



(c) Utilisation des eaux souterraines – alimentation en eau potable

D'après les informations disponibles et la consultation de la base de données de l'ARS, **la ZIP est en dehors de tout périmètre de protection de captage destiné à l'alimentation en eau potable**, ce que confirme l'Agence Régionale de la Santé dans son courrier du 27 juillet 2020.

Un point d'eau est par ailleurs recensé par le BRGM au sein de la ZIP. Il s'agit d'un forage de 150 m de profondeur effectué en 1992. Celui-ci a notamment permis de réaliser un profil géologique (voir page 85). Aucune venue d'eau n'y est signalée.

III.1.4.5 Cotation de l'enjeu - interactions entre thèmes

Enjeu	1	Enjeu faible des eaux superficielles							
				X					
Enjeu	3	Enjeux fort des eaux souterraines							
								X	
Enjeu	0	Enjeu nul des zones humides fonctionnelles							
		X							

Le territoire de la ZIP est réglementé par le SDAGE Loire-Bretagne mais il ne dispose d'aucune déclinaison locale. Située sur le bassin versant de la Loire et plus précisément sur les sous-bassins versants du Nohain et ses affluents et de la Loire du Mazou à la Vauvize, la ZIP est exempte de tout cours d'eau et distante du premier (temporaire) de 293 m au nord-est. L'enjeu est donc faible.

Bien qu'en dehors des aires de captage destiné à l'alimentation en eau potable, la ZIP s'inscrit sur l'aquifère des « calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur du Nivernais nord libres et captifs », vulnérable aux pollutions de surface, en particulier par les nitrates et les pesticides, en raison de son caractère fissuré (milieu calcaire - karstique). La présence d'argile peut toutefois limiter ce risque. Un enjeu fort est donc retenu. Le territoire de la ZIP est réglementé par le SDAGE Loire-Bretagne mais ne dispose pas de déclinaison locale. Le SDAGE fixe un objectif de bonne qualité de la masse d'eau à l'horizon 2027.

Les zones humides revêtent un enjeu majeur souligné notamment par le SDAGE qui impose leur préservation, mais aucune zone humide fonctionnelle n'a été mise en évidence par l'expertise botanique. Aucun enjeu n'est donc retenu.

Autres thèmes en lien avec la ressource en eau : Géologie / Risques naturels (inondations, remontées de nappe) / Biodiversité/ Paysage / Santé

III.1.4.6 Evolution probable sans projet

D'après le SRADDET, « Le sous-sol est de nature très largement karstique. Les ressources en eau souterraines de la région sont globalement en bon état d'un point de vue quantitatif et qualitatif. Si la qualité écologique des eaux superficielles apparaît comme bonne sur les tronçons de cours d'eau de têtes de bassins situés en zones forestières, il s'avère que les 3/4 des eaux superficielles sont en état écologique moyen, médiocre ou moyen. L'état chimique d'une partie des masses d'eaux est très dégradé, notamment du fait de pollutions industrielles, domestiques et agricoles (pollutions diffuses et ponctuelles). L'altération de la qualité morphologique des cours d'eau est également un facteur fortement déclassant.

Cette ressource capitale pour la région sert à l'alimentation en eau potable, à l'industrie, à l'agriculture (irrigation...) ou encore au tourisme (activités nautiques...). En Bourgogne, les prélèvements d'eau douce s'élèvent à 196 millions m³/an tous usages confondus, dont 85 % sont d'origine souterraine. En Franche-Comté, ce sont 165 millions m³/an d'eau douce prélevés pour l'ensemble des usages, dont 68 % d'origine souterraine. Ces besoins conséquents témoignent de l'importance de préserver les milieux aquatiques ».

Tout comme pour les autres thèmes, le changement climatique pèse sur la ressource en eau : « la diminution quantitative des précipitations impactera la disponibilité de la ressource, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. A l'avenir, la disponibilité de la ressource en eau sera une contrainte majeure qui conditionnera fortement la répartition des populations ».

Il est peu probable que le contexte au niveau de la ZIP évolue de manière notable à ce titre mais ces éléments témoignent d'enjeux qui deviendront de plus en plus forts et dont la préservation est primordiale.

Niveau d'enjeu actuel	Evolution probable de l'enjeu (sans projet)
Eaux superficielles : Faible	↑
Eaux souterraines : Fort	↑
Zones humides fonctionnelles : Nul	=

III.1.5. RISQUES NATURELS, RISQUES MAJEURS

III.1.5.1 Préambule : définition des risques majeurs

Le risque majeur est un accident d'une gravité très élevée mais d'une probabilité d'occurrence très faible. Il résulte de la confrontation d'un aléa avec un ou plusieurs enjeu(x). Il existe deux catégories de risques majeurs :

Risques naturels	Risques technologiques (risques étudiés dans le chapitre sur la commodité du voisinage, santé, sécurité)
Inondation, Avalanche, Feu de forêt, Mouvement de terrain, Séisme, Volcanique, Tsunami, Sécheresse, Tempête/cyclone	Industrie, Rupture de barrage, Nucléaire, Transport de Matières dangereuses (TMD)

Deux critères caractérisent le risque majeur :

- **Une faible fréquence** : l'Homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes ;
- **Une énorme gravité** : nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement.

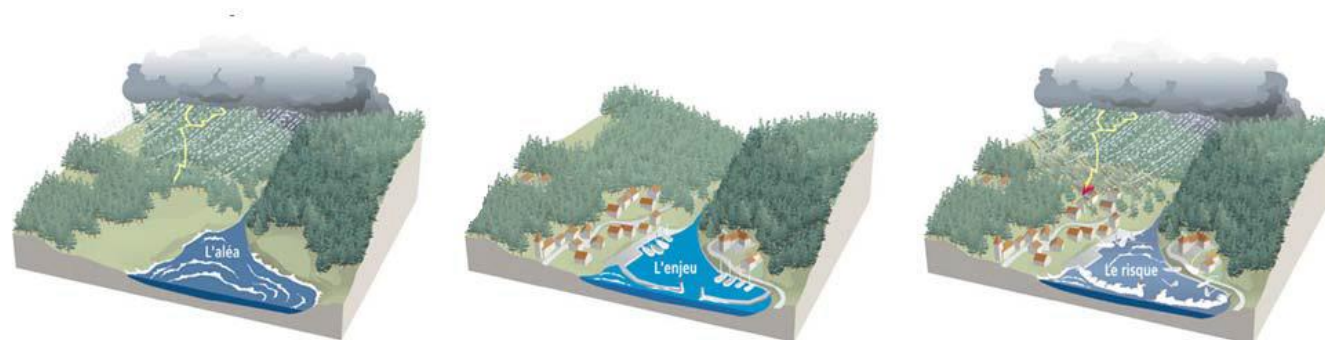


Figure 56 : La notion de risque majeur

Un événement potentiellement dangereux, un ALÉA (Cf. figure ci-dessus) n'est un RISQUE MAJEUR que s'il s'applique à une zone où des ENJEUX humains, économiques ou environnementaux sont en présence.

