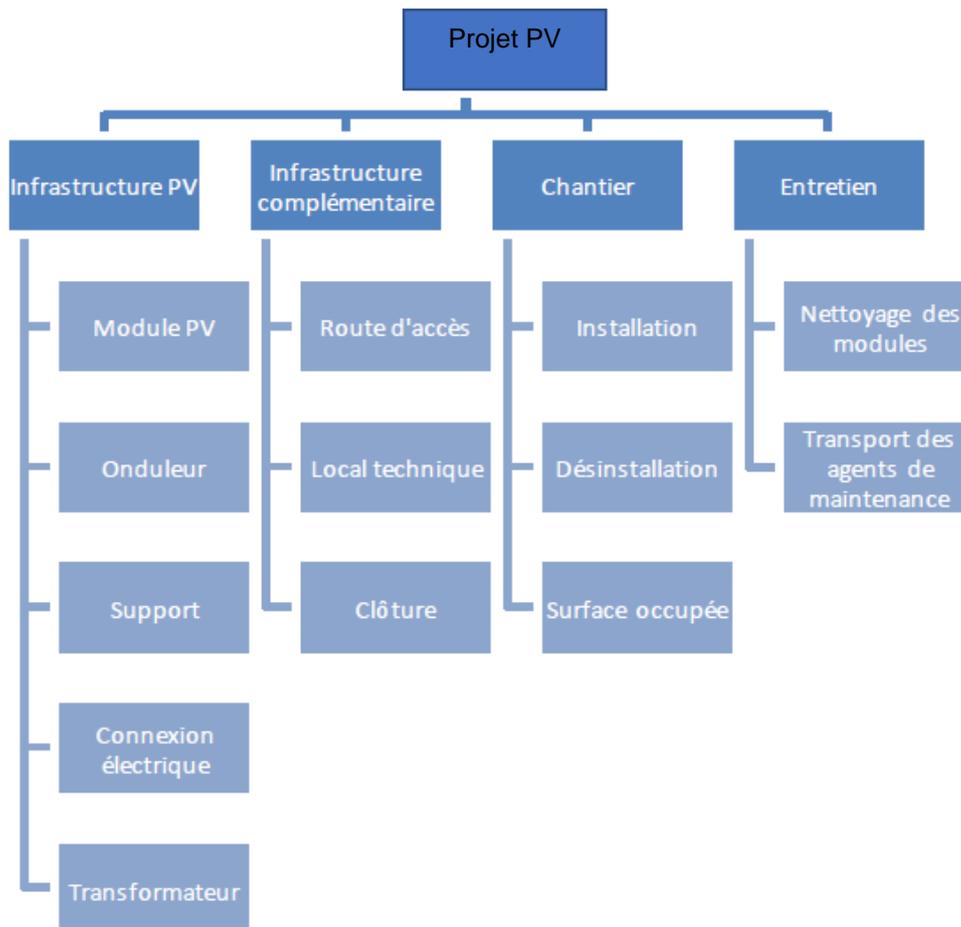
Les caractéristiques liées aux autres équipements sont les suivantes :

Autres caractéristiques	Données
Puissance totale onduleur (kVA)	3 010
Puissance totale transformateur (kVA)	3300

b. Etape 1, génération des facteurs d'impacts

Cette première étape consiste à la **génération des facteurs d'impacts du projet**. Ces facteurs d'impact sont détaillés pour toutes les catégories d'impact obligatoires et sont calculés selon la procédure détaillées dans le référentiel. Ils permettent d'estimer les impacts environnementaux du système PV quel que soit son implantation.

La granulométrie pour la prise en compte des impacts du projet est la suivante :



Conformément à la méthode, les informations précises sur les quantités de référence du projet ont été substituées sur le projet aux quantités de référence conservatrices lorsque cela était possible. Elles sont détaillées dans chaque sous-partie. Les facteurs d'impacts par défauts sont disponibles en annexe 4.

✓ Evaluation des impacts liés aux infrastructures

La règle de calcul concernant la détermination des facteurs d'impacts et la suivante :

$$\text{Impact}_{\text{infrastructure}} =$$

$$\text{Impact}_{\text{Module PV}} + \text{Impact}_{\text{Onduleur}} + \text{Impact}_{\text{Transformateur}} + \text{Impact}_{\text{support}} + \text{Impact}_{\text{connexion électrique}}$$

Les données retenues sont le projet sont les suivantes :

Impact	Projet
Impact Module PV	Données ECS certifiée : 510,6 kg CO ₂ eq/kWc à compléter pour une ACV globale : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Approvisionnement en câbles des boîte(s) de ✓ Approvisionnement en cadre ✓ Fabrication du cadre aluminium et du câble de la boîte de jonction non inclus dans la méthodologie ECS.
Impact Onduleur	Facteur d'Impact de référence conservé, (Fl _a 54 kg éq CO ₂ /kVA & Fl _b 141 kg éq CO ₂ /kVA)
Impact Transformateur	Facteur d'Impact de référence conservé (10,9 kg éq CO ₂ /kVa)
Impact support	Facteur d'Impact de référence conservé (40,2 kg éq CO ₂ /m ² de module)
Impact connexion électrique	Facteur d'Impact de référence conservé (70100000 kg éq CO ₂ /kWc)

Concernant l'impact du module PV, la donnée liée à l'évaluation du CO₂ est issue de l'Evaluation Carbone Simplifiée (ECS) du module majorée de 15%. Développée dans les cahiers des charges des Appels d'Offres de la CRE, l'Evaluation Carbone Simplifiée (ECS) des modules photovoltaïques peut être réalisée par le producteur des modules qui réalise alors une attestation. Pour qu'elle soit valide, le détail pour des matériaux nécessaires à la fabrication des modules ou des films photovoltaïques doit être documenté lors de sa réalisation. La formule de calcul pour évaluer l'ECS est la suivante :

$$G = \sum_{i \text{ composants du module}} G_i$$

G : exprimé en kg eq CO₂/kWc, *G* représente la quantité de gaz à effet de serre émise lors de la fabrication d'un kilowatt crête de module photovoltaïque, c'est la valeur retenue pour l'ECS.

G s'obtient par l'addition des *G_i*, qui représentent les valeurs d'émissions de gaz à effet de serre de chaque composant *i* du module photovoltaïque rapportées à un kilowatt crête de Puissance. *G_i* s'exprime dans la même unité que *G*. Chaque *G_i* s'obtient par la formule suivante.

$$G_i [\text{kg eq CO}_2/\text{kWc}] = \sum_j (GWP_{i,j} * X_{i,j}) * Q_i$$

Q_i : représente la quantité du composant *i* (déterminée à l'étape 1) nécessaire à la fabrication d'un kWc de module ou film photovoltaïque, incluant les pertes et casses.

X_{ij} : sans unité, *X_{ij}* représente la fraction de répartition des sites *j* de fabrication du composant *i*. Ce coefficient est moyenné sur une année d'approvisionnement.

GWP_{ij} unitaire : exprimé en kilogramme équivalent CO₂ par unité de quantification du composant, *GWP_{ij}* représente l'émission spécifique de CO₂ eq associée à la fabrication du composant *i* par unité de quantification du composant (par exemple le m² pour le module) dans le site de fabrication *j* (*GWP* = Global Warming Potential).

Dans le cas des modules GCL – 72 GD pour une puissance de 390 Wc, cette évaluation a été certifiée (cf. attestation en Annexe 2) et permet de définir que **l'ECS du module est de 510,6 kg eq CO₂/kWc**. Des écarts existent entre les distances d'approvisionnement des composants dans les ACVs réalisées utilisées dans l'ECS et les approvisionnements réels. L'approvisionnement en câbles des boîte(s) de jonction ne reflète pas la réalité car il manque le transport et l'approvisionnement en cadre et sa fabrication (cadre aluminium) et le câble de la boîte de jonction qui sont exclues de la méthodologie ECS CRE4, et doivent donc être évaluées séparément. Avec un niveau de recyclage de 94,7 % (PV Cycle), ces impacts sont limités en comparaison de la fabrication du module. Une majoration de la valeur ECS de 15% a été retenue au regard des résultats disponibles dans d'autres évaluations de projets.

Pour les onduleurs, comme la durée de vie de référence d'un onduleur est de 15 ans et conformément au référentiel, nous avons considéré un renouvellement soit deux fois plus d'onduleurs.

Impact_{Infrastructure} = 3 221 tonnes CO₂ éq.

✓ Evaluation des impacts liés aux infrastructures complémentaires

La règle de calcul concernant la détermination des facteurs d'impacts et la suivante :

Impact_{Infrastructures complémentaires} =

Impact_{Route d'accès} + Impact_{Local technique} + Impact_{Clôture}

Les données retenues sont le projet sont les suivantes :

Impact	Projet
Impact_{Route d'accès}	Facteur d'Impact de référence conservé (304000 kg éq CO ₂ /km)
Impact_{Local technique}	Facteur d'Impact de référence conservé (7,28 kg éq CO ₂ /kWc)
Impact_{Clôture}	Facteur d'Impact de référence conservé (41,8 kg éq CO ₂ /m de clôture)

Impact_{Infrastructures complémentaires} = 327 tonnes CO₂ éq.

✓ Evaluation des impacts liés aux chantiers

La règle de calcul concernant la détermination des facteurs d'impacts et la suivante :

Impact_{Chantier} =

Impact_{Installation} + Impact_{Désinstallation} + Impact_{Surface occupée}

Les données retenues sont le projet sont les suivantes :

Impact	Projet
Impact Installation	Facteur d'Impact de référence conservé (4,71 kg éq CO ₂ /kWc)
Impact Désinstallation	Facteur d'Impact de référence conservé (4,71 kg éq CO ₂ /kWc)
Impact Surface occupée	Facteur d'Impact de référence conservé (0,00 kg éq CO ₂ /m ²).

Impact Chantier = 33 tonnes CO₂ éq.

✓ Evaluation des impacts liés à l'entretien

La règle de calcul concernant la détermination des facteurs d'impacts et la suivante :

Impact Entretien =

Impact Nettoyage des modules + **Impact** Transport des agents de maintenance

Les données retenues sont le projet sont les suivantes :

Impact	Projet
Impact Nettoyage des modules	Facteur d'Impact de référence conservé (0,19 kg éq CO ₂ /m ² de module)
Impact Transport des agents de maintenance	Facteur d'Impact de référence conservé (0,283 kg éq CO ₂ /km)

EDF Renouvelables dispose de nombreux sites de maintenance répartis sur le territoire. Le site de Massangis est situé à seulement 18 km, il a été retenu pour l'évaluation.

Impact Entretien = 4,6 tonnes CO₂ éq.

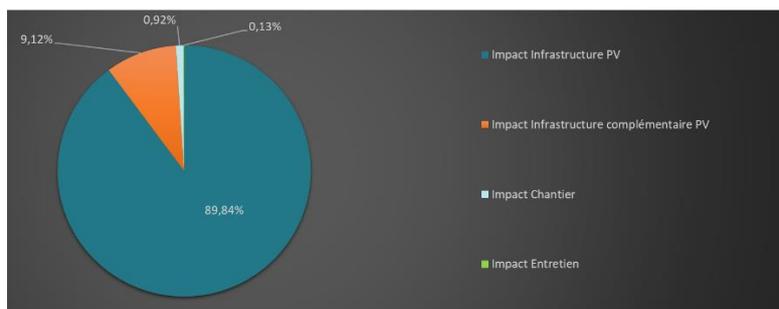
✓ Evaluation des impacts liés au projet

La règle de calcul correspond à la somme des évaluations des impacts sur les 4 précédentes catégories :

Impact Projet =

Impact Infrastructure + **Impact** Infrastructures complémentaires + **Impact** Chantier + **Impact** Entretien

Impact Projet = 3 585 tonnes CO₂ éq.



Les impacts liés aux équipements d'infrastructure (module, onduleur, transformateur, support, connexion électrique) représentent 90% des impacts sur le projet.

c. Etape 2, évaluation du productible

Cette deuxième étape consiste en l'**évaluation du productible**. L'énergie produite par un module photovoltaïque dépend de la puissance crête installée [Wc] qui diminue avec le temps, en raison des changements de performance pendant la durée de vie. Le calcul de la production d'énergie a été fait avec l'équation suivante :

$$ET = \sum_{i=1}^{DVR} E_{i-1}$$

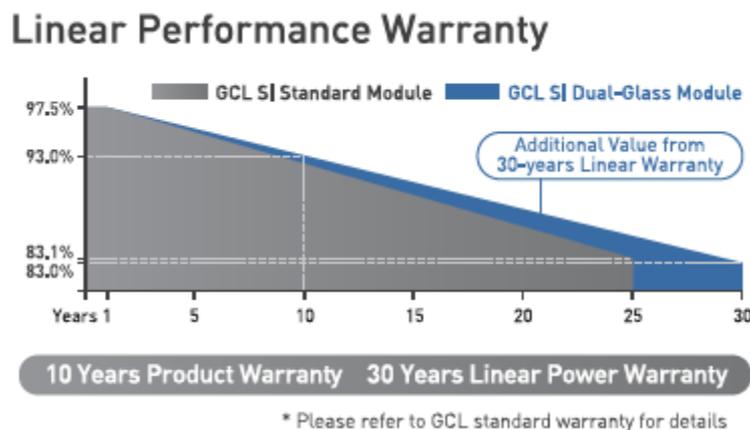
Où :

ET= Production d'énergie sur l'ensemble de la durée de vie de la centrale [kWh]

DVR = Durée de vie de référence : 30 ans

Ei= Production d'énergie pour l'année i [kWh/an]

Les productibles sur le cycle de vie du projet PV sur le site pressenti. Les modules du projet ont une garantie de performance de 30 ans avec une dégradation annuelle de 0,5% pendant la durée de garantie.



La production électrique annuelle de la centrale au cours de la 1^{ère} année d'exploitation sera de 3,898 GWh. Le calcul sur le cycle de vie intègre la dégradation du module.

Productible sur le cycle de vie = 109,6 GWh

d. Etape 3, impacts environnementaux rapportés à l'UF

Cette troisième et dernière étape est l'analyse qui permet l'évaluation des **impacts environnementaux du projet rapportés à l'UF, le kg éq CO₂** dans notre cas. L'analyse utilise les deux précédents résultats (étape 1 & 2) pour évaluer les impacts environnementaux du système PV rapportés à l'unité fonctionnelle du Référentiel PV.