D'une manière générale, le risque « majeur » se caractérise par de nombreuses victimes, un coût important de dégâts matériels, des impacts sur l'environnement : la VULNÉRABILITÉ mesure ces conséquences.

Le risque majeur est donc la confrontation d'un aléa avec des enjeux.

L'Etat est tenu d'informer les populations sur les risques majeurs auxquels elles peuvent être soumises.⁵⁰

Pour cela, des documents d'information sont élaborés conjointement par les services des préfectures et des mairies. **Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de Nièvre de 2019** permet d'obtenir des informations quant aux risques existants sur leur territoire.

D'après la base de données « Géorisques », les communes de Garchy et Suilly-la-Tour sont soumises aux risques naturels majeurs suivants :

- Retrait-gonflement des argiles
- Séisme Zone de sismicité : 1 (très faible)

Les deux communes ont par ailleurs fait l'objet des arrêtés de catastrophes naturelles suivants :

Tableau 19 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles sur les communes de Garchy et Suilly-la-Tour (source : www.georisques.gouv.fr)

Type de catastrophe	Arrêté du
Inondations, coulées de boue et mouvement de terrain	29/12/1999
Inondations et coulées de boue	27/04/2001 (Suilly-la-Tour)
Mouvements de terrains différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	29/04/2020 (Garchy)
	07/07/2020 (Suilly-la-Tour)
	17/09/2019
	25/08/2004 (Garchy)
Tempête	30/11/1982

Les alinéas suivants permettent d'analyser les risques naturels à l'échelle de la ZIP.

Il est rappelé ici que les risques technologiques sont étudiés dans le chapitre relatif aux commodités du voisinage, la santé et la sécurité.

⁵⁰ Loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile et à la prévention des risques majeurs (reprise dans l'article L.125-2 du Code de l'environnement) : « Les citoyens ont droit à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Ce droit s'applique aux risques technologiques et aux risques naturels prévisibles ».

III.1.5.2 La sismicité

Un séisme est une vibration du sol transmise aux bâtiments, causée par une fracture brutale des roches en profondeur, créant des failles dans le sol et parfois en surface.

(a) En France et dans la Nièvre

Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 porte délimitation des zones de sismicité du territoire français. Il est codifié dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'environnement. Ce zonage, reposant sur une analyse probabiliste de l'aléa, divise la France en 5 zones de sismicité :

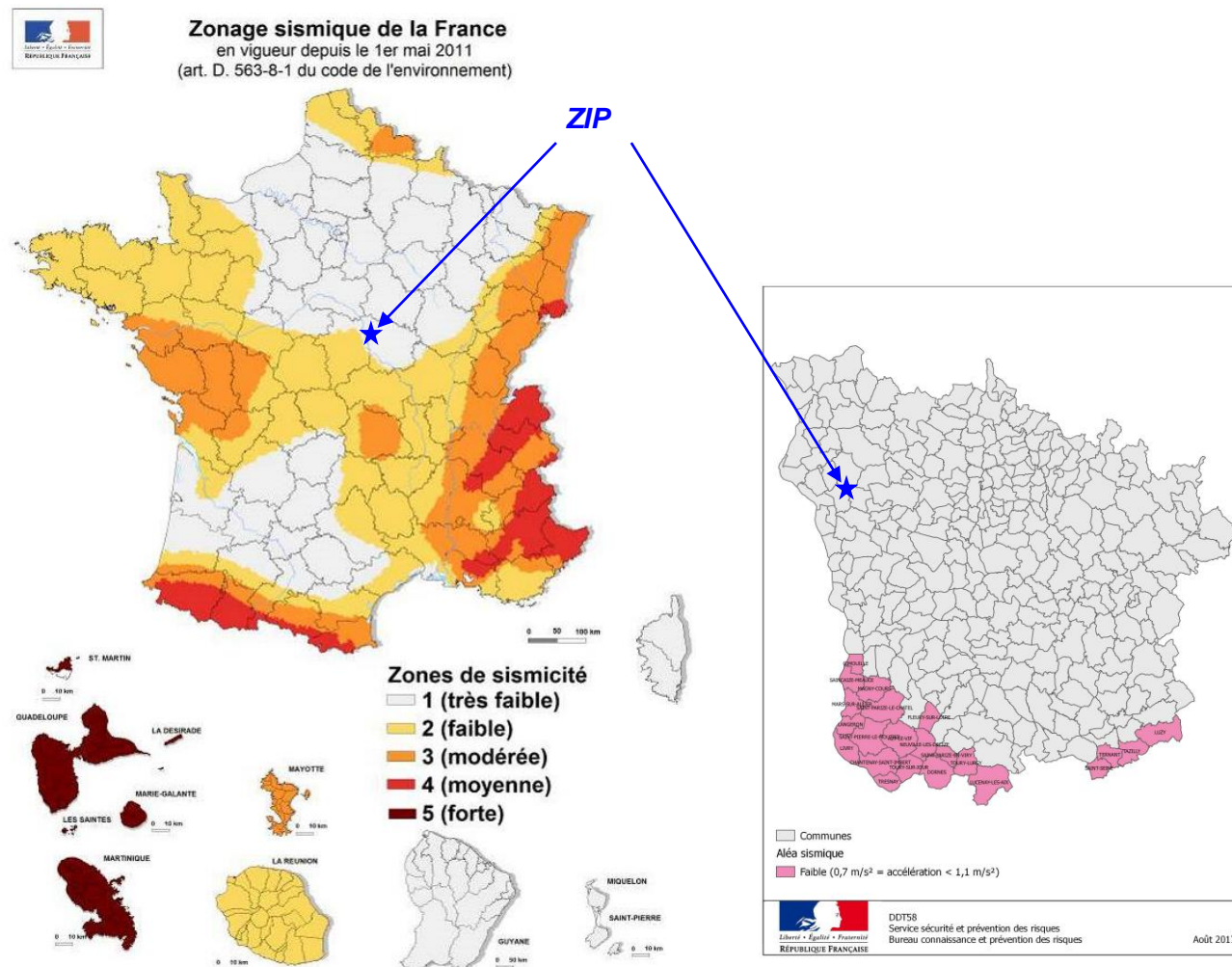


Figure 57 : Les zones de sismicité en France et dans la Nièvre (source : DDRM)

La Nièvre présente un niveau très faible à faible.

(b) La sismicité au niveau local

Les communes de Garchy et Suilly-la-Tour sont en zone de sismicité très faible.

La base de données « SisFrance » (Sismicité historique de la France Métropole) ne recense aucun séisme ressenti de manière effective sur chacune des communes. Cependant, celle de « Géorisques » répertorie 10 séismes potentiellement ressentis, dont le plus ancien daterait de 1356, avec des intensités n'excédant pas 5,92 et ne provoquant que quelques légers dégâts matériels (fissurations plâtres et chute d'objets).

(c) Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes

Enjeu	0,5	Enjeu très faible						
			X					
Le risque sismique est très faible. L'enjeu retenu est par conséquent de même niveau à l'échelle de la ZIP.								
Autres thèmes en lien avec la sismicité : Sécurité des biens et des personnes / Géologie								

(d) Evolution probable sans projet :

En l'état actuel des connaissances, aucune évolution des risques sismiques n'est envisagée à l'échelle de la ZIP.

Niveau d'enjeu actuel	Evolution probable de l'enjeu (sans projet)
Risque sismique : Très faible	=

III.1.5.3 Les mouvements de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Les volumes en jeu sont compris entre quelques mètres cubes et quelques millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

Tableau 20 : Les différents types de mouvements de terrain

Les mouvements lents et continus	
<p>Les tassements et les affaissements : certains sols compressibles peuvent se tasser sous l'effet de surcharges (constructions, remblais) ou en cas d'assèchement (drainage, pompage). Ce phénomène est à l'origine du tassement de sept mètres de la ville de Mexico et du basculement de la tour de Pise.</p> <p>Le retrait-gonflement des argiles : les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (périodes humides) et des tassements (périodes sèches).</p> <p>Les glissements de terrain se produisent généralement en situation de forte saturation des sols en eau. Ils peuvent mobiliser des volumes considérables de terrain, qui se déplacent le long d'une pente.</p>	
Les mouvements rapides et discontinus	
<p>Les effondrements de cavités souterraines : l'évolution des cavités souterraines naturelles (dissolution de gypse) ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains) peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer en surface une dépression généralement de forme circulaire.</p> <p>Les écoulements et les chutes de blocs : l'évolution des falaises et des versants rocheux engendre des chutes de pierres (volume inférieur à 1 dm³), des chutes de blocs (volume supérieur à 1 dm³) ou des écoulements en masse (volume pouvant atteindre plusieurs millions de m³). Les blocs isolés rebondissent ou roulent sur le versant, tandis que dans le cas des écoulements en masse, les matériaux " s'écoulent " à grande vitesse sur une très grande distance.</p> <p>Les coulées boueuses et torrentielles sont caractérisées par un transport de matériaux sous forme plus ou moins fluide. Les coulées boueuses se produisent sur des pentes, par dégénérescence de certains glissements avec afflux d'eau. Les coulées torrentielles se produisent dans le lit de torrents au moment des crues.</p>	

(a) Cavités naturelles ou anthropiques

L'évolution de cavités souterraines naturelles ou artificielles (carrières ou mines) peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer en surface une dépression.

La consultation de la base de données « Géorisques »⁵¹ n'indique aucune cavité naturelle ou anthropique sur les communes et de ce fait sur la ZIP.

⁵¹ Source : <http://www.georisques.gouv.fr/>

(b) Mouvements de terrains : glissement, chute, éboulement, effondrement, coulée, érosion, tassement

Aucun mouvement de terrain n'est signalé par « Géorisques » au droit de la ZIP.

(c) Aléa retrait-gonflement des argiles

D'après la base de données « Géorisques », la ZIP est exposée à un aléa moyen sur l'ensemble de son emprise, en lien direct avec la nature marno-calcaire du sous-sol et de son taux d'argiles.

Les communes ne sont toutefois pas dotées d'un Plan de Prévention des Risques Naturels « retrait-gonflement des sols argileux ». Plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles témoignent cependant d'une fréquence plus soutenue de ce risque ces dernières années.

(d) Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes

Enjeu	2	Enjeu modéré						
						X		
L'enjeu mouvement de terrain retenu est modéré, uniquement lié au risque de retrait-gonflement des argiles, justifié par la nature du sous-sol et les récents arrêtés de catastrophes naturelles en 2019 et 2020 sur les communes de Garchy et Suilly-la-Tour. Aucun autre type de risque de mouvement de terrain ne constitue un enjeu sur la ZIP.								
Autres thèmes en lien avec le risque de mouvement de terrain : Géologie (nature des sols)/ Relief / Sécurité des biens et des personnes								

(e) Evolution probable sans projet

Les sécheresses estivales plus fréquentes pourraient accroître les phénomènes de «retrait-gonflement» des sols argileux et les précipitations plus violentes en hiver pourraient augmenter les mouvements gravitaires (glissement de terrain).

Dans la mesure où la topographie plane du site minimise le risque de mouvements gravitaires, seul le risque de «retrait-gonflement» des sols argileux » est susceptible d'augmenter dans les années futures.

Niveau d'enjeu actuel	Evolution probable de l'enjeu (sans projet)
Risque mouvement de terrain : Modéré (retrait-gonflement des argiles)	↑

III.1.5.4 Le risque inondation

En France, le risque inondation est le premier risque naturel par l'importance des dommages qu'il provoque, le nombre de communes concernées (16 000), l'étendue des zones inondables (27 000 km²) et les populations résidant dans ces zones (5,1 millions de personnes).

(a) Inondations et zones inondables

Seule la commune de Suilly-la-Tour est concernée par le risque inondation et le Plan de Prévention du Risque Inondation de la rivière Nohain, approuvé le 20 décembre 2010.

Celui-ci s'inscrit dans la continuité de l'Atlas des Zones Inondables (AZI) du Nohain. Cependant, avec la commune de Garchy, elles ne sont pas sur un territoire à risque important d'inondation (TRI) et ne font pas l'objet d'un programme de prévention (PAPI).