L'évaluation des impacts environnementaux du système PV conformément à l'unité fonctionnelle du référentiel et aux impacts environnementaux de référence du système PV repose sur l'équation suivante :

$$\text{Imp}_{\text{UF}} = \frac{\text{Imp}_{\text{Système PV}}}{E_{\text{Total}}}$$

Avec :

Imp_{UF} : Impact du système PV par unité fonctionnelle, dans ce cas des kg éq CO₂ / kWh

$\text{Imp}_{\text{Système PV} = \text{projet PV}}$: Impact du système PV ou projet PV en kg éq CO₂

E_{Total} : Valeur du productible en kWh

L'évaluation des impacts environnementaux dans le cas du CO₂ sur le projet est la suivante :

	Projet
Imp_{projet PV} (kg éq CO₂)	3 585
E_{Total} (kWh)	108 844 484
Imp_{UF} (g CO₂ éq / kWh)	32,9

III. EVALUATION DES EMISSIONS CARBONE EVITEES

Les émissions évitées reposent sur une comparaison entre les émissions liées au mix énergétique d'un réseau et les émissions liées aux nouvelles productions venant s'ajouter au réseau. Les valeurs de ce mix énergétique sont très différentes d'un pays à un autre en fonction des modes de production de l'électricité (énergies renouvelables, nucléaire, gaz, fioul, charbon, etc.). Les énergies renouvelables ont aussi la particularité de se substituer à une production d'origine fossile historiquement (fioul, charbon, gaz).

D'après l'analyse réalisée par RTE dans la « [NOTE : PRÉCISIONS SUR LES BILANS CO2 ÉTABLIS DANS LE BILAN PRÉVISIONNEL ET LES ÉTUDES ASSOCIÉES](#) » publiée en juin 2020, « **l'augmentation de la production éolienne et solaire en France se traduit par une réduction de l'utilisation des moyens de production thermiques (à gaz, au charbon et au fioul)** ».

Dans les faits, ce développement des énergies renouvelables a permis la fermeture des dernières centrales au fioul en 2018 en France. A cette date, les 4 dernières centrales à charbon de France fournissaient encore 1,18 % de la consommation nationale d'électricité, mais aux prix d'environ 10 millions de tonnes de CO₂, soit près de 30 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur électrique. Leurs fermetures définitives sont programmées pour 2022 grâce au développement des énergies renouvelables et notamment les projets photovoltaïques et éolien qui viennent s'y substituer.

Pour le calcul des émissions évitées, deux scénarios ont donc été retenus :

- **Scénario 1** : valeur de CO₂ du réseau de **80 g éqCO₂/kWh** d'après la méthode des émissions évitées de CO₂ développée par la R&D d'EDF correspondant au valeur du mix énergétique français (hors export à l'international permettant d'éviter des émissions supplémentaires dans les pays frontaliers aux mix énergétique plus carbonés comme l'Allemagne, la Grande-Bretagne, etc.).
- **Scénario 2** : valeur de CO₂ du réseau de **300 g éqCO₂/kWh** conformément à l'[étude d'impact du Grenelle de l'environnement](#) qui a évalué que les rejets de CO₂ évités par une installation photovoltaïque permettent une économie de CO₂ de 19 MtCO₂/an.

Pour mémoire, le facteur d'émission pour le charbon est de 1040 g CO₂/kWh, celui du fioul de 840 g CO₂/kWh et celui du gaz de 600 g CO₂/kWh, des ordres de grandeur sans commune mesure avec les énergies renouvelables (32,9 g CO₂ éq / kWh dans le cas du projet avec des valeurs conservatrices).

Dans les deux cas, le calcul des émissions évitées par le projet est défini selon la formule suivante :

$$EM_{ev} = Pr_a * F_{ev}$$

Où :

- EM_ev, exprimée en tonne de CO₂ équivalent, elle représente la quantité de gaz à effet de serre évitée annuellement en fonction de l'empreinte environnementale des modules photovoltaïques et du nombre de modules prévus par le projet ;
- Pr_a, exprimée en GWh, elle représente la production annuelle de la centrale ;
- F_ev , exprimée en g CO₂ / kWh, elle représente la quantité de gaz à effet de serre évitée par une installation photovoltaïque par rapport au mix énergétique.

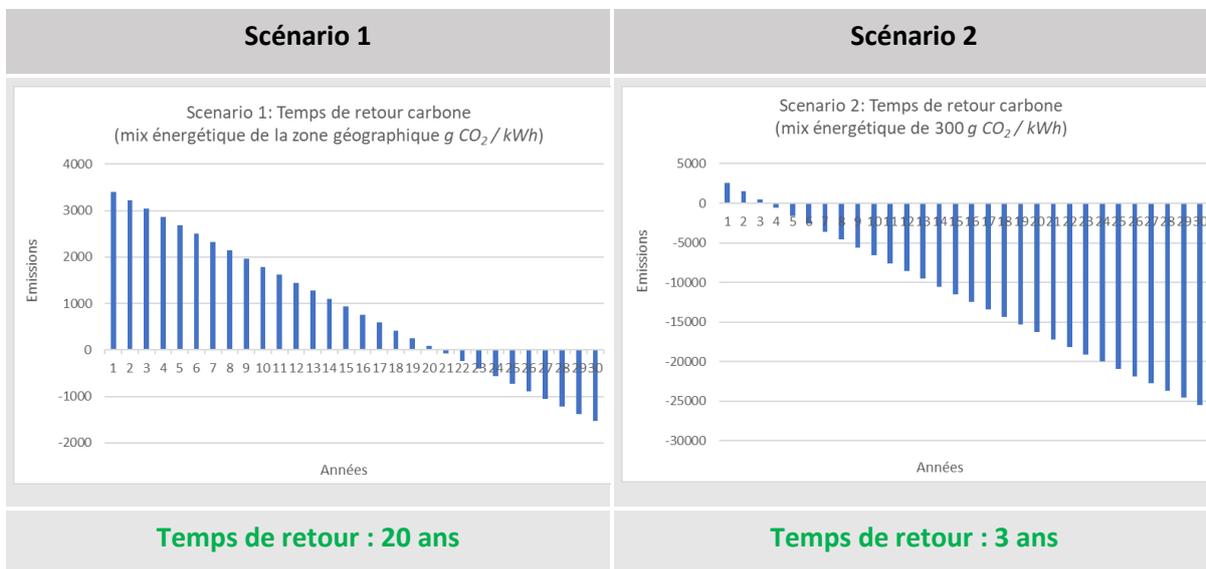
		Scénario 1	Scénario 2
Projet	Production de l'année 1 (GWh)	3,898	
	Dégradation annuelle du module (%)	0,5	
	Durée d'exploitation (années)	30	
Facteurs d'émission (g eq CO₂ / kWh)		80	300
Résultat	Emissions évitées, année 1 (tonnes CO₂)	183	1 041
	Emissions évitées sur 30 ans (tonnes CO₂)	5 122	29 072

Evaluation des émissions évitées de CO₂

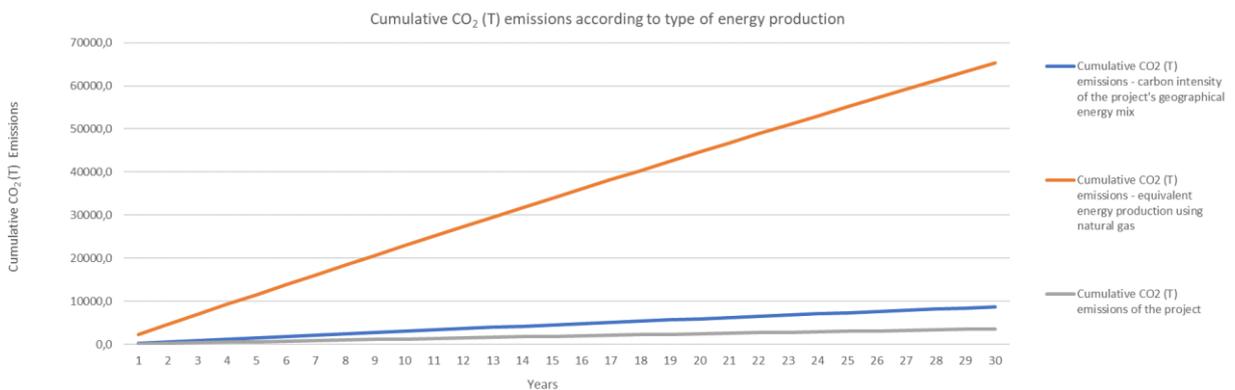
IV. EVALUATION DU TEMPS DE RETOUR CARBONE DU PROJET

Le « temps de retour carbone » correspond au ratio entre la somme des émissions de CO₂ rejetées au cours du cycle de vie (fabrication, transport, installation, démantèlement – recyclage) et les émissions de CO₂ évitées annuellement. Le résultat permet d'évaluer en combien d'année les émissions de CO₂ émises sur le cycle de vie du projet sont compensées par les émissions évitées (c'est à dire les émissions de CO₂ qui auraient été émises par un autre moyen de production pour produire la même quantité d'électricité).

D'après la présente analyse, les émissions de CO₂ sur le cycle de vie du projet sont de **3 585 tonnes de CO₂** (rappel : à partir de valeurs conservatrices), un résultat couvre sur l'ensemble du cycle de vie du projet conformément à la méthode ACV.



Au regard des évolutions du mix-énergétique français, le mode de production d'énergie fossile auxquelles va se substituer le projet va être principalement le gaz qui a facteur d'émission de 600 g CO₂/kWh, le charbon devant être prochainement définitivement en France.



Dans le cas d'une production au gaz équivalente, les émissions de CO₂ auraient été de plus de 19 fois plus importantes (70 164 tonnes de CO₂ émises en cumulé par du gaz contre 3 585 tonnes de CO₂ émissions par le projet pour produire 108,8 GWh).

V. PISTES D'AMELIORATION

Conformément à son engagement environnemental, EDF Renouvelables travaille pour faire progresser le bilan environnemental de ses projets. Une analyse de cycle de vie d'un parc a été menée avec un partenaire pour identifier plus précisément les postes à l'origine des émissions les plus importantes. Dans le cadre du projet de Ligny-le-Châtel, il sera étudié en phase de développement la possibilité de :

- ✓ Valoriser des matériaux recyclés, notamment au niveau des structures métalliques ou de toute autre équipement en métal, ce qui aura l'impact potentiel fort pour améliorer l'empreinte environnementale du projet ;
- ✓ Travailler avec les fournisseurs et les entreprises pour proposer les solutions présentant l'optimum environnemental et financier ;
- ✓ Limiter les matériaux mis en œuvre et les mouvements de terrain.

Les engagements d'EDF Renouvelables sont présents aussi au travers de sa Politique Environnementale et sociétale dont l'application est contrôlée au travers d'un Système de Management Environnemental.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche technique justifiant le taux de dégradation du module et la durée de certification



GCL-P6/72GDF
Bifacial Dual Glass
Cast Mono Module
365-400W



400W
Maximum Power Output

19.9%
Maximum Module Efficiency

0~+5W
Power Output Guarantee

Cell Type



3BB



129H

LID Lower LID due to lower oxygen and carbon content

III More evenly distributed soldering points and better reliability and lower hot spot risk

PD Selected encapsulating material and stringent production process control ensure the product is highly PID resistant and shall be free

Fire Additional safety, Fire class A-certified

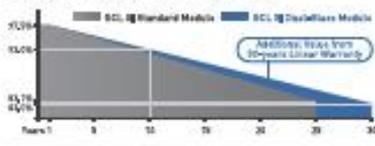
1500V Withstand up to 1500V system voltage effectively reduce BOS cost

Umbrella Sand blowing test, salt mist test and ammonia test passed to endure harsh environments

GCL Delivers Reliable Performance Over Time

- World-class manufacturer of crystalline silicon photovoltaic modules
- Fully automatic facility and world-class technology
- Rigorous quality control to meet the highest standard: ISO 9001:2015, ISO 14001, 2015 and OHSAS: 18001:2007
- Tested for harsh environments (salt mist, ammonia corrosion and sand blowing test: IEC 61701, IEC 62716, DIN EN 60068-2-68)
- Long term reliability tests
- 2x100% CL inspection ensuring defect-free modules

Linear Performance Warranty



10 Years Product Warranty 30 Years Linear Power Warranty

* Please refer to GCL standard warranty for details

Additional Insurance Backed by Swiss RE





Bringing Green Power To Life

www.gcl.com

GCL-P6/72GDF

Bifacial Dual Glass Cast Mono Module

365-400W

Electrical Specification (STC*)

Test Condition	Front Rear									
Maximum Power	Pmax(W)									
Maximum Power Voltage	Vmp(V)									
Maximum Power Current	Imp(A)									
Open Circuit Voltage	Voc(V)									
Short Circuit Current	Isc(A)									
Module Efficiency	%									
Power Output Tolerance	%									

* Irradiance 1000W/m², Module Temperature 25°C, Air Mass 1.5

Electrical Specification (NOCT*)

Test Condition	Front Rear									
Maximum Power	Pmax(W)									
Maximum Power Voltage	Vmp(V)									
Maximum Power Current	Imp(A)									
Open Circuit Voltage	Voc(V)									
Short Circuit Current	Isc(A)									

* Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s

Mechanical Data

Number of Cells	72 Cells (6x12)
Dimensions of Module (L*W*H (mm))	2084x1062x35mm(79,18x31,93x1,18 inches)
Weight (kg)	21,4 kg
Front Side Glass	High transparency solar glass 2,2mm (0,10 inches)
Back Side Glass	High transparency solar glass 2,2mm (0,10 inches)
Frame	Silver, anodized aluminium alloy
J-Box	IP68 Rated
Cable	42mm(1,65 inches) length of 4x20mm(0,79 inches), length of 4x75mm(2,95 inches)
Number of wires	3
Wind/Snow Load	2400Pa/5400Pa*
Connector	MC Compatible

* For more details please check the installation manual of GCL

Temperature Ratings

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	44±3°C
Temperature Coefficient of Isc	+0,24%/°C
Temperature Coefficient of Voc	+0,26%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0,39%/°C

Maximum Ratings

Operational Temperature	-40~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC
Max Series Fuse Rating	33A

Optional

Connector	<input type="checkbox"/> Original MC4
-----------	---------------------------------------

Packaging Configuration

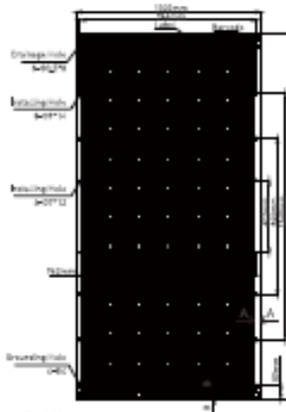
Module per box	24 pieces
Module per 40' container	572 pieces



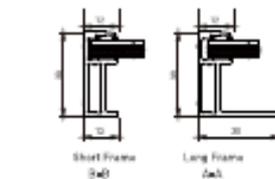
Contact Us for More Information

website: www.gcl.com email: gclsales@gcl.com

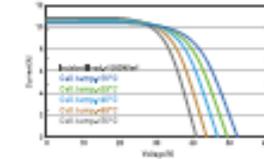
Module Dimension



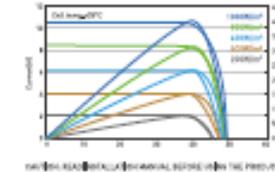
Back View



I-V Curve at Different Temperatures (100W)



NOCT Curve at Different Irradiances (400W)



Annexe 2 : Evaluation Carbone Simplifiée des modules



Page 1/3

Evaluation Carbone simplifiée

ECS CRE4 N°025-2019_016

Titulaire du certificat : **Site de production modules :** **Site de production cellules :** **Site de production wafers :**

GCL System Integration Technology GmbH Leopold str 8 80802 MUNICH ALLEMAGNE	GCL System Integration Technology Co., Ltd 288# Chenfeng Road ,Yangshu Town, Zhangjiagang City, Jiangsu CHINE	GCL System Integration Technology Co., Ltd Peixian economic development zone, Xuzhou, Jiangsu, CHINE	GCL Poly Jinfeng Rd, Gulou Qu, Xuzhou Shi, Jiangsu Sheng, 221100 CHINE
	Jiangsu Ds Photovoltaic Technology Co., Ltd (GCLSI Jurong) No. 6 Konggang New District Guozhuang Town, Jurong City, Jiangsu Province, CHINE	Tongwei Solar No. 999 Shuangping Avenue, Shuangfju District, Chengdu, Sichuan CHINE	

Produits concernés (modules de la production courante) :

Modules polycristallins monoïlle : **P6/72GD et P6/72GDF** (bi-verres) : 370W à 395W - **P6/72DH** (bi-facial) : 370W à 400W 1500V (Les modules ayant les puissances nominales les plus élevées sont en cours de développement)

Méthodologie :

Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations :

- de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol de puissance comprise entre 500 kWc et 30 MWc » (Cahier des Charges modifié du 05/09/2019) le présent certificat est accepté pour la septième période de candidature de l'Appel d'offres.
- de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres et hangars agricoles et ombrières de parking de puissance comprise entre 100 kWc et 8 MWc » (Cahier des Charges modifié du 07/10/2019) le présent certificat est accepté pour la neuvième période de candidature de l'Appel d'offres.
- de production d'électricité à partir d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie « transition énergétique du territoire de Fessenheim » (Cahier des Charges du 07/10/2019) le présent certificat est accepté pour la deuxième période de candidature de l'Appel d'offres.