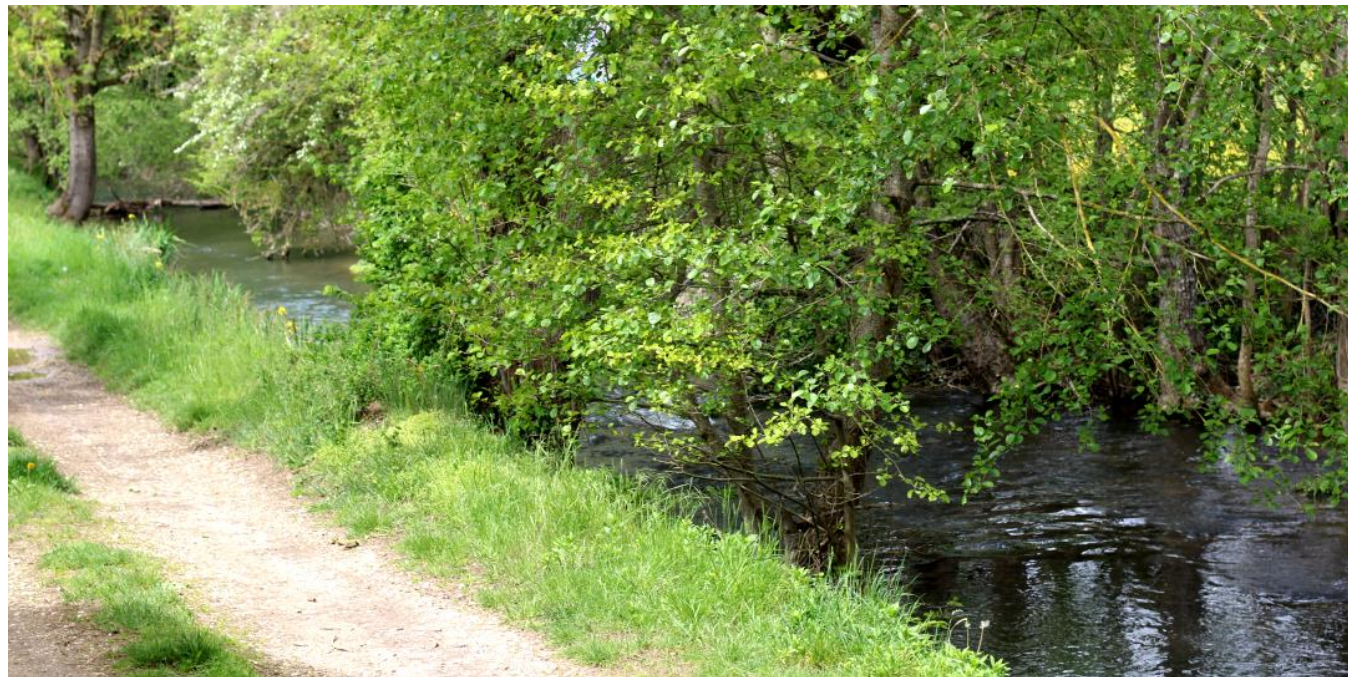


Photo 10 : Le Nohain au niveau de la route de Fontenoy

Plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles découlent de ce risque.

Toutefois, la ZIP est en dehors des zones réglementaires rouge, bleue et verte identifiées dans le PPRI et concentrées dans la vallée du Nohain.

En raison de son positionnement topographique en plateau et son éloignement du réseau hydrographique, le plus proche cours d'eau étant temporaire et en léger contrebas, elle est d'autant plus préservée de ce risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

(b) Les inondations par remontée de nappe

« On parle d'inondation par remontée de nappes lorsque l'inondation est provoquée par la montée du niveau de la nappe phréatique jusqu'à la surface du sol. (...) »

Les nappes dont la remontée est susceptible de provoquer des inondations sont : les nappes phréatiques dites "libres" (qui ne sont pas séparées du sol par une couche de terrain imperméable) ou dont la zone non saturée (couche de terrains contenant à la fois de l'eau et de l'air) est mince.⁵²

D'après la base de données « Infoterre », la ZIP est concernée par des remontées de nappe sur sa pointe nord-ouest. Elle est également potentiellement sensible sur sa moitié ouest à un risque d'inondation de cave avec une fiabilité jugée moyenne à forte.

Cette information ne peut toutefois être utilisée sensu stricto à cette échelle comme l'exprime la base de données Géorisques à ce sujet : « l'exploitation de la carte de sensibilité aux remontées de nappe n'est possible qu'à une échelle inférieure à 1/100 000. Autrement dit, pour des études locales, ayant besoin d'une résolution fine (échelle parcellaire ou au 1/25 000, au 1/50 000), cette carte nationale ne doit pas être utilisée.⁵³ ». Elle est donc à mettre en lien avec d'éventuelles zones humides.

(c) Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes

Enjeu	0,5	Enjeu très faible						
			X					
La ZIP se tient à l'écart des zones inondables identifiées dans le PPRI de la rivière Nohain. Le seul cours d'eau localisé au plus proche de la ZIP est temporaire et se situe en léger contrebas à 293 m au nord-est. En revanche, l'extrémité nord-ouest pourrait être localement sujette à une saturation d'eau souterraine. Un enjeu très faible est retenu.								
Autres thèmes en lien avec le risque inondation : Climat / Relief / Eaux superficielles et souterraines / Urbanisme / Sécurité des biens et des personnes / Paysage / Milieux naturels / Biodiversité								

(d) Evolution probable sans projet

Tous les experts s'accordent à estimer une augmentation des risques d'inondation comme un résultat du changement climatique en cours.

Etant donnée la situation de la ZIP au regard des risques visés, on peut présager que ce risque n'évoluera pas outre mesure.

Niveau d'enjeu actuel	Evolution probable de l'enjeu (sans projet)
Risque inondation : Très faible	=

⁵² Source : Géorisques

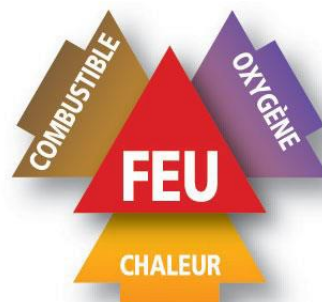
⁵³ Source : <https://www.georisques.gouv.fr/articles-risques/les-inondations-par-remontee-de-nappe>

III.1.5.5 Les risques « feux de forêt » et « foudre »

(a) Généralités

✓ Le risque « feux de forêt »

Le feu de forêt est un incendie qui se déclare et se propage dans une végétation de forêt, de maquis ou de garrigue. Pour se déclencher et progresser, le feu a besoin de trois conditions :



- **Une source de chaleur** (flamme, étincelle) : très souvent l'homme est à l'origine des feux de forêts par imprudence (travaux agricoles et forestiers, cigarette, barbecue, dépôts d'ordures...), accident ou malveillance ;
- **Un apport d'oxygène** : le vent active la combustion ;
- **Un combustible** (végétation) : le risque de départ de feu est davantage lié à l'état de la forêt et de ses lisières (sécheresse, disposition des différentes strates, état d'entretien, densité, relief, teneur en eau...) qu'à l'essence forestière elle-même (chênes, conifères).