Inventaire de la composition des modules : **Origine des sites de production :**

	P6/72GD – P6/72GDF	P6/72DH
Technologie	Polycristalline monoïlle	
Puissance en W	370 à 395	370 à 400
Polysilicium (kg)	0,75	0,75
Lingots (kg)	0,75	0,75
Wafers (nbre)	73,86	73,86
Cellules (nbre)	73,86	73,86
Modules (m ²)	1,98	1,99
Verre (kg)	24,78	25,94
Trempe (kg)	24,78	25,94
EVA (kg)	1,91	1,92
PET (kg)	0	0,70
PVF (kg)	0	0,06

(quantité pour un module)

Coefficients répartition / Sites fabrication / Pays fabrication	
P6/72GD – P6/72GDF – P6/72DH	
Polysilicium	34% recyclé Xuzhou - Chine 66% FER Xuzhou - Chine
Lingots	100% Xuzhou - Chine
Wafers	100% Xuzhou - Chine
Cellules	100% Chine (1)
Modules	100% Chine (1)
Verre et Trempe	100% Chine (1)
EVA	100% Chine (1)
PET	100% Chine (1)
PVF	100% Chine

(1) L'origine des six composants est de plusieurs sites de fabrication, ce sont les caractéristiques techniques les plus pénalisantes qui ont été retenues pour les besoins du présent certificat.

CERTISOLIS TC atteste de l'origine et de la réalité de l'approvisionnement des composants déclarés pour les produits visés ci-dessus et que les données ont été vérifiées au cours d'un audit documentaire.

REV2

Ce certificat ECS CRE4 N°025-2019_016 comprend 7 pages.

CERTISOLIS TC - SAS au capital de 80 000 € - RCS Chambéry : 517 720 470 - N° Siret : 517 720 47000015
Siège social : Sarvole Technolac - BP 364 - 39 allée du Lac de Côte - 73372 LE BOURGET-DU-LAC Cédex
Filiale du groupe CSTB et du LNE

Résultats :

Puissance Tolérance 0/+5W	P6/72GD – P6/72GDF						P6/72DH						
	370W	375W	380W	385W	390W	395W	370W	375W	380W	385W	390W	395W	400W
G (kg eq CO2/kWc)	564,909	557,377	550,043	542,899	535,939	529,155	538,250	531,073	524,085	517,279	510,647	504,183	497,881

Détail du calcul :

		P6/72GD – P6/72GDF					
		370W	375W	380W	385W	390W	395W
G	Polysilicium	215,658	212,784	209,994	207,257	204,600	202,010
	Lingots	52,447	51,748	51,067	50,404	49,758	49,128
	Wafers	27,316	26,952	26,587	26,252	25,915	25,587
	Cellules	117,482	115,916	114,390	112,905	111,457	110,047
	Modules	41,660	41,105	40,564	40,037	39,524	39,024
	Verre	78,722	77,672	76,650	75,655	74,685	73,739
	Verre trempé	16,434	16,215	16,002	15,794	15,591	15,394
	EVA	15,180	14,985	14,788	14,596	14,409	14,227
	PET	0	0	0	0	0	0
	PVF	0	0	0	0	0	0
G (kg eq CO2/kWc)		564,909	557,377	550,043	542,899	535,939	529,155

		P6/72DH						
		370W	375W	380W	385W	390W	395W	400W
G	Polysilicium	215,658	212,784	209,994	207,257	204,600	202,010	199,485
	Lingots	52,447	51,748	51,067	50,404	49,758	49,128	48,514
	Wafers	27,316	26,952	26,587	26,252	25,915	25,587	25,267
	Cellules	117,482	115,916	114,390	112,905	111,457	110,047	108,671
	Modules	39,585	39,037	38,514	38,013	37,536	37,061	36,598
	Verre	50,635	49,959	49,302	48,662	48,038	47,430	46,837
	Verre trempé	10,571	10,430	10,292	10,159	10,029	9,902	9,778
	EVA	15,264	15,060	14,862	14,669	14,481	14,298	14,119
	PET	5,269	5,287	5,227	5,180	5,093	5,029	4,966
	PVF	3,842	3,890	3,838	3,789	3,740	3,693	3,646
G (kg eq CO2/kWc)		538,250	531,073	524,085	517,279	510,647	504,183	497,881

Typologie du numéro de série des modules :

XX YYMMDD I JK 0000

- XX : code de l'usine de modules (12 = Jurong City Chine; 27 = Zhangjiagang City Chine)
- YYMMDD : année, mois, jour de fabrication
- I : ligne de fabrication
- JK : numéro d'ordre de production interne
- 0000 : numéro de module

Marquage supplémentaire : X X XX (X=wafers, X=cellules et XX=modules)

Informations :

Les calculs ont été effectués sur la base des valeurs par défaut (Tableau 2 : Valeurs des émissions de GES en CO2eq pour la fabrication des composants) de la méthodologie citée ci-dessus à l'exception des valeurs :

- du procédé de fabrication du «Poly-Si recyclé» (Site de Xuzhou, Chine) – validé par ADEME le 06/04/2019
 - du procédé de fabrication du «Poly-Si FBR» (Site de Xuzhou, Chine) – validé par ADEME le 06/04/2019
 - du procédé de fabrication des « lingots multi » (Site de Xuzhou, Chine) – validé par ADEME le 06/04/2019
 - du procédé de fabrication des « wafers multi 156mmx156mm » (Site de Xuzhou, Chine) – validé par ADEME le 06/04/2019
 - du procédé de fabrication des « modules multi 72 cellules bi-verre» (Site de Jurong, Chine) – validé par ADEME le 24/06/2019
 - du procédé de fabrication des « modules multi 72 cellules» (Site de Jurong, Chine) – validé par ADEME le 24/06/2019
- qui sont issues d'une Analyse de cycle de vie récente. Les coefficients GWPE (sous d'ACV) sont les suivants :

	GWPE
Poly-Si recyclé (Chine)	6,719
Poly-Si FBR (Chine)	64,658
Lingots processing multi (Chine)	10,542
Wafers processing multi 156mmx156mm (Chine)	6,129
Modules processing multi 72 cells bi-verre (Chine)	3,777
Modules processing multi 72 cells (Chine)	3,349

Les 2 sites d'assemblage des modules ont fait l'objet d'une ACV. La valeur retenue pour les calculs est celle du site de Jurong City qui est le plus pénalisant.
Date du dernier audit réalisé par un organisme accrédité sur les sites d'assemblage des modules : - site de Zhangjiagang City novembre 2018
- site de Jurong City avril 2019

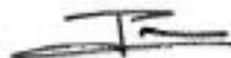
Validité :

Certificat CRE4 N°025-2019_016 valide du 20/11/2019 au 30/04/2020

Le Bourget-du-Lac, le 20 novembre 2019



Le Président



Laurent PRIEUR

Annexe 3 : Indicateurs de l'ACV

Impacts environnementaux / Flux d'énergie	Indicateur	Unité	Méthode	Calcul des facteurs d'impact dans le référentiel
Changement climatique	Réchauffement climatique potentiel à 100 ans (GWP100)	kg CO ₂ équivalent	IPCC 2007 à 100ans	Obligatoire
Inhalation de particules inorganiques	Absorption de fines particules	kg PM2.5 équivalent	RiskPoll model (Rabl and Spadaro, 2004) et Greco et al. 2007	Obligatoire
Utilisation des ressources en eau	Utilisation d'eau	m ³ d'eau équivalent	Swiss Ecoscarcity 2006	Obligatoire
Consommation d'énergie primaire, renouvelable	Consommation d'énergie primaire renouvelable	MJ	Cumulative Energy Demand	Obligatoire
Consommation d'énergie primaire, non renouvelable	Consommation d'énergie primaire non renouvelable	MJ	Cumulative Energy Demand	Obligatoire
Appauvrissement de la couche d'ozone	Appauvrissement potentiel de la couche d'ozone	kg CFC-11 équivalent	World Meteorological Organization (WMO) 1999	Facultatif
Toxicité humaine, effet cancérigène	Unité toxique comparative pour l'homme	CTU _h	USEtox	Facultatif
Toxicité humaine, effet non cancérigène	Unité toxique comparative pour l'homme	CTU _h	USEtox	Facultatif
Radiation ionisante, santé humaine	Exposition humaine à l'uranium 235	kg U ²³⁵ équivalent	Effet sur la santé humaine développé par Dreicer et al. 1995 (Frischknecht et al. 2000)	Facultatif
Radiation ionisante, écosystème	Unité toxique comparative pour les écosystèmes	CTU _e	Effet sur les écosystèmes développé par Garnier-Laplace et al. 2009	Facultatif

Impacts environnementaux / Flux d'énergie	Indicateur	Unité	Méthode	Calcul des facteurs d'impact dans le référentiel
Formation d'ozone photochimique	Augmentation de la concentration en ozone troposphérique	kg NMVOC équivalent	LOTOS-EUROS (Van Zelm et al. 2008) appliqué dans ReCiPe	Facultatif
Acidification	Dépassement accumulé	molc H+ équivalent	Accumulated Exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008)	Facultatif
Eutrophisation, terrestre	Dépassement accumulé	molc N équivalent	Accumulated Exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008)	Facultatif
Eutrophisation, eau douce	Fraction de nutriments rejoignant le compartiment eau douce	kg P équivalent	Modèle EUTREND (Struijs et al. 2009) implémenté dans ReCiPe	Facultatif
Eutrophisation, marine	Fraction de nutriments rejoignant le compartiment eau marine	kg N équivalent	Modèle EUTREND (Struijs et al. 2009) implémenté dans ReCiPe	Facultatif
Utilisation des sols	Soil Organic Matter (SOM)	kg C déficitaire	Mila i Canals et al. 2007b	Facultatif ¹
Ecotoxicité, eau douce	Unité toxique comparative pour les écosystèmes	CTU _e	USEtox	Facultatif
Diminution des ressources minérales, fossiles et renouvelables	Rareté	kg Sb équivalent	CML 2002 (Guinée et al. 2002)	Facultatif

Annexe 4 : Facteurs d'impacts par défaut

Processus	Unité		Changement climatique	Processus	Unité		Changement climatique
			kg CO ₂ éq.				kg CO ₂ éq.
Module PV	1 kWc	Mono-Si	3,32E+03	Route d'accès	1 km		3,04E+05
		Multi-Si	3,41E+03	Local technique	1 kWc		7,28E+00
		a-Si	3,71E+03	Clôture	1 m de clôture		4,18E+01
		CdTe	2,60E+03				
		CIS	3,62E+03				
				Indéfini	3,71E+03	Installation	1 kWc
				Désinstallation	1 kWc		4,71E+00
Onduleur	1 kVA	FI,a	5,40E+01	Surface occupée	1 m ² de surface au sol occupée par la centrale	Centrale PV installé sur un ancien site industriel ou un ancien site pollué	0,00E+00
		FI,b	1,41E+02			Centrale PV installé sur un site indéfini	0,00E+00
Transformateur	1 kVA		1,09E+01	Nettoyage des modules	1 m ² de module		1,90E-01
Support	1 m ² de module		4,02E+01	Transport des agents de maintenance	1 km		2,83E-01
Connexion électrique	1 kWc		7,01E+01				

ANNEXE 2 : PREDIAGNOSTIC NATURALISTE DE LA MONTAGNE DE MONTFAULT



EDF Renouvelables France
Agence de Paris
Cœur Défense - Tour B
100, esplanade du Général de
Gaulle
92932 Paris La Défense

PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

VOLET ÉCOLOGIQUE –

PRÉ-DIAGNOSTIC PARCELLES COMPENSATOIRES

MONTAGNE DE MONTFAULT – GUILLON-TERRE-PLAINE (89)

NOVEMBRE 2020



Ingénieurs-conseils en aménagement durable du territoire

42 boulevard Antonio Vivaldi
42 000 SAINT-ETIENNE

Tél. 04 77 92 71 47
contact@eco-strategie.fr

Historique du dossier

N° version	Date	Observations
V1	26 novembre 2020	

Equipe de travail

I. Société	II. Rédaction Analyse	III. Prospections	IV. Cartographie	V. Contrôle Qualité
VI. ECO-STRATEGIE  VII.	VIII. Benoît DAIMÉ	X. IX. Benoît DAIMÉ XI.	XII. Julie PERONIAT	XIII. Benoît DAIMÉ

Etude N°A2010–Montagne de Montfaut-261120-v1

Maître d'ouvrage : **EDF-Renouvelables**

Bureau d'études environnement : **ECO-STRATEGIE**

Le présent dossier est basé sur nos observations de terrain, la bibliographie, notre retour d'expérience en aménagement du territoire et les informations fournies par le porteur de projet.

Il a pour objet d'assister, en toute objectivité, le maître d'ouvrage dans la définition de son projet.

Le contenu de ce rapport ne pourra pas être utilisé par un tiers en tant que document contractuel. Il ne peut être utilisé de façon partielle, en isolant telle ou telle partie de son contenu.

Le présent rapport est protégé par la législation sur le droit d'auteur et sur la propriété intellectuelle. Aucune publication, mention ou reproduction, même partielle, du rapport et de son contenu ne pourra être faite sans accord écrit préalable d'ECO-STRATEGIE et du Maître d'ouvrage, excepté dans le cadre de l'instruction du dossier.

Les prises de vue présentées ont été réalisées par ECO-STRATEGIE sauf mention contraire.

Les fonds de carte sont issus des cartes IGN, de Google Earth et de Géoportail.

I. SOMMAIRE

I. Sommaire	60
II. Introduction	61
III. Bibliographie	62
III.1. Contexte du patrimoine naturel	62
III.2. ZNIEFF concernées	66
III.3. Données communales	72
III.3.1 Faune remarquable et/ou protégée	72
III.3.2 Flore remarquable et/ou protégée	73
III.4. Espèces et habitats remarquables identifiés sur l’emprise projet de la Montagne de Verre (2020)	75
III.5. Observations effectuées sur la Montagne de Montfault (17/11/2020)	80
IV. Synthèse des enjeux du pré-diagnostic	85
V. Table des illustrations	87

II. INTRODUCTION

La société EDF-R a pour projet d'implanter deux centrales solaires photovoltaïques sur la commune de Guillon-Terre-Plaine dans le département de l'Yonne (89) en région Bourgogne-Franche-Comté, au niveau des lieux-dits de la Grande Craie et de la Montagne de Verre.

EDF-R a mandaté le bureau d'études ECO-STRATEGIE afin de réaliser des états initiaux des volets milieux naturels des études d'impacts de ces projets. Ces études ont mis en avant la nécessité de recherche de parcelles compensatoires.

Ainsi, une visite de pré-diagnostic a été réalisée le 17 novembre 2020 afin d'évaluer les potentialités écologiques d'une partie de la Montagne de Montfaut, site d'étude situé au sud-est de la Montagne de Verre.

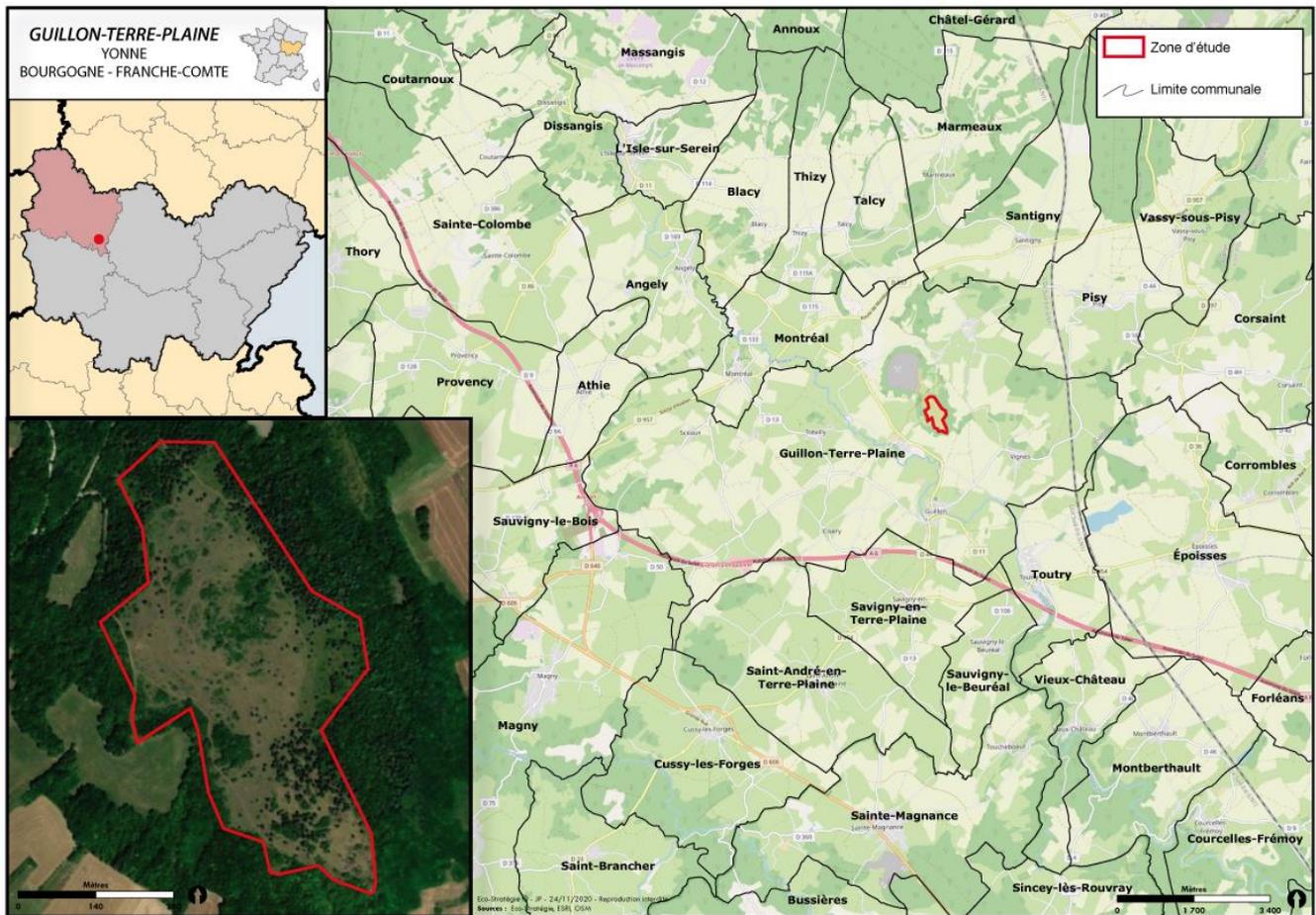


Figure 13 – Localisation du site d'étude

III. BIBLIOGRAPHIE

III.1. Contexte du patrimoine naturel

Sources : ZNIEFF <https://inpn.mnhn.fr/>, IDéO-BFC <https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/geobourgogne/>
SRCE : <http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/le-srce-de-bourgogne-a7202.html>

Le site d'étude de la Montagne de Montfault est inclus comme la Montagne de Verre au sein de la ZNIEFF de type I n°260020071 « Pelouse de la Montagne de Verre à Guillon » ainsi qu'au sein de la ZNIEFF de type II n°260020057 « Prairies et bocages de Terre-Plaine » comme l'illustre la cartographie suivante. La première cartographie suivante représente le site d'étude dans le zonage du patrimoine naturel dans lequel il est inclus.

D'après le portail de la donnée et de la connaissance IDéO-BFC, dispositif partenarial dédié au partage des données et de la connaissance en Bourgogne-Franche-Comté, le site d'étude de la Montagne de Montfault est majoritairement composé de pelouses sèches (calcicoles), tout comme la Montagne de Verre. La seconde cartographie suivante représente le site d'étude dans le contexte de milieux pelousaires identifiés environnants.

Enfin, d'après les données mises à disposition par la DREAL Bourgogne, le site d'étude inclurait potentiellement à son extrémité nord une zone humide identifiée au niveau de la sous-trame « zone humide » du Schéma Régional de Cohérence écologique (SRCE) de Bourgogne et la surface du site serait entièrement inclus au sein d'un réservoir de biodiversité de la sous-trame « forêt » de ce même SRCE. La troisième cartographie en page suivante localise le site d'étude vis-à-vis des sous-trames et réservoirs de biodiversité identifiés d'après le SRCE Bourgogne.

Après une première visite de terrain, le 17 novembre 2020, aucune zone humide ne semble identifiée par la végétation, à première vue, puisque la période n'était pas propice à une détermination floristique. Une vérification pédologique est à mener notamment sur ce secteur afin d'infirmer/confirmer la présence d'une zone humide dans ce secteur.

Le réservoir de biodiversité identifié de la sous-trame « forêt » du SRCE Bourgogne inclut toute la Montagne de Montfault alors que les milieux identifiés au niveau du site prospecté de la Montagne de Montfault sont majoritairement des pelouses. Le réservoir de biodiversité forêt est donc imprécis sur ce secteur ou n'a pas été classé dans la bonne catégorie.

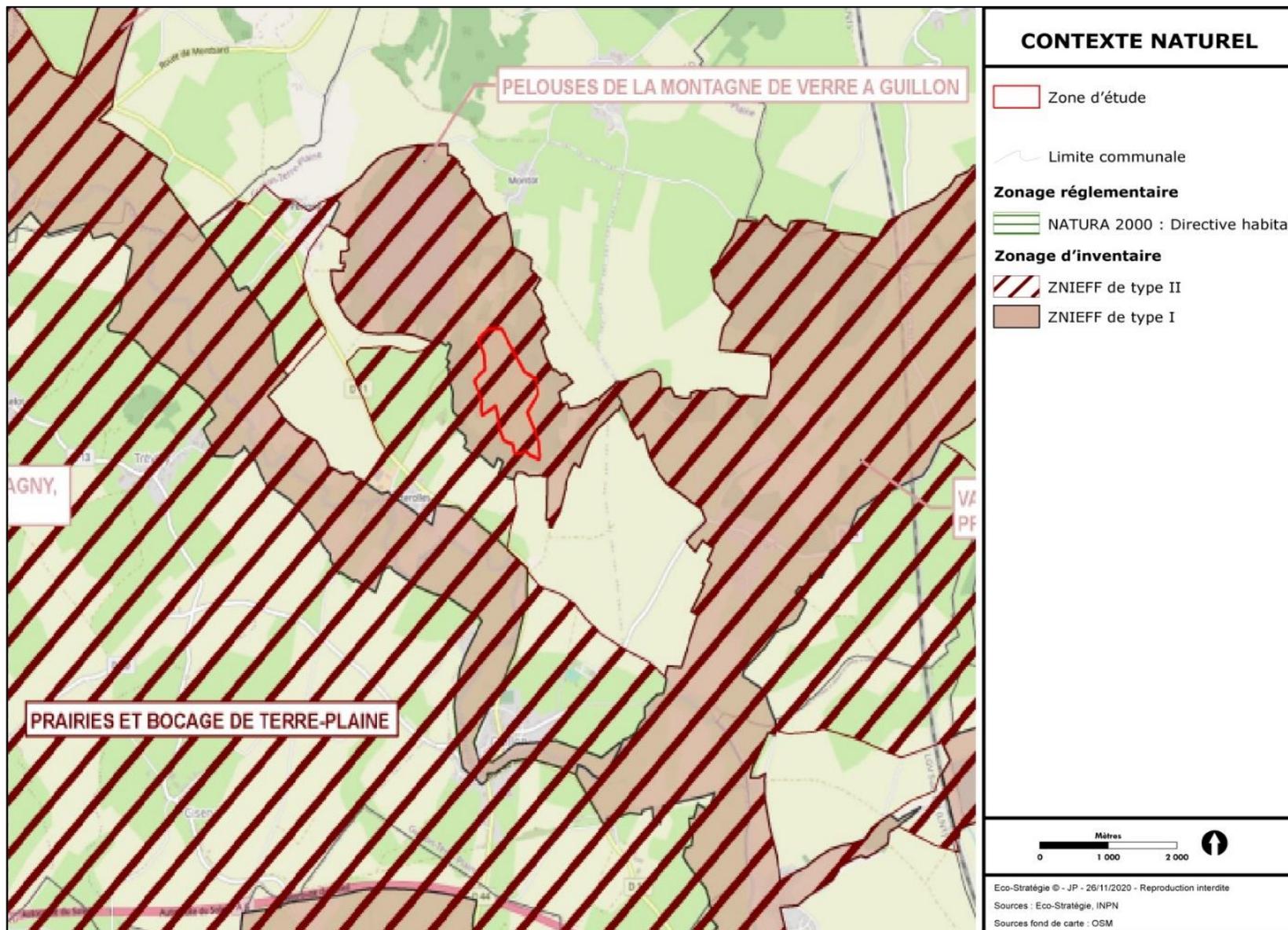


Figure 14 - Zonage du patrimoine naturel incluant la Montagne de Montfault

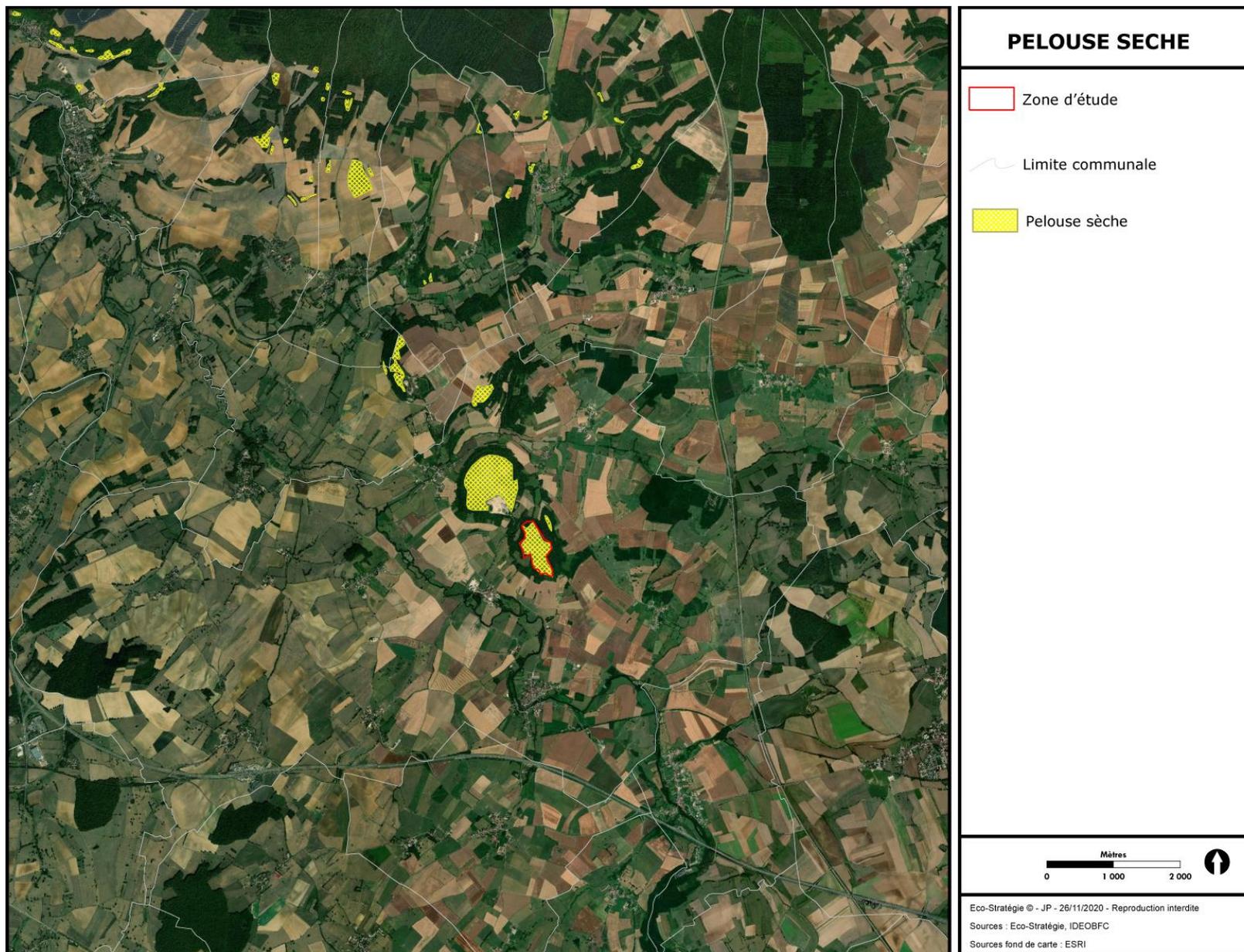


Figure 15 – Pelouses sèches identifiées sur et autour de la Montagne de Montfaut d'après IDEO-BFC (novembre 2020)