✓ Le risque « foudre »

Sur le territoire français, la foudre frappe un à deux millions de coups par an. Une cinquantaine de personnes sont foudroyées chaque année, et les dégâts économiques dus à des milliers d'incendies, sont considérables.

(b) Situation de la ZIP

✓ Le risque « feux de forêt »

Le DDRM de la Nièvre ne fait pas état de ce risque naturel, tout comme la base de données « Géorisques » pour les communes de Garchy et Suilly-la-Tour.

La ZIP s'inscrit en milieu agricole, en bordure de boisements. **Cette proximité, ainsi que la présence d'arbres au niveau des bâtiments, induisent l'existence du risque « feux de forêt », mais il est à relativiser par sa faible couverture sur la ZIP.**

Le Service Départemental des Incendies et Secours de la Nièvre (SDIS 58) indique dans son courrier du 6 juillet 2020, qu'il « n'a pas d'observation particulière à formuler ».

✓ Le risque « foudre »

La consultation de la base de données de « Météorage » permet de préciser ce risque sur le secteur concerné par le projet. **La commune de Garchy, qui abrite la majorité de la ZIP, connaît un taux de foudroiement infime** avec 0,64 impacts/km²/an et une année record en 2013 (2,05 impacts/km²/an). **Elle compte 9 jours d'orage par an essentiellement en été (75%), le mois le plus à risque étant le mois d'août.**

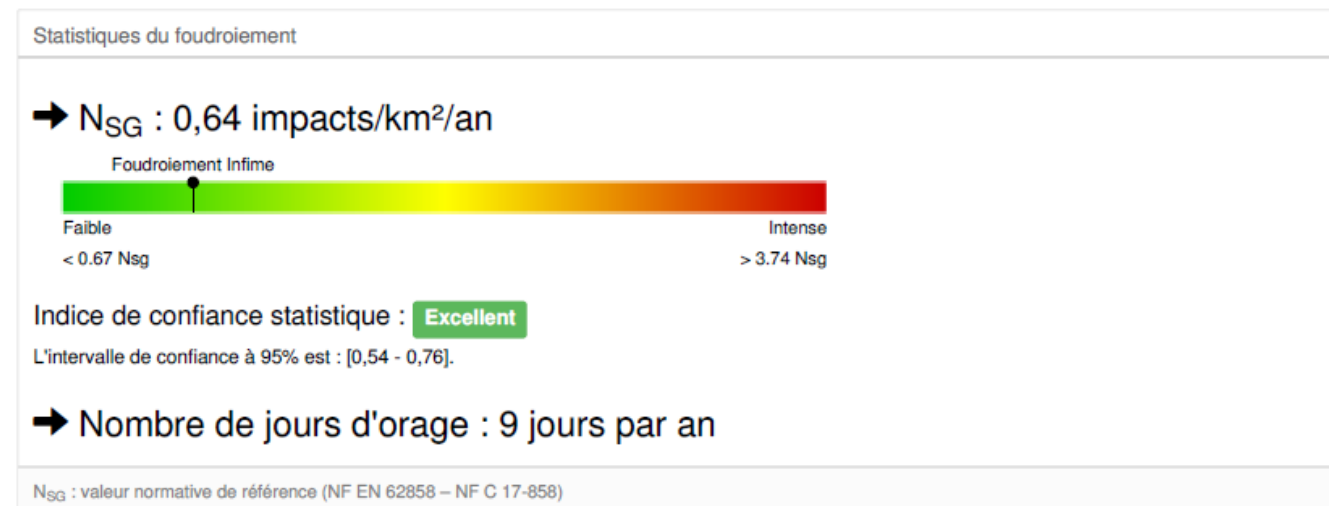


Figure 58 : Extrait des statistiques « Foudre » à Garchy (source : Météorage)

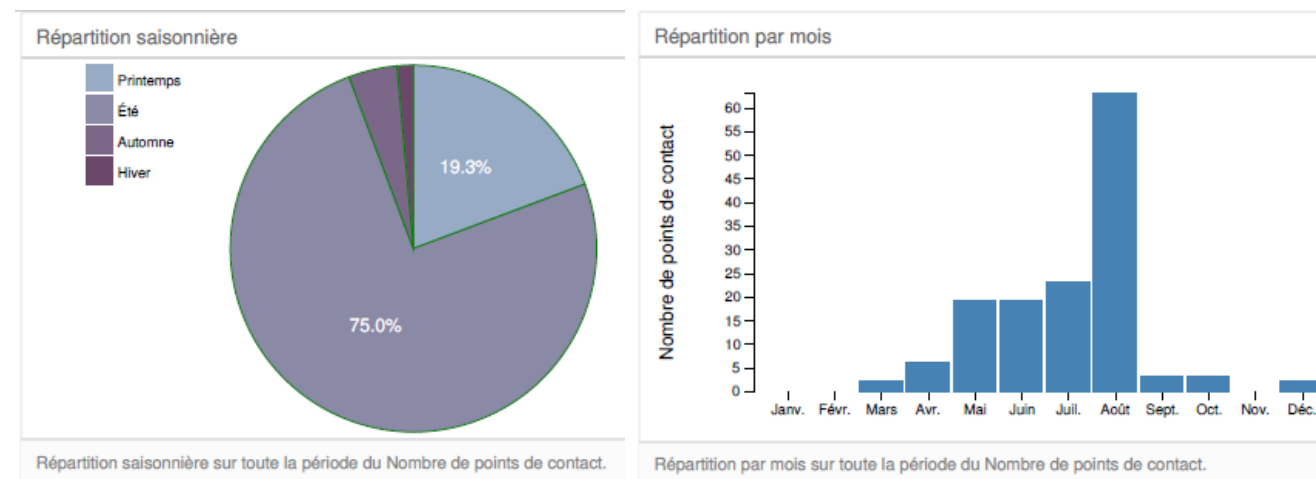


Figure 59 : Répartition des orages (Source : Météorage)

(c) Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes

Enjeu	1	Enjeu faible						
				X				
Le risque feux de forêt n'est pas répertorié sur les communes de Garchy et Sully-la-Tour. La ZIP longe une poche boisée au sud-ouest, mais seules de faibles extensions locales concernent la ZIP. Un enjeu faible est retenu d'autant que le risque foudre, pouvant indirectement induire un départ de feu, est infime.								
Autres thèmes en lien avec le risque « feux de forêt » : Climat / Biodiversité / Sécurité des biens et des personnes								