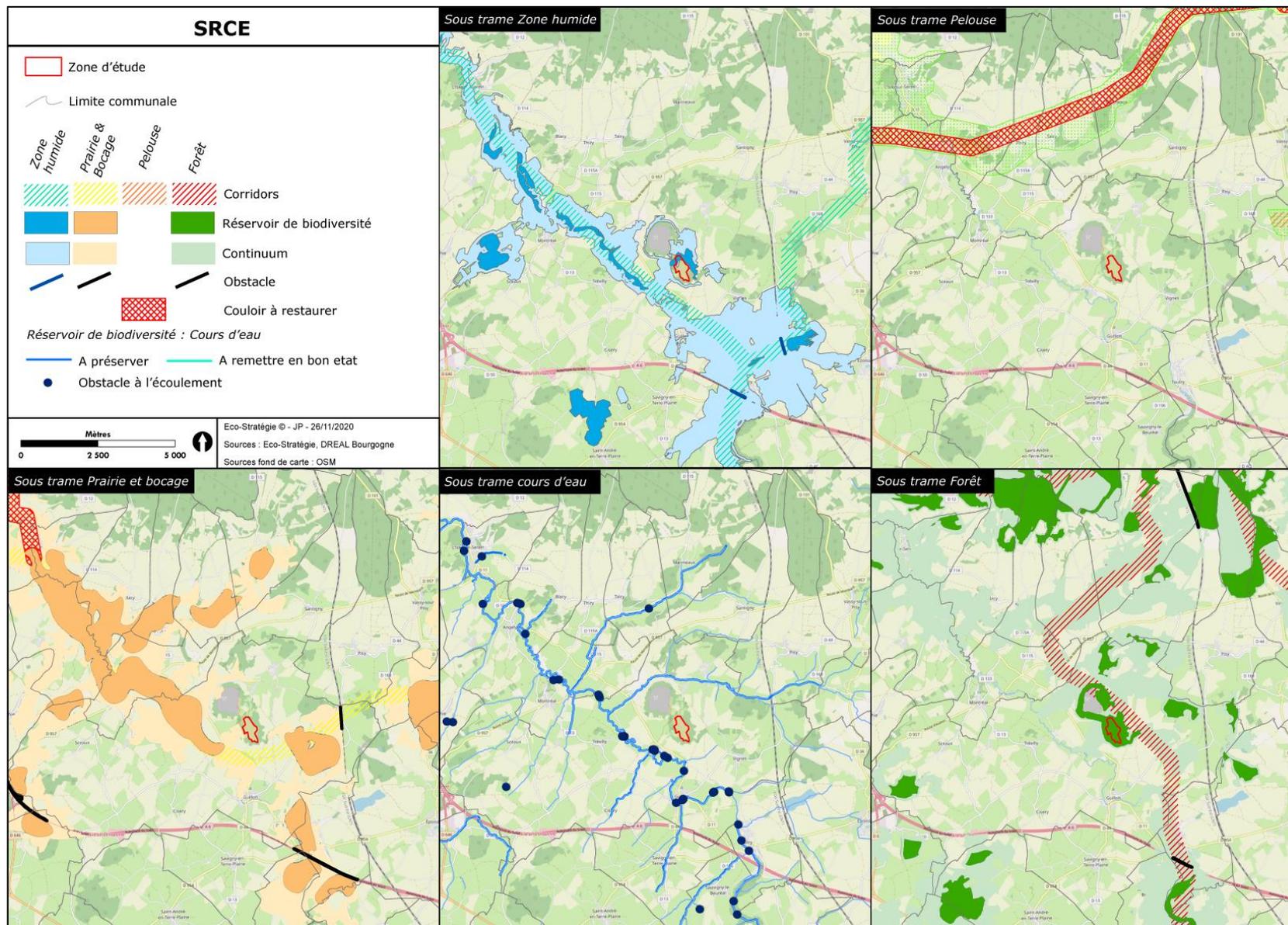


Figure 16 - SRCE au niveau du site d'étude de la Montagne de Montfaut d'après les données mises à disposition par la DREAL Bourgogne

III.2. ZNIEFF concernées

Sources : <https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/> consulté le 24/11/2020

Les espèces et habitats indiqués en **gras** dans les textes suivants sont les espèces ou habitats remarquables potentiellement présents au niveau des parcelles prospectées dans ce diagnostic de la Montagne de Montfaut ou situées à proximité. Celles et ceux indiqués en **bleus** concernent particulièrement la Montagne de Montfaut.

- **ZNIEFF de type I, n°260020071 « Pelouse de la Montagne de Verre à Guillon »**

La Montagne de Montfaut constitue l'une des deux parties de la **ZNIEFF de type I n°260020071 « Pelouse de la Montagne de Verre à Guillon »** d'une surface totale de 221,34 ha, la Montagne de Montfaut représentant une surface pelousaire réelle d'environ 17 ha.

Cette ZNIEFF se situe ainsi sur deux sommets : la Montagne de Verre et la Montagne de Montfaut. La Montagne de Montfaut présente des pelouses sur terrains calcaires ainsi que des fruticées à la différence de la Montagne de Verre complètement décapée dans les années 70 et qui présente aujourd'hui de grandes surfaces de roches nues et de groupements végétaux pionniers.

Au pied de la butte des affleurements rocheux permettent le développement d'espèces déterminantes pour la ZNIEFF.

La ZNIEFF constitue le seul site connu dans l'Yonne pour la présence de l'Epilobe à feuille de romarin (*Epilobium dodonei*), plante non déterminante pour l'inventaire ZNIEFF mais qui trouve ici la limite ouest de son aire de répartition.

Les boisements de versants hébergent l'**Orobanche du Lierre** (*Orobanche hederæ*), espèce déterminante pour l'inventaire ZNIEFF.

Les pelouses sèches sur plateau calcaire abritent un cortège de papillons déterminants pour l'inventaire ZNIEFF avec notamment :

- L'**Azuré du thym** (*Pseudophilotes baton*), papillon rare et en régression suite à la diminution des surfaces occupées par les pelouses sèches, se reproduisant sur les Thyms et autres labiées.
- Le **Fadet de la Mélisque** (*Coenonympha glycerion*), appréciant les pelouses sèches et clairières et se reproduisant sur *Brachypodium sylvaticum*, *Melica ciliata*, *Briza media*, *Cynosurus cristatus*, *Bromus erectus*, plantes retrouvées dans les boisements et lieux ombragés, les prés, les lieux secs et arides comme les pelouses.

Le site constitue en outre une zone de nidification pour des oiseaux déterminants pour l'inventaire ZNIEFF dont :

- le **Faucon pèlerin** (*Falco peregrinus*), rapace nicheur rare en Bourgogne et d'intérêt européen; ses sites potentiels de nidification sont limités en Bourgogne, nécessitant à la fois des parois rocheuses dégagées, une aire inaccessible aux prédateurs carnivores et des espaces de tranquillité au moment de la reproduction,
- le **Tarier des prés** (*Saxicola rubetra*), espèce nichant préférentiellement au niveau de prairies de fauche bien irriguées et landes marécageuses, ou encore les talus de bords de route et de chemins de fer, les pentes à genévriers clairsemés.
- le Petit Gravelot (*Charadrius dubius*), il se reproduit habituellement en bord d'eau douce ou saumâtre, au niveau d'îlots de galets et sables grossiers des cours d'eau mais trouve dans les gravières et terrains vagues des milieux de substitutions favorables.

Enfin, au niveau de l'ancienne et de la nouvelle carrière en exploitation, des milieux humides temporaires accueillent des amphibiens protégés réglementairement comme :

- le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), petit crapaud dont les populations sont très fragmentées et menacées par la disparition des zones humides,
- la Rainette verte (*Hyla arborea*), amphibien protégé réglementairement.

Une partie du site est de nouveau exploité par une carrière

Le descriptif de la fiche ZNIEFF sur le site de l'INPN fait remarquer que l'absence de dérangement au niveau des parois rocheuses, lieu de vie d'espèces sensibles (Faucon pèlerin notamment) est importante et doit être prise en compte dans l'activité de la carrière. Il en est de même pour les petites zones humides à amphibiens.

Les pelouses pionnière sont, à terme, susceptibles de se boiser et de perdre leur intérêt pour la faune et la flore des milieux ouverts. Une restauration (débroussaillage) et un entretien (pâturage, fauche) permettraient de contrecarrer cette évolution. Il convient d'éviter une reprise des activités d'extraction sur ces milieux.

Les espèces déterminantes au niveau de la ZNIEFF de type I n°260020071 sont listées dans le tableau suivant.

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Potentialités/Localités de présence (secteurs prospectés Montagne de Verre et Montagne de Montfault)
Amphibiens	<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	Potentielle -Carrière en activité Montagne de Verre
	<i>Pelodytes punctatus</i>	Pélodyte ponctué	Avérée- Carrière en activité Montagne de Verre
Lépidoptères	<i>Coenonympha glycerion</i>	Fadet de la Mélique	Potentiel - Pelouses de la Montagne de Verre et de la Montagne de Montfault
	<i>Pseudophilotes baton</i>	Azuré du Thym	Potentiel- Dalles/Zones à orpins de la Montagne de Verre et de la Montagne de Montfault
Oiseaux	<i>Charadrius dubius Scopoli</i>	Petit Gravelot	Potentiel - Carrière de la Montagne de Verre
	<i>Falco peregrinus Tunstall</i>	Faucon pèlerin	Potentiel - Carrière de la Montagne de Verre Potentiel - Falaises au sud de la Montagne de Montfault
	<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés	Potentiel - Pentes de la Montagne de Verre et de la Montagne de Montfault
Phanérogames	<i>Orobanche hederæ Vaucher</i>	Orobanche du lierre	Avéré - Boisements de versants de la Montagne de Verre et de la Montagne de Montfault
Ptéridophytes	<i>Gymnocarpium Robertianum</i>	Polypode du calcaire	Potentiel - Rochers calcaires (falaises au sud ?) de la Montagne de Montfault

Espèces déterminantes de la ZNIEFF de type I n°260020071 et potentiellement présentes sur la Montagne de Montfault

Les habitats déterminants au niveau de la ZNIEFF de type I n°260020071 sont listés dans le tableau suivant.

Habitats (Code et intitulé Corine Biotope)	Localités/Potentialités de présence (secteurs prospectés Montagne de Verre et Montagne de Montfault)
34.11 Pelouses medio-européenne sur débris rocheux	Potentielles - Pelouses au cœur de la Montagne de Montfault
62.1 Végétation des falaises continentales calcaires	Potentielle - Falaises au sud (?) de la Montagne de Montfault
34.111 Pelouses à Orpins	Potentielles - Ponctuelles au cœur de la Montagne de Montfault
34.32 Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides	Potentielles - Pelouses au cœur de la Montagne de Montfault
34.4 Lisières (ou ourlets) forestières thermophiles	Potentielles - Périphérie de la Montagne de Montfault

Habitats déterminants de la ZNIEFF de type I n°260020071 et potentiellement présents sur la Montagne de Montfault

La Montagne de Montfault est également incluse au sein de la ZNIEFF de type II 260020057 « Prairies et bocages de Terre-Plaine ».

• **ZNIEFF de type II, n°260020057 « Prairies et bocages de Terre-Plaine »**

Cette ZNIEFF occupe une superficie de 20915,98 ha.

Le territoire recouvre les argiles et marnes du Lias et, plus localement, les terrains siliceux (granites, gneiss, calcaires silicifiés) et les calcaires du Jurassique. Le site comprend un secteur de collines dominées par les prairies bocagères et drainées par un dense réseau hydrographique. Les cours d'eau d'importance notable sont le Serein qui traverse la partie est de la zone, et le Cousin présent à l'ouest. Boisements, espaces cultivés et de rares étangs (Epoisse) se partagent le reste de l'espace.

Ce site est d'intérêt régional pour ses prairies, ses mares et ses ruisseaux, ainsi que pour les espèces de faune et de flore qui s'y développent.

Les milieux prairiaux sont dominés par des prairies pâturées sur sols sains. Localement, l'humidité ou au contraire les sols superficiels sont à l'origine de nombreux habitats prairiaux avec :

- des **pelouses à Brome dressé (*Bromopsis erecta*), d'intérêt européen,**
- des prairies à vivaces et annuelles sur sols acides, d'intérêt régional,
- des prairies de fauche sur sols sains, d'intérêt européen,
- des prairies humides à Jonc à tépales aigus (*Juncus acutiflorus*), d'intérêt régional, et localement, prairies sur sols pauvres et humides à Molinie bleue (*Molinia caerulea*), d'intérêt européen,
- des prairies de fauche humide à Brome rameux (*Bromus racemosus*), d'intérêt régional.

Des espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF ont été observées dans ces milieux, notamment :

- l'**Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*), papillon d'intérêt européen,**
- l'Orchis à fleurs lâches (*Anacamptis laxiflora*), orchidée des prairies alluviales, très rare en Bourgogne, inscrite au livre rouge de la flore menacée de France et protégée réglementairement, menacée par la disparition de son milieu,
- l'Hespérie du marrube (*Carcharodus floccifer*), papillon très rare en Bourgogne, exigeant des prairies à fleurs gérées de façon extensive.

Le réseau de mares prairiales et les étangs présentent des ceintures de végétation riches avec :

- des herbiers aquatiques, d'intérêt régional à européen,
- de la végétation pionnière des berges exondées, d'intérêt régional à européen,
- diverses roselières et cariçaies,
- des saulaies marécageuses.

Les mares prairiales sont importantes pour la faune aquatique avec par exemple le Triton crêté (*Triturus cristatus*), amphibien d'intérêt européen, déterminant pour l'inventaire ZNIEFF et en régression en Bourgogne du fait de la disparition des mares et de la mise en culture des terres engendrant la déconnexion de ses populations.

Les boisements qui couvrent des surfaces modestes sont constitués de :

- chênaie-charmaie sur sols faiblement acides, parfois humides et d'intérêt régional,
- chênaie-frênaie sur sols riches, parfois humides et d'intérêt régional,
- chênaie sessiliflore sur les versants siliceux,
- **chênaie-charmaie sur les versants calcaires.**

Le réseau hydrographique comprend une grande variété d'habitats humides avec :

- des aulnaies-frênaies bordant les cours d'eau, d'intérêt européen,
- des aulnaies marécageuses, d'intérêt régional,
- de la végétation, des limons et des cours d'eau d'intérêt européen,
- des ourlets humides à hautes herbes et des mégaphorbiaies, d'intérêt européen,
- des sources, d'intérêt régional.

Ces habitats accueillent une grande diversité d'espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF avec entre autres :

- le Chabot (*Cottus gobio*), poisson d'intérêt européen,

- l'Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*) et l'Agrion orné (*Coenagrion ornatum*), deux libellules d'intérêt européen.
- le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), crapaud menacé par la destruction des zones humides en Bourgogne et inscrit sur la liste rouge de la faune menacée de France, observé dans les zones inondables des grandes vallées (Serein).

D'anciennes carrières accueillent des oiseaux déterminants pour l'inventaire ZNIEFF comme le **Faucon pèlerin** (*Falco peregrinus*), rapace nicheur rare en Bourgogne et d'intérêt européen, ses sites potentiels de nidification sont limités car ils nécessitent à la fois des parois rocheuses dégagées, une aire inaccessible aux prédateurs carnivores et des espaces de tranquillité au moment de la reproduction.

Enfin, une avifaune déterminante pour l'inventaire ZNIEFF trouve dans les différents milieux de bonnes conditions d'alimentation et de nidification; c'est notamment le cas pour :

- la **Chevêche d'Athéna** (*Athene noctua*), rapace nocturne menacé par la disparition du bocage et notamment des vieux arbres qu'il utilise préférentiellement pour nidifier.
- la **Pie-grièche à tête rousse** (*Lanius senator*), passereau nicheur assez rare en Bourgogne, menacé par l'altération de son habitat de reproduction (milieu ouvert, ensoleillé, comprenant des arbres épars ou en petits groupes, des buissons et une végétation herbacée rase).

Par ailleurs, des chauves-souris d'intérêt européen comme le **Grand Murin** (*Myotis myotis*) se déplacent et s'alimentent dans les divers milieux bocagers et forestiers ; certains se reproduisent en bâtiments.

Le descriptif de la fiche ZNIEFF sur le site de l'INPN fait remarquer que ce patrimoine dépend :

- d'un élevage extensif respectueux des milieux prairiaux, des cours d'eau, des zones humides et des haies,
- d'une gestion forestière à base de peuplements feuillus et de traitements adaptés aux conditions stationnelles (sol, climat, topographie, hydrographie), conservant les milieux annexes: lisières, clairières, milieux humides, ripisylves et cours d'eau, etc.,
- d'une gestion douce des plans d'eau, respectueuse des herbiers aquatiques et des ceintures de végétation et qu'il convient de ne pas combler les mares.

Les espèces déterminantes au niveau de la ZNIEFF de type II n°260020057 sont listées dans le tableau suivant.

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Potentialités/Localités de présence (secteurs prospectés Montagne de Verre et Montagne de Montfaut)
Amphibiens	<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur	Potentiel - Carrière-Montagne de Verre
	<i>Bombina variegata</i>	Sonneur a ventre jaune	Potentiel - Carrière-Montagne de Verre
	<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	Potentiel - Carrière-Montagne de Verre
	<i>Pelodytes punctatus</i>	Pélodyte ponctué	Avéré - Carrière-Montagne de Verre
	<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	Potentielle - Carrière-Montagne de Verre
	<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	Peu probable
Lépidoptères	<i>Carcharodus floccifera</i>	Hespérides du marrube	Peu probable
	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Écaille chinée	Potentielle - Montagne de verre + Montagne de Montfaut
Mammifères	<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Avéré - Montagne de verre + Potentiel Montagne de Montfaut

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Potentialités/Localités de présence (secteurs prospectés Montagne de Verre et Montagne de Montfaut)
Odonates	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	Pas d'habitat favorable
	<i>Coenagrion ornatum</i>	Agrion orné	Pas d'habitat favorable
Oiseaux	<i>Athene noctua</i>	Chouette chevêche	Potentielle - Vergers autour des Montagne de Verre et de Montagne de Montfaut
	<i>Bubo bubo</i>	Grand-duc d'Europe	Potentiel - Falaises au sud de la Montagne de Montfaut
	<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	Potentiel - Falaises au sud de la Montagne de Montfaut
	<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	Avérée – Montagne de Verre Potentielle – Montagne de Montfaut
	<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	Potentielle – Montagne de Verre et Montagne de Montfaut
	<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	Avérée – Montagne de Verre Potentielle – Montagne de Montfaut
	<i>Upapa Eops</i>	Huppe fasciée	Potentielle – Vergers autour de la Montagne de Verre et de la Montagne de Montfaut
Phanérogames	<i>Anacamptis laxiflora</i>	Orchis à fleur lâches	Pas d'habitat favorable
	<i>Trifolium subterraneum</i>	Trèfle souterrain	Avérée – Montagne de Verre Potentielle – Montagne de Montfaut
Poissons	<i>Cottus gobio</i>	Chabot commun	Pas d'habitat favorable
	<i>Leuciscus leuciscus</i>	Vandoise	Pas d'habitat favorable
Ptéridophytes	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Ophioglosse commun	Pas d'habitat favorable

Espèces déterminantes de la ZNIEFF de type II n°260020057

Les habitats déterminants au niveau de la ZNIEFF de type II n°260020057 sont listés dans le tableau suivant.

Habitats (Code et intitulé Corine Biotope)	Localités/Potentialités de présence (secteurs prospectés Montagne de Verre et Montagne de Montfaut)
22.43 Végétations enracinées flottantes	Pas de secteur favorable
54.1 Sources	Pas de secteur favorable
24.52 Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviatiles	Pas de secteur favorable
35.22 Pelouses siliceuses ouvertes pérennes	Pas de secteur favorable
37.22 Prairies à Jonc acutiflore	Pas de secteur favorable
37.7 Lisières humides à grandes herbes	Pas de secteur favorable
38.2 Prairies de fauche de basse altitude	Pas de secteur favorable
41.24 Chênaies-Charmaies à Stellaire sub-atlantiques	Potentielle en périphérie
44.31 Forêts de frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires)	Pas de secteur favorable

Habitats (Code et intitulé Corine Biotope)	Localités/Potentialités de présence (secteurs prospectés Montagne de Verre et Montagne de Montfault)
44.32 Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à débit rapide	Pas de secteur favorable
44.911 Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes	Pas de secteur favorable
22.43 Végétations enracinées flottantes	Pas de secteur favorable
37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées	Pas de secteur favorable
22.431 Tapis flottant de végétaux à grandes feuilles	Pas de secteur favorable
22.432 Communautés flottantes des eaux peu profondes	Pas de secteur favorable
34.11 Pelouses medio-européenne sur débris rocheux	Potentielle – Montagne de Montfault
34.32 Pelouses calcaires subatlantiques semi-arides	Avérée – Montagne de Verre Potentielle – Montagne de Montfault
34.42 Lisières mésophiles	Potentielle – Montagne de Montfault
37.214 Prairies à Seneçon aquatique	Pas de secteur favorable
37.22 Prairies à Jonc acutiflore	Pas de secteur favorable
37.31 Prairies à Molinie et communautés associées	Pas de secteur favorable
41.233 Frênaie-Charmaie à Ail	Pas de secteur favorable
22.4 Végétations aquatiques	Pas de secteur favorable
24.52 Groupement euro-sibériens annuels des vases fluviales	Pas de secteur favorable
34.4 Lisières (ou ourlets) forestières thermophiles	Potentielle – Montagne de Montfault
41.23 Frênaie-Chênaie sub-atlantiques à Primevère	Pas de secteur favorable
44.3 Forêts de frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européen	Pas de secteur favorable
44.91 Bois marécageux d'Aulnes	Pas de secteur favorable
53.4 Bordures à Calamagrostis des eaux courantes	Pas de secteur favorable
62.1 Végétation des falaises continentales calcaires	Potentielle – Sud Montagne de Montfault
34.111 Pelouses à Orpins	Potentielle – Cœur de la Montagne de Montfault

III.3. Données communales

III.3.1 Faune remarquable et/ou protégée

Source : Base de données Bourgogne Base Fauna - observatoire.shna-ofab.fr – Consultée le 24/11/2020)

D'après la base de données Bourgogne Base Fauna, les espèces de la faune identifiées sur la commune de Guillon-Terre-Plaine sont les suivantes.

		Statuts	Potentialités/Localités de présence (secteurs prospectés Montagne de Verre et Montagne de Montfault)
Amphibiens			
<i>Pelodytes punctatus</i>	Pélodyte ponctué	VU-LRR, Dét.ZNIEFF, PN3	Avéré - Carrière-Montagne de Verre
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	PN3	Pas de secteur favorable

		Statuts	Potentialités/Localités de présence (secteurs prospectés Montagne de Verre et Montagne de Montfaut)
Mammifères			
<i>Felis silvestris</i>	Chat sauvage	NT-LRR, Dét.ZNIEFF, PN2	Potentiel – Boisement Montagne de Verre et Montagne de Montfaut
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ecureuil roux	PN2	Potentiel – Boisement Montagne de Verre et Montagne de Montfaut
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne	NT-LRR	Avéré - Montagne de Verre Potentiel – Montagne de Montfaut
Lépidoptères rhopalocères			
<i>Coenonympha glycerion</i>	Fadet de la Mélique	VU-LRR, Dét.ZNIEFF	Potentiel - Pelouses de la Montagne de Verre et de la Montagne de Montfaut
<i>Argynnis aglaja</i>	Grand Nacré	NT-LRR	Potentiel – Lisières Montagne de Verre et Montagne de Montfaut
<i>Spialia sertorius</i>	Hespérie des Sanguisorbes	NT-LRR	Avéré - Montagne de Verre Potentiel – Montagne de Montfaut
<i>Limenitis reducta</i>	Sylvain azuré	NT-LRR	Avéré - Montagne de Verre Potentiel – Montagne de Montfaut
<i>Satyrrium acaciae</i>	Thécla de l'Amarel	NT-LRR, Dét.ZNIEFF	Potentiel - Montagne de Verre et Montagne de Montfaut
<i>Satyrrium pruni</i>	Thécla du Prunier	Dét.ZNIEFF	Potentiel - Montagne de Verre et Montagne de Montfaut
Reptiles			
<i>Natrix maura</i>	Couleuvre vipérine	NT-LRN-LRR, Dét.ZNIEFF, PN3	Potentiel - Montagne de Verre
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	PN2	Avéré - Montagne de Verre Potentiel – Montagne de Montfaut

Certains habitats étant commun entre la Montagne de Verre et la Montagne de Montfaut, l'avifaune remarquable pouvant potentiellement se reproduire sur le site d'étude est traitée en partie III.4 (espèces effectivement observées en 2020).

III.3.2 Flore remarquable et/ou protégée

Sources : Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) – Novembre 2020

Et site de l'INPN <https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/> consulté le 24/11/2020

La bibliographie de la commune, ainsi que des zones d'intérêt écologiques incluant la montagne de Montfaut, recensent 56 espèces d'intérêt patrimonial, dont 3 sont potentiellement présentes au sein de la zone prospectée. Elles sont listées dans le tableau ci-dessous.

Espèces de la flore d'intérêt patrimoniale recensées dans la bibliographie et potentiellement observables sur les parcelles prospectées de la Montagne de Montfaut

Nom scientifique	Zonage naturel	Bibliographie communale	Date de la dernière donnée	Potentialité de présence
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	ZPS FR2601012 ZNIEFF 1 : 260020071	-	2005	Potentiel – Montagne de Montfaut
<i>Orobanche hederæ</i>	ZPS FR2601012 ZNIEFF 1 : 260020071	CBNBP	2003	Potentiel - Montagne de Verre et Montagne de Montfaut
<i>Trifolium subterraneum</i>	ZPS FR2601012 ZNIEFF 2 : 260020057	-	2010	Avéré - Montagne de Verre Potentiel – Montagne de Montfaut
<i>Bidens radiata</i>	ZNIEFF I : 260020072	CBNBP	2003	Peu probable
<i>Cuscuta europæa</i>	-	CBNBP	1868	Peu probable
<i>Ranunculus penicillatus</i>	-	CBNBP	2018	Peu probable
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	-	CBNBP	2018	Peu probable

Nom scientifique	Zonage naturel	Bibliographie communale	Date de la dernière donnée	Potentialité de présence
<i>Anacamptis laxiflora</i>	ZNIEFF 2 : 260020057	-	2010	Peu probable
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	ZNIEFF 2 : 260020057	-	-	Peu probable

III.4. Espèces et habitats remarquables identifiés sur l'emprise projet de la Montagne de Verre (2020)

Les espèces remarquables et habitats listés dans le tableau suivant ont été identifiés lors des prospections du bureau d'études Eco-Stratégie en 2020 sur une partie de la Montagne de Verre. Une analyse des potentialités de présence de ces espèces et habitats est ici menée sur la zone d'investigation de la Montagne de Montfaut.