(d) Evolution probable sans projet

Du fait du changement climatique, une augmentation des températures et des périodes de sécheresse est à craindre. Ainsi, le risque incendie, et notamment de feux de forêts, est susceptible de s'accroître en l'absence de projet. **Compte tenu de l'absence d'exploitation ou de gestion de la végétation sur une partie de la ZIP à l'est, ce secteur peut être potentiellement de plus en plus exposé naturellement à ce risque.**



Photo 11 : Boisements à l'est de la ZIP, au niveau des anciens bâtiments

Phénomènes traducteurs des instabilités des masses d'air, les orages violents, dans le contexte de changement climatique envisagé, ont et auront tendance à se produire de plus en plus fréquemment et de plus en plus violemment. **On peut donc penser que le risque « foudre » va croître dans les prochaines décennies**

Niveau d'enjeu actuel	Evolution probable de l'enjeu (sans projet)
Risque « feux de forêt » : Faible	↑

III.1.5.6 Les événements climatiques majeurs

Aucun risque climatique n'est recensé sur les deux communes abritant la ZIP. Elles ont cependant été touchées toutes les deux par la tempête de novembre 1982, mais cela reste un risque de nature événementielle et non chronique.

(a) Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes

Enjeu	0,5	Enjeu très faible						
				X				
Les risques climatiques extrêmes (tempêtes) ne sont pas chroniques et restent de nature événementielle, justifiant le niveau d'enjeu retenu.								
Autres thèmes en lien avec le risque climatique extrême : : Climat / Sécurité des biens et des personnes								

(b) Evolution probable sans projet

D'après Météo France, l'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du 21^{ème} siècle.

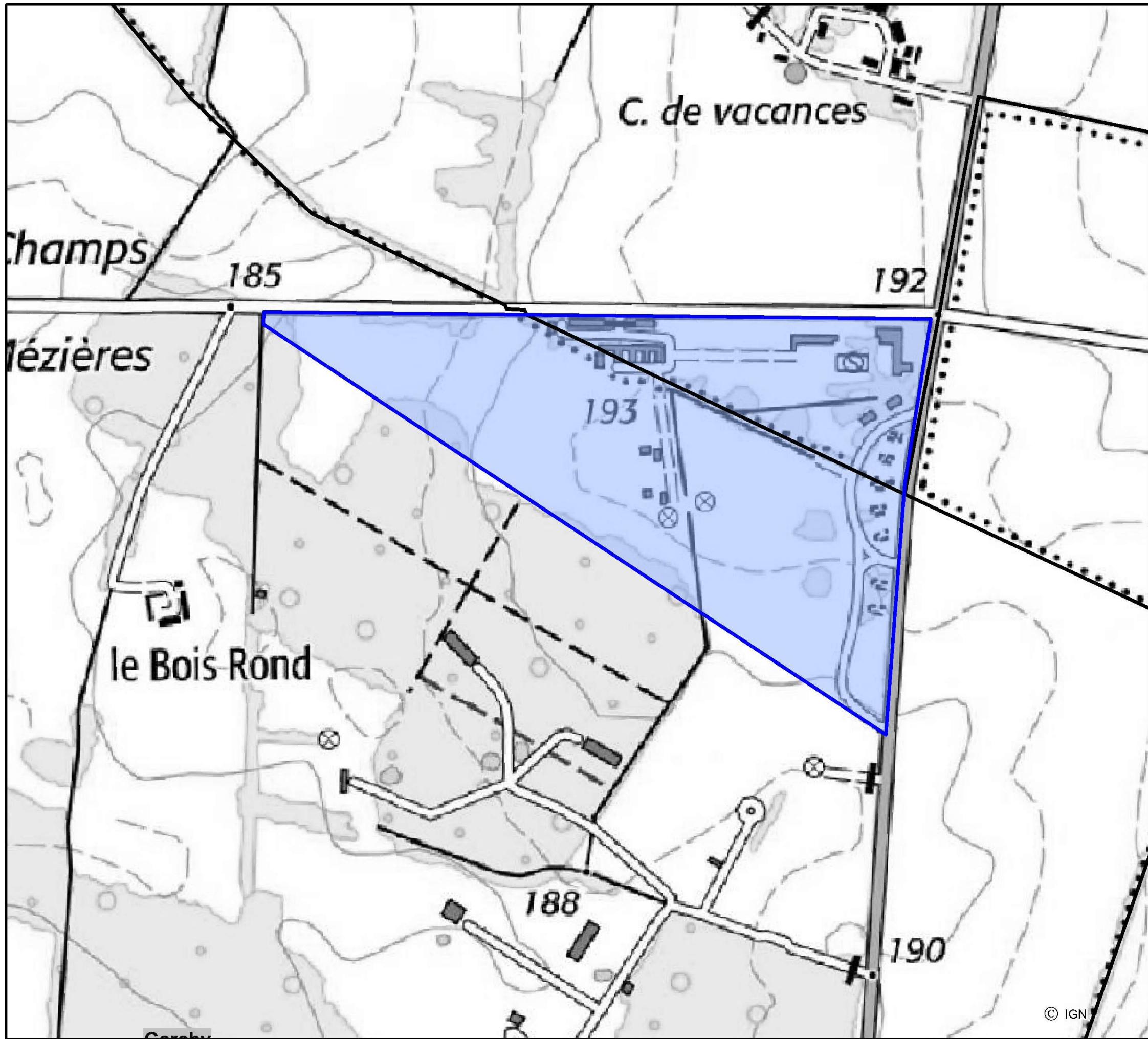
Niveau d'enjeu actuel	Evolution probable de l'enjeu (sans projet)
Risque climatique : Très faible	=