Habitats

Intitulé	CORINE	EUNIS	Intitulé EUNIS	EUR28	ZNIEFF	ENJEU	Potentialités/Localités de présence (secteurs prospectés Montagne de Montfaut)
Habitats remarquables							
Mésobromion	34.322	E1.262	Pelouses semi-sèches médio-européennes à <i>Bromus erectus</i>	6210	D	Fort	Fort - Majorité du site
Mésobromion* Fourré	34.322* 31.81211	E1.262* F3.11211	Pelouses semi-sèches médio-européennes à <i>Bromus erectus*</i> Fourrés à Prunellier et Troène médio-européens	6210	D	Modéré	Fort - Majorité du site
Xérobromion	34.332	E1.272	Pelouses médio-européennes du Xérobromion	6210	D	Fort	Fort - Surfaces plus réduites et ponctuelles sur le site
Autres habitats							
Fourré	31.81211	F3.11211	Fourrés à Prunellier et Troène médio-européens	-	-	Faible	Fort - En îlots sur le site
Ronciers	31.831	F3.131	Ronciers	-	-	Faible	Fort - Associés aux fourrés
Prébois	31.8D	G5.61	Prébois caducifoliés	-	-	Faible	Modéré - En périphérie du site
Prébois	31.8F	G5.62	Prébois mixtes	-	-	Faible	Fort - En périphérie du site
Friche	87.1	I1.53	Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	-	-	Faible	Modéré - Sous les Pins sylvestres
Sentier	86	H5.61	Sentiers	-	-	Très Faible	Présents sur le site

Légende :

ZNIEFF : D déterminant strict

Flore

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut	Rareté	Enjeu	Potentialités/Localités de présence (secteurs prospectés Montagne de Montfaut)
Orobanche du thym <i>Orobanche alba</i>	PR ; VU-LRR ; D	RRR	Fort	Modéré – Au niveau des pelouses rases et dalles à orpins du site
Trèfle souterrain <i>Trifolium subterraneum</i>	PR ; NT-LRR ; D	RR	Fort	Modéré – Au niveau des pelouses rases et dalles à orpins du site
Rosier rubigineux <i>Rosa rubiginosa</i>	VU-LRR	RRR	Modéré	Modéré – Fourrés
Arabette glabre <i>Turritis glabra</i>	NT-LRR	RR	Modéré	Modéré – Proches boisement et Fourrés
Epilobe à feuilles de romarin <i>Epilobium dodonei</i>	-	En limite de répartition	Modéré	Modéré – Zone de pelouses dénudées

Avifaune

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LISTE ROUGE					ZNIE FF		PROTECTION		Enjeu potentiel sur la Montagne de Montfaut et ses abords	Potentialités/Localités de présence (secteurs prospectés Montagne de Montfaut)
		France (Nicheur)	France (Passage)	France (Hivernant)	LR Bourgogne (Nicheur)	Nicheur (Bourg)	France	Directive Oiseaux 2009				
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	-	NA	VU	D	PN3	DO I	Fort	Avérée en pré-hivernage MdM et potentielle nicheuse sur MdM		
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	LC	NA	LC	VU	D	C	DO II/1, DO III/2	Modéré	Potentielle sur MdM		
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	NT	DD	-	NT	-	PN3	-	Modéré	Potentielle sur MdM		
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	NT	DD	-	VU	-	PN3	-	Faible	Potentielle sur MdM		
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	VU	NA	NA	LC	-	PN3	-	Modéré	Potentielle sur MdM		
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caedatus</i>	LC	NA	-	NT	-	PN3	-	Modéré	Potentielle sur MdM		
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	LC	NA	-	LC	-	PN3	DO I	Faible	Potentiel sur MdM		
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	VU	NA	VU	EN	D	PN3	DO I	Faible	Potentiel sur MdM		
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	NT	NA	NA	LC	D	PN3	DO I	Fort	Potentielle sur MdM		
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	NT	DD	-	NT	-	PN3	-	Modéré	Potentiel sur MdM		
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	NT	NA	NA	LC	-	PN3	-	Modéré	Avérée en pré-hivernage MdM et potentiel sur MdM		
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	VU	NA	-	VU	-	C	DO II/2	Modéré	Potentielle sur MdM		

Statut liste rouge (codes UICN) :

LC : préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique d'extinction
DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable

Statut Déterminance ZNIEFF :

D : Déterminante stricte ; c : Déterminant à critères ; Dn : Déterminant nicheur ; Dh : Déterminant hivernant ; DCn : Déterminant à critère nicheur ; DCh : Déterminant à critère hivernant ;

Statut de Protection :

France : PN (Protection Nationale), article 1 : Espèces strictement protégées tant pour leurs spécimens que leurs habitats de reproduction et de repos

Europe : DO (Directive Oiseaux 2009/147/CE), annexe 1 : Espèces pour lesquelles des ZPS doivent être désignées ; annexe II/2 : Espèces dont la chasse est autorisée dans certains pays membres ;

MdV : Montagne de Verre ; MdM : Montagne de Montfaut

Herpétofaune

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statut de conservation (Liste rouge)				Enjeux	Potentialités/ Localités de présence (secteurs prospectés Montagne de Montfaut)
		Europe, international	France	Europe	France	Région	Déterminance		
Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	DH4	PN2	LC	LC	LC	D	Modéré	Potential en milieux rocheux-lisières-fourrés
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	DH4	PN2	LC	LC	LC	/	Faible	Potential milieux rocheux – lisières – fourrés

Statut de protection :
National : PN2 : Espèces strictement protégées tant pour leurs spécimens que leurs habitats de reproduction et de repos ;
Communautaire : DH : Directive Habitat-Faune-Flore 92/43/CEE ; **4** : Annexe IV : Espèces faisant l'objet d'une protection stricte

Statut de conservation (Liste Rouge) :
Liste rouge : Europe : Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009 ; **France** : MNHN, UICN France & SHF, 2016 ; **Région** : UICN France & Société d'histoire naturelle d'Autun (2015).
Cotation UICN : LC : Préoccupation mineure ;
Déterminance : D : Stricte

Mammifères terrestres

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statut de conservation (Liste rouge)				Enjeu potentiel sur la Montagne de Montfaut et ses abords	Potentialités de présence (secteurs prospectés Montagne de Montfaut)
		Europe, international	France	Europe	France	Région	Déterminance		
Mammifère terrestre remarquable									
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	/	C	NT	NT	NT	/	Faible	Potentiel
Autres mammifères terrestres									
Lièvre d'europe	<i>Lepus europaeus</i>	/	C	LC	LC	LC	/	Faible	Potentiel
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	/	C	LC	LC	LC	/	Faible	Potentiel
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>	/	C	LC	LC	LC	/	Faible	Potentiel
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	/	C	LC	LC	LC	/	Faible	Potentiel

Statut de protection :
National : PN : Protection Nationale de l'Arrêté du 23/04/2007. **PN2** : Article 2 de ce même arrêté.

Statut de conservation (Liste Rouge) :
Liste rouge : Europe : Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009 ; **France** : MNHN, SFPEM & ONCFS (2017). **Région** : SHNA, 2014
Cotation UICN : RE : Eteinte en métropole ; **CR** : En grave danger ; **EN** : En danger ; **VU** Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes
Déterminance : D : Stricte ; DC : A critère ; c : Complémentaire

Chiroptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LISTE ROUGE			ZNIEFF F	PROTECTION N		Enjeu potentiel sur la Montagne de Montfaut et ses abords	Potentialités de présence (secteurs prospectés Montagne de Montfaut)
		EUROPE	France	LR (Nicheur)	ZNIEFF Bourgogne	France	Directive Habitats 1992		
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	VU	LC	NT	D	PN2	DH2,4	Fort	Forte
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	LC	LC	NT	D	PN2	DH2,4	Modéré	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	NT	LC	EN	D	PN2	DH2,4	Fort	
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	LC	NT	-	PN2	DH4	Faible	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	LC	LC	NT	D	PN2	DH2,4	Modéré	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	VU	NT	VU	D	PN2	DH2,4	Fort	
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	LC	LC	LC	-	PN2	DH4	Faible	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	LC	LC	VU	-	PN2	DH4	Modéré	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	LC	VU	DD	-	PN2	DH4	Modéré	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	LC	NT	NT	-	PN2	DH4	Modéré	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	LC	LC	DD	-	PN2	DH4	Faible	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	LC	LC	DD	-	PN2	DH4	Faible	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	NT	LC	NT	D	PN2	DH2,4	Fort	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	NT	LC	-	PN2	DH4	Faible	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC	NT	DD	-	PN2	DH4	Modéré	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	NT	LC	-	PN2	DH4	Faible	

Légende du tableau ci-contre :

Statut liste rouge (codes UICN) :

LC : préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique d'extinction

Statut Déterminance ZNIEFF :

D : Déterminante stricte ; c : Déterminant à critères

Statut de Protection :

France : PN (Protection Nationale), article 2 : Espèces strictement protégées tant pour leurs spécimens que leurs habitats de reproduction et de repos

Europe : DH : Directive Habitat

DH2 : Article 2 de la directive Habitat : Espèces pour lesquelles des ZSC doivent être désignées.

DH4 : Article 4 de la directive Habitat : Espèces faisant l'objet d'une protection stricte

Entomofaune

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	LISTE ROUGE			ZNIEFF	PROTECTION		Enjeu	Potentialités de présence (secteurs prospectés Montagne de Montfaul)
			EUROPE	France	LR Bourgogne (Nicheur)	ZNIEFF Nicheur (Bourg)	France	Directive Habitats 1992		
Lépidoptères rhopalocères	Hespérie des sanguisorbes	<i>Spialia sertorius</i>	LC	LC	NT	-	-	-	Modéré	Modéré
	Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>	LC	LC	NT	-	-	-	Modéré	Modéré

Statut de protection :

National : PN2 : Espèces strictement protégées tant pour leurs spécimens que leurs habitats de reproduction et de repos ;

PN3 : Espèces strictement protégées

Communautaire : DH : Directive Habitat-Faune-Flore 92/43/CEE ; **4** : Annexe IV : Espèces faisant l'objet d'une protection stricte

Statut de conservation (Liste Rouge) :

Liste rouge : Europe : Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009 ; **France** : MNHN, UICN France & SHF, 2016 ; **Région** : UICN France & Société d'histoire naturelle d'Autun (2015).

4 : espèce non-menacée en l'état actuel des connaissances

Cotation UICN : LC : Préoccupation mineure
NT : Quasi-menacé

III.5. Observations effectuées sur la Montagne de Montfaut (17/11/2020)

Avifaune

Lors du passage du 17 novembre, 16 espèces de l'avifaune ont été inventoriées. Dans cette période de transition d'observation entre les espèces en migration postnuptiale et les espèces réellement hivernantes sur le site, aucune ne présente un statut de menace sur les listes rouges de l'avifaune que ce soit en tant que migratrice ou en tant qu'hivernante. Cependant **2 espèces inscrites à l'annexe I** de la Directive oiseaux : le **Pic noir** et **l'Alouette lulu** ont été entendus et observés sur le site et sa périphérie (en limite sud du site au niveau des boisements pour le Pic noir et au centre du site pour l'Alouette lulu).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	LISTES ROUGES				ZNIEFF Bourgogne	PROTECTION		Ecologie
		France (Passage)	France (Hivernant)	LR (Passage)	LR (Hivernant)		France	Directive Oiseaux 2009	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	-	NA	-	-	D	PN1	DO I	Milieus semi-ouverts
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	NA	NA	-	-	-	PN1	-	Milieus semi-ouverts
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	NA	NA	-	-	-	PN1	-	Milieus semi-ouverts
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	NA	-	-	-	C	DO II/2	Milieus semi-ouverts
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	NA	NA	-	-	-	PN1	-	Milieus semi-ouverts
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	NA	-	-	-	C	DO II/2	Milieus boisés
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	NA	NA	-	-	-	C	DO II/2	Milieus boisés
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	NA	-	-	-	-	PN1	-	Milieus boisés
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	NA	NA	-	-	-	PN1	-	Milieus boisés
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	NA	-	-	-	PN1	-	Milieus boisés
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	-	-	-	-	-	PN1	DO I	Milieus boisés
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	NA	NA	-	-	-	PN1	-	Milieus boisés
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	NA	NA	-	-	-	PN1	-	Milieus boisés
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	NA	NA	-	-	-	PN1	-	Milieus boisés
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	-	-	-	-	-	PN1	-	Milieus boisés
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	NA	-	-	-	PN1	-	Milieus boisés

Statut liste rouge (codes UICN) : LR : Liste rouge régionale

LC : préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique d'extinction
DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable

Statut Déterminance ZNIEFF :

D : Déterminante stricte ; c : Déterminant à critères ; Dn : Déterminant nicheur ; Dh : Déterminant hivernant ; DCn : Déterminant à critère nicheur ; DCh : Déterminant à critère hivernant ;

Statut de Protection :

France : PN (Protection Nationale), article 1 : Espèces strictement protégées tant pour leurs spécimens que leurs habitats de reproduction et de repos

Europe : DO (Directive Oiseaux 2009/147/CE), annexe 1 : Espèces pour lesquelles des ZPS doivent être désignées ; annexe II/2 : Espèces dont la chasse est autorisée dans certains pays membres ;

Habitats

Le site est composé en majorité de Pelouse à *Bromus sp.* avec quelques *Brachypodium sp.*. Des endroits ponctuels sont plus écorchés où apparait la roche avec la présence des espèces suivante : *Sedum sp.*, *Potentilla sp.*, *Poterium sanguisorba*, *Teucrium sp.*. Beaucoup de résineux isolés sont également présent au niveau de la pelouse à *Bromus sp.*

Des fourrés arbustifs à *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Quercus robur*, *Acer pseudoplatanus* et *Acer campestre* sont présents çà et là qui témoignent d'une fermeture en cours du milieu malgré le pâturage de moutons. Une recolonisation par une pinède à Pin sylvestre a lieu au nord, nord-est et sud-est du site. Une chênaie est présente en limite sud et sud-ouest.

6 types d'occupation du sol principaux ont été identifiés ainsi que des sentiers. Ils sont représentés sur la cartographie suivante. Leurs surfaces sont précisées dans le tableau ci-après.

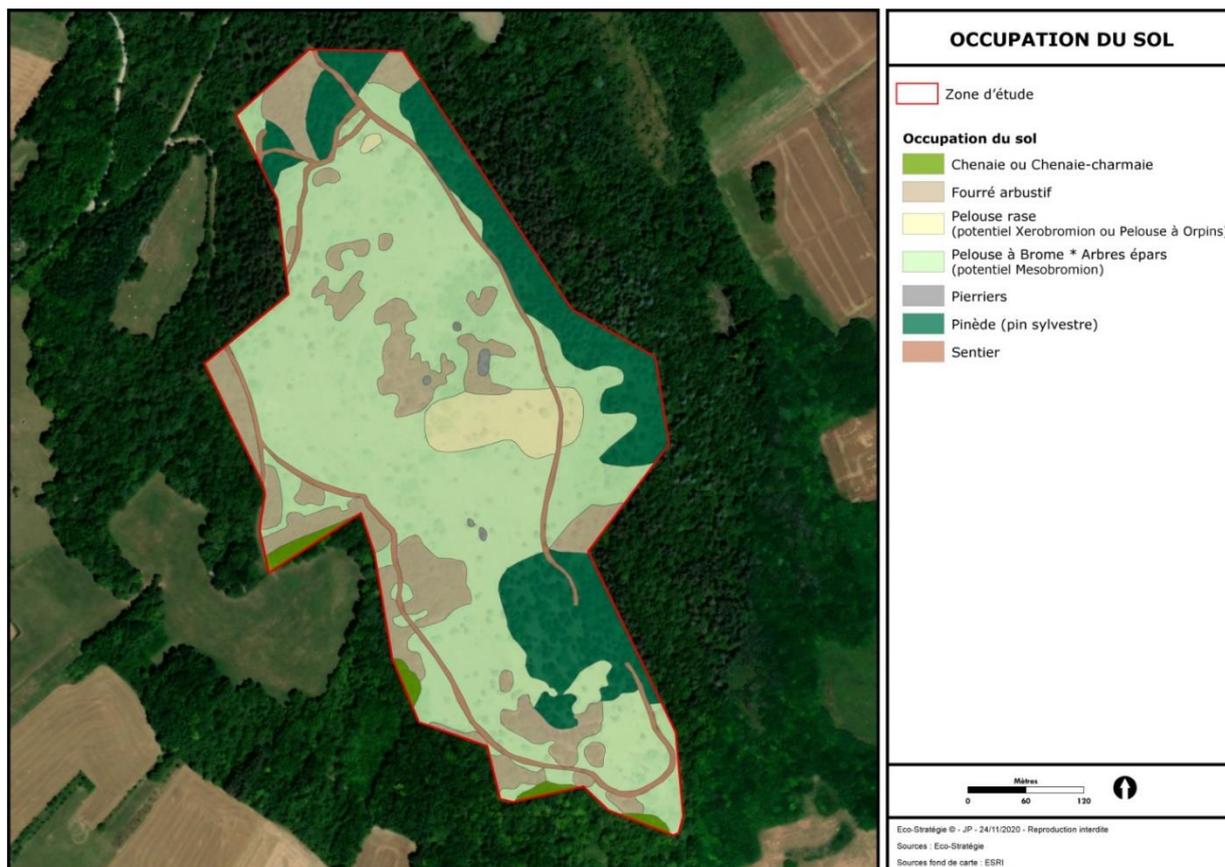


Figure 17 – Cartographie de l'occupation du sol sur le secteur prospecté de la Montagne de Montfaulst

Occupation du sol	Surface (ha)
Chenaie ou Chenaie-charmaie	0,272
Fourré arbustif	3,694
Pelouse à Brome x Arbres épars (Potentiel Mesobromion)	12,351
Pelouse rase (potentiel Xerobromion ou Pelouse à Orpins)	0,934
Pierriers	0,055
Pinède (pin sylvestre)	4,134
Sentier	0,959

Tableau 1 – Surfaces des occupations du sol identifiées

N.B. : L'occupation du sol représenté ici est une ébauche et ne constitue pas une cartographie des habitats nécessitant des relevés phytosociologiques pour détermination au printemps et en été. Les contours des polygones d'occupation du sol sont délimités de manière arbitraire et mériteront d'être affinés par une cartographie des habitats. De même d'autres typologies d'habitats pourront être identifiés.