III.2. SYNTHÈSE DES ENJEUX, TRADUCTION EN SENSIBILITÉS DU MILIEU PHYSIQUE – PRECONISATIONS POUR LA CONCEPTION DU PROJET

Thème	Enjeux		Evolution probable de l'enjeu sans projet (↓, =, ↑)	Effets potentiels = risque de perdre tout ou partie de l'enjeu avec un projet photovoltaïque (≈ impact brut sans mesures de la séquence ERC)		Sensibilités	Préconisations pour concevoir et exploiter un projet compatible avec les enjeux de la ZIP
Topographie	La ZIP présente une topographie naturelle relativement plane aux pentes peu prononcées. Quelques « renforcements » et deux bunkers sont toutefois présents.	Très faible (0,5)	=	Panneaux pouvant s'implanter sans terrassements jusqu'à 15%, mais pas au-delà. Pistes et plateformes nécessitant des surfaces planes.	Très faible (-0,5)	Très faible (-0,25)	Respecter au mieux la topographie naturelle du terrain. Eviter les bunkers et « renforcements ».
Géologie, géomorphologie	La zone d'implantation potentielle s'établit sur des sols marno-calcaires, induisant potentiellement des risques géotechniques. La présence des bâtiments de l'ancien Centre de Recherche Géophysiques (CRG) de Garchy tend à laisser penser que le sous-sol présente toutefois une bonne stabilité.	Modéré (2)	=	Etudes géotechniques systématiques mises en œuvre par le pétitionnaire permettant de définir et préciser le type et le dimensionnement des fondations en fonction des caractéristiques géotechniques <i>in situ</i> . De ce fait, le risque d'instabilité des panneaux est très faible.	Très faible (-0,5)	Faible (-1)	Réaliser l'étude géotechnique préalable aux travaux et respecter les dispositions constructives qui en découlent.
Lutte contre le changement climatique	La lutte contre le réchauffement climatique est aujourd'hui un impératif à l'échelle mondiale face aux constats alarmants des dernières décennies et au regard des vulnérabilités multiples qu'il engendre. A ce jour, il est un enjeu majeur sur chaque territoire, et, bien que la France soit moins émettrice en CO ₂ que bon nombre d'autres pays en raison d'une énergie nucléaire très prégnante, elle émet encore trop, du fait des énergies carbonées telles que les centrales thermiques.	Majeur (4)	↑	Réponse aux objectifs internationaux, nationaux et régionaux de réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre tout en renforçant l'offre énergétique locale.	Positif (1)	Favorable (4)	-
Climat / Potentiel solaire	La ZIP se situe dans un contexte climatique de type océanique dégradé et dispose d'un potentiel solaire intéressant (environ 1428 kWh/m ² /an).	Atout (+)	=	Production d'électricité à partir du soleil efficiente	Positif (1)	Favorable (4)	Prévoir des panneaux adaptés pour optimiser la production.
Eaux superficielles et souterraines	Située sur le bassin versant de la Loire et plus précisément sur les sous-bassins versants du Nohain et ses affluents et de la Loire du Mazou à la Vauvize, la ZIP est exempte de tout cours d'eau et distante du premier (temporaire) de 293 m au nord-est.	Faible (1)	↑	Risque de pollution en phase travaux. Risque de perturbation hydraulique	Très faible (-0,5)	Très faible (-0,5)	Prendre toutes les mesures nécessaires lors des travaux pour prévenir ou intervenir immédiatement en cas de pollution accidentelle.
<i>Le territoire de la ZIP est réglementé par le SDAGE Loire-Bretagne mais ne dispose pas de déclinaison locale.</i>	Bien qu'en dehors des aires de captage destiné à l'alimentation en eau potable, la ZIP s'inscrit sur l'aquifère des « calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur du Nivernais nord libres et captifs », vulnérable aux pollutions de surface, en particulier par les nitrates et les pesticides, en raison de son caractère fissuré (milieu calcaire - karstique). La présence d'argile peut toutefois limiter ce risque. Un enjeu fort est donc retenu.	Fort (3)	↑	Risque de pollution en phase travaux. Ce type de projet ne crée pas, quel que soit le mode de fondation retenu, de tranchées profondes susceptibles d'interférer avec les circulations d'eau souterraines.	Faible (-1)	Modérée (-3)	Prendre toutes les mesures nécessaires lors des travaux pour prévenir ou intervenir immédiatement en cas de pollution accidentelle.



Thème	Enjeux	Evolution probable de l'enjeu sans projet (↓, =, ↑)	Effets potentiels = risque de perdre tout ou partie de l'enjeu avec un projet photovoltaïque (≈impact brut sans mesures de la séquence ERC)	Sensibilités	Préconisations pour concevoir et exploiter un projet compatible avec les enjeux de la ZIP		
Zones humides	Les zones humides revêtent un enjeu majeur souligné notamment par le SDAGE qui impose leur préservation. Aucune zone humide fonctionnelle n'a été identifiée sur la ZIP.	Nul (0)	=	En l'absence d'enjeu, aucun effet n'est attendu.	Nul (0)	Nulle (0)	-
Risques naturels majeurs	Le risque sismique est très faible. La base de données « SisFrance » (Sismicité historique de la France Métropole) ne recense aucun séisme ressenti de manière effective sur chacune des communes.	Très faible (0,5)	=	Projet n'étant pas de nature à augmenter ce risque.	Nul (0)	Nulle (0)	-
	Mouvements de terrain : L'enjeu mouvement de terrain retenu est modéré, uniquement lié au risque de retrait-gonflement des argiles, justifié par la nature du sous-sol et les récents arrêtés de catastrophes naturelles en 2019 et 2020 sur les communes de Garchy et Suilly-la-Tour.	Modéré (2)	↑	Etude géotechnique réglementaire préalable à la construction d'un projet photovoltaïque et permettant d'adapter les fondations à la nature du sol en place. Pas de modification structurelle pouvant accroître significativement ce type de risque puisque les charges sont réparties pour ne pas générer de tassements. Infrastructures pouvant supporter de faibles tassements de l'ordre du centimètre.	Très faible (-0,5)	Faible (-1)	Respecter les dispositions constructives prescrites dans l'étude géotechnique pré-construction.
	Inondation : La ZIP se tient à l'écart des zones inondables identifiées dans le PPRi de la rivière Nohain. Le seul cours d'eau localisé au plus proche de la ZIP est temporaire et se situe en léger contrebas à 293 m au nord-est. En revanche, l'extrémité nord-ouest pourrait être localement sujette à une saturation d'eau souterraine.	Très faible (0,5)	=	Imperméabilisation non significative dès lors que les fondations sont des pieux battus ou vissés, que les panneaux ont été espacés pour répartir le ruissellement et que les pistes ne sont pas revêtues (Ministère, guide de l'étude d'impact des parcs photovoltaïques).	Très faible (-0,5)	Très faible (-0,25)	Répartir les panneaux en maintenant des interrangées supérieures à 3 m et un espacement entre les panneaux permettant une très bonne répartition de l'écoulement des eaux à l'échelle de la ZIP. Ne pas imperméabiliser les plateformes et pistes.
	Feux de forêt et foudre : Ce risque n'est pas répertorié sur les communes de Garchy et Suilly-la-Tour. La ZIP longe une poche boisée au sud-ouest, mais seules de faibles extensions locales concernent la ZIP. Un enjeu faible est retenu d'autant que le risque foudre, pouvant indirectement induire un départ de feu, est infime.	Faible (1)	↑	De nombreuses règles de sécurité, réglementaires, s'appliquent de manière générique sur un parc photovoltaïque. La végétation présente dans un tel aménagement doit par ailleurs être de type herbacé et entretenue, ce qui limite le combustible. Mais un tel projet reste une installation électrique.	Faible (-1)	Faible (-1)	Respecter les préconisations du SDIS : « l'accessibilité du projet, ainsi que la couverture de défense extérieure contre l'incendie devront être conformes à l'arrêté préfectoral 2016-SDIS-30 du 18 avril 2016 fixant le règlement départemental de défense extérieure contre l'incendie de la Nièvre ». Ainsi, le parc photovoltaïque devra être desservi par une piste périmétrale (complète ou partielle avec des aires de retournement), dimensionnée pour les engins de secours et que le site dispose d'un dispositif de défense incendie accessible en tout temps (à moins de 400 m des zones à défendre).
	Les risques climatiques extrêmes (tempêtes) ne sont pas chroniques et restent de nature évènementielle.	Très faible (0,5)	=	Enjeu pris en compte dans la conception des panneaux (résistance) : projet n'étant pas susceptible de générer un risque induit ou renforcé à ce titre	Nul (0)	Nulle (0)	-
Pour rappel, la hiérarchisation de l'ensemble des sensibilités environnementales est établie en page 57 dans la partie « Justification du projet ».							