Xérobromion potentiel (EUNIS : E1.272) ou Pelouse à Orpins potentielle (EUNIS : E1.111)	Enjeu habitat potentiel Fort
<p>Description : Pelouse très sèche, sur substrat calcaire, dominée par le Brome dressé ou par les Orpins. Ces pelouses sont présentes sur des zones ponctuelles de la Montagne de Montfaucon où le substrat est squelettique, voire affleurant.</p> <p>2 Statuts potentiels :</p> <p>Habitat d'intérêt communautaire (6210) : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires, déterminant de ZNIEFF</p> <p>Cortèges spécifiques habituels : 6210 : <i>Bromopsis erecta</i>, <i>Thymus drucei</i>, <i>Teucrium montanum</i>, <i>Teucrium chamaedrys</i>, <i>Seseli montanum</i>, <i>Sedum rupestre</i>, <i>Sedum album</i>, <i>Ophrys fuciflora</i>, <i>Potentilla verna</i>, <i>Stachys recta</i>, <i>Asperula cynanchica</i>, <i>Helianthemum nummularium</i>, <i>Cladonia sp.</i></p> <p>Et/ou Habitat d'intérêt communautaire Prioritaire (6110) - Pelouses pionnières des dalles calcaires planitiaires et collinéenne, déterminant de ZNIEFF</p> <p>Cortèges spécifiques habituels 6110 : <i>Teucrium chamaedrys</i>, <i>Sedum acre</i>, <i>Sedum album</i>, <i>Poa bulbosa</i>, <i>Petrorhagia prolifera</i>, <i>Potentilla neumanniana</i>, <i>Saxifraga tridactylites</i>, <i>Thymus praecox</i>, <i>Allium sphaerocephalon</i>, <i>Cerastium pumilum</i>, etc</p> <p>Remarque : certaines pelouses, pionnières, se développant sur un sol qui n'est pas encore formé, vont présenter un faible recouvrement de la végétation, ce qui va laisser des zones de roche mère, dénudées de végétation.</p>	

<p>Pelouse à Brome x Arbres épars Mésobromion potentiel (EUNIS : E1.262)</p>	<p>Enjeu habitat potentiel Fort</p>
<p>Description : Pelouse sèche, sur substrat calcaire, dominée par le Brome dressé. Ces pelouses sont présentes sur des zones où le substrat est plus épais, c'est-à-dire la majorité des milieux ouverts de la Montagne de Montfaut. Elles peuvent être ouvertes ou présenter un faciès d'embuissonnement avec la recrudescence d'arbustes Prunellier, Aubépines, Rosier sauvage, Ronces. Quelques arbres épars colonisent également la majorité du secteur ouvert de la Montagne de Montfaut (Pin sylvestre, parfois Chêne pédonculé ou Erable champêtre).</p> <p>Statut potentiel : Habitat d'intérêt communautaire (6210) : Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires, déterminant de ZNIEFF</p> <p>Cortège spécifique habituel : <i>Bromopsis erecta</i>, <i>Brachypodium rupestre</i>, <i>Coronilla varia</i>, <i>Anacamptis pyramidalis</i>, <i>Origanum vulgare</i>, <i>Coronilla minima</i>, <i>Clematis vitalba</i>, <i>Eryngium campestre</i>, <i>Cirsium acaule</i>, <i>Ophrys apifera</i>, <i>Carlina vulgaris</i>, <i>Sedum rupestre</i></p>	

<p>Fourré arbustif (EUNIS potentiel : F3.11211)</p>	<p>Enjeu habitat potentiel faible</p>
<p>Description : Fourrés à tendance subatlantique, thermophiles, dominés par le Prunellier, les aubépines, mais aussi parfois le Chêne pédonculé, l'Erable champêtre. Ces fourrés sont présents sous formes de patchs denses plus ou moins surfaciés.</p> <p>Cortège spécifique : <i>Prunus spinosa</i>, <i>Viburnum sp.</i>, <i>Rosa sp.</i>, <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Rubus sp.</i> parfois <i>Juniperus communis</i> ou <i>Corylus avellana</i></p> <p>Remarque : Présence également, au sein des fourrés, de Ronciers (EUNIS : F3.131), qui peuvent constituer une végétation appauvrie de fourrés.</p>	

Pinède à Pin sylvestre (en recolonisation) (EUNIS potentiel : G3.42)	Enjeu habitat potentiel faible
<p>Description : Il s'agit de boisements de résineux (Pin sylvestre). Ils constituent la périphérie nord et est du site et présentent un patch de recolonisation dans la partie sud du site. La strate herbacée et arbustive se compose parfois d'espèces typiques de fourré et de prairie parfois de pelouse (<i>Bromopsis sp.</i>).</p> <p>Cortège spécifique : <i>Pinus sylvestris</i>, <i>Dactylis glomerata</i>, <i>Rosa sp.</i>, <i>Rubus sp.</i>, <i>Bromopsis sp.</i></p>	
Chenaie ou Chenaie-charmaie (EUNIS potentiel : G1.A1) ou Chênaie à Stellaire sub-atlantique possible (EUNIS potentiel : G1.A14)	Enjeu habitat potentiel faible ou modéré
<p>Description : Il s'agit de boisements de feuillus constitués majoritairement de Chêne pédonculé parfois associé à du charme et situé en périphérie ouest et sud du site.</p> <p>Statut potentiel : Habitat déterminant de ZNIEFF si correspond au code EUNIS G1.A14)</p> <p>Cortège spécifique : <i>Quercus robur</i> et <i>Quercus petraea</i>, avec <i>Carpinus betulus</i>, <i>Deschampsia flexuosa</i>, <i>Maianthemum bifolium</i></p>	
Pierriers, Affleurements et rochers érodés nus (EUNIS potentiel : H3.61)	Enjeu habitat potentiel faible
<p>Description : Il s'agit de zones ponctuelles situées au centre du site d'étude constituées de roche érodée présentant très peu ou pas de végétations.</p> <p>Cortège spécifique : <i>Sedum spp.</i></p>	

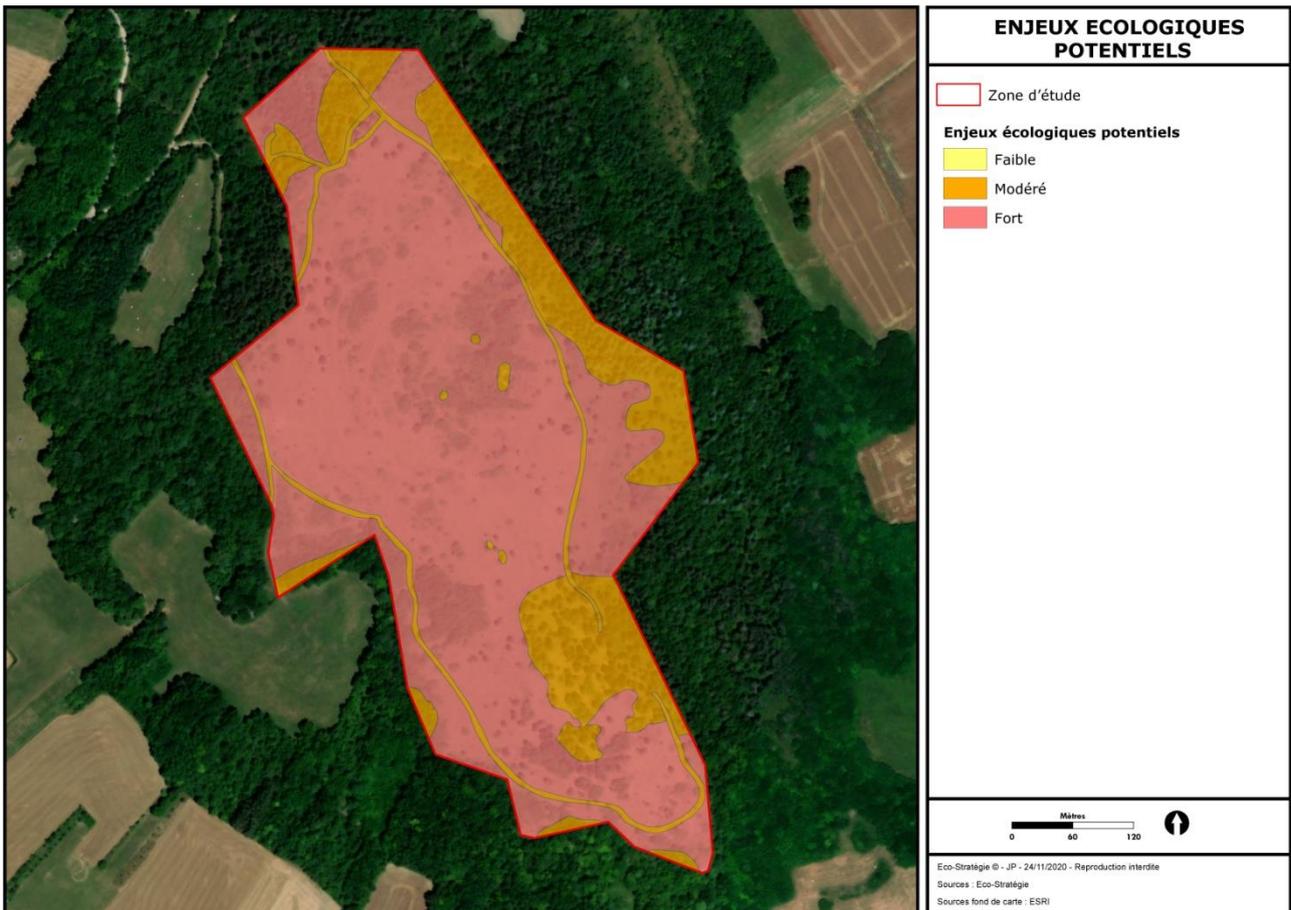
IV. SYNTHÈSE DES ENJEUX DU PRE-DIAGNOSTIC

Le tableau et la carte suivante synthétisent les enjeux identifiés sur le site prospecté de la Montagne de Montfaut.

Tableau 2 – Synthèse des enjeux écologiques potentiels sur le site prospecté de la Montagne de Montfaut

Occupation du sol	Enjeu Habitat	Enjeu Flore	Enjeu Avifaune	Enjeu chiroptères	Enjeu Autre petite faune	Enjeu global
Chenaie ou Chenaie-charmaie	Faible ou Modéré (ZNIEFF)	Modéré (Orobanche du lierre)	Modéré (Bécasse des bois, Mésange à longue queue, Pic noir - alimentation)	Modéré à Fort (si présence de gîtes)	Modéré (Grand Nacré, Sylvain azuré, Lézard vert, Chat sauvage)	Fort
Fourrés arbustifs	Modéré (Ourlets, ZNIEFF)	Modéré (Rosier rubigineux, Arabette glabre)	Modéré à Fort (Pies-grièches à tête rousse et écorcheur, Alouette lulu, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Mésange à longue queue, Tourterelle des bois)	Modéré à Fort (Activités Lisières)	Modéré (Grand Nacré, Sylvain azuré, Thécla de l'Amarel, Thécla du Prunier, Lézard vert)	Fort
Pelouse à Brome x Arbres épars (Potentiel Mesobromion)	Fort (N2000 et ZNIEFF)	Faible	Modéré (Alimentation passereaux)	Modéré à Fort (Activités Lisières)	Modéré (Fadet de la Mélique)	Fort
Pelouse rase (Potentiel Xerobromion ou Pelouse à Orpins)	Fort (N2000 et ZNIEFF)	Fort (Trèfle souterrain, Orobanche du thym, Arabette glabre)	Fort (Alouette lulu)	Faible	Modéré (Azuré du thym, Hespérie des Sanguisorbes, Lézard vert)	Fort
Pierriers	Faible	Faible	Faible	Faible	Modéré (Lézard vert)	Modéré
Pinède (pin sylvestre)	Faible	Faible	Modéré (Roitelet huppé)	Modéré à Fort (Activités Lisières)	Faible	Fort
Sentier	Faible	Faible	Modéré (nidification possible Alouette lulu)	Faible	Faible	Modéré

Figure 18 – Enjeux écologiques potentiels synthétisés



V. TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure 1 – Localisation du site d'étude	61
Figure 2 - Zonage du patrimoine naturel incluant la Montagne de Montfault	63
Figure 3 – Pelouses sèches identifiées sur et autour de la Montagne de Montfault d'après IDEO-BFC (novembre 2020)	64
Figure 4 - SRCE au niveau du site d'étude de la Montagne de Montfault d'après les données mises à disposition par la DREAL Bourgogne	65
Figure 5 – Cartographie de l'occupation du sol sur le secteur prospecté de la Montagne de Montfault	81
Figure 6 – Enjeux écologiques potentiels synthétisés	86

Tableau

Tableau 1 – Surfaces des occupations du sol identifiés	81
Tableau 2 – Synthèse des enjeux écologiques potentiels sur le site prospecté de la Montagne de Montfault	85