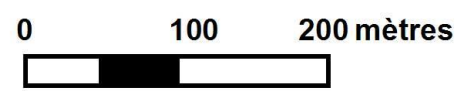


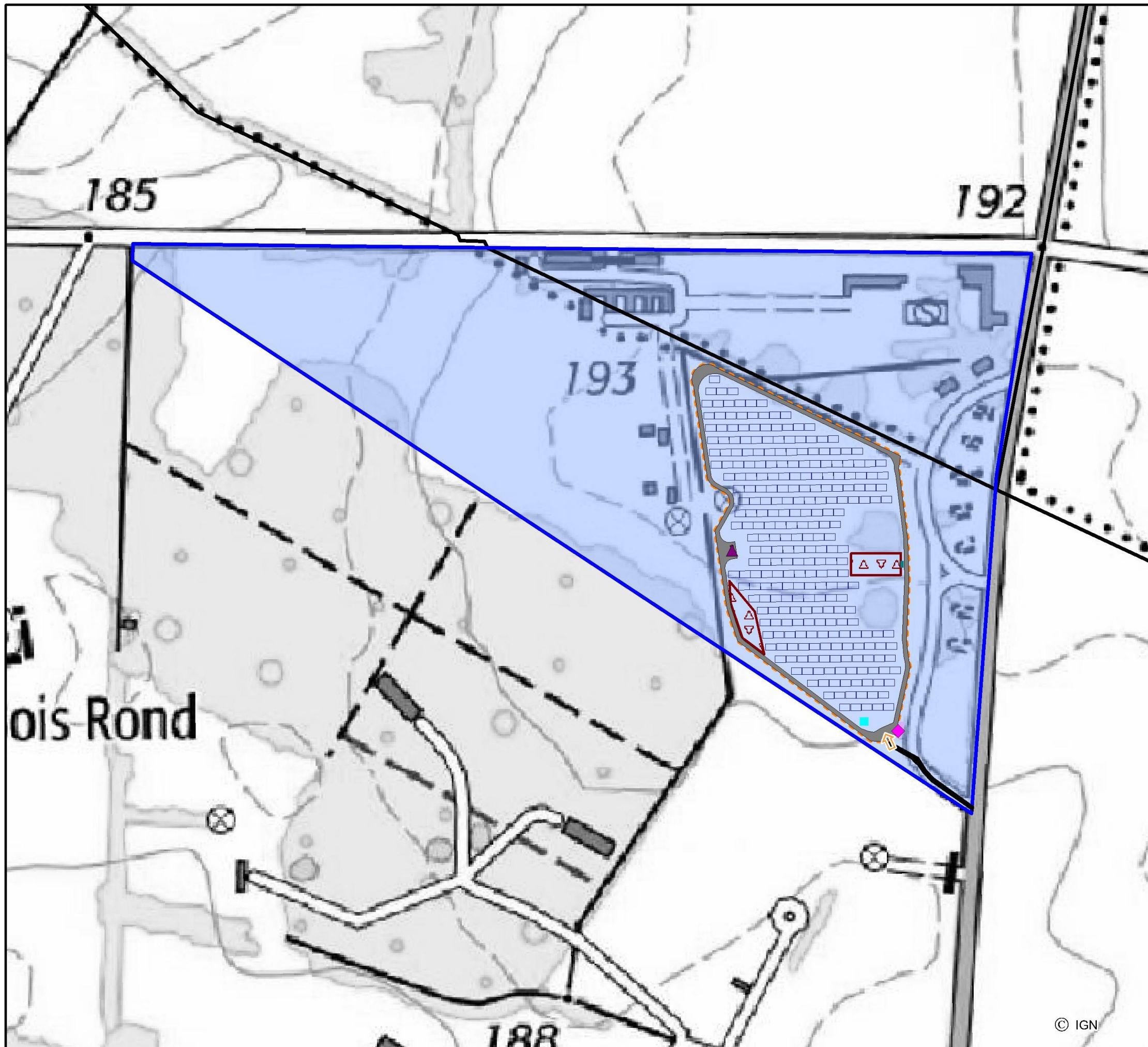
Synthèse des sensibilités du milieu physique

- Zone d'implantation potentielle
- Communes
- Les sensibilités
- *Sensibilités superficielles*
- Faible

Pour rappel, l'aquifère, karstique, présente une sensibilité modérée.

Projet de centrale photovoltaïque au sol Garchy (Nièvre 58)





Le projet et la synthèse des sensibilités du milieu physique

- Zone d'implantation potentielle
- Communes
- Les sensibilités**
- *Sensibilités superficielles*
- Faible
- Le projet**
- Table de panneaux photovoltaïques
- ◆ Poste de livraison
- ▲ Poste de transformation
- Plateforme du poste de transformation
- Accès extrasite
- Voirie interne
- ↪ Portail
- Clôture
- Bâche incendie
- Local de stockage
- Zone de stockage

Projet de centrale photovoltaïque au sol
Garchy (Nièvre 58)

0 75 150 mètres



III.3. INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT PHYSIQUE : IMPACTS ET MESURES

Nota : la méthodologie de cotation des impacts est définie en page 29 de ce dossier, le lecteur est invité à s'y reporter. Par ailleurs, les effets analysés concernant les travaux s'entendent systématiquement comme ceux de la construction ou du démantèlement du parc photovoltaïque.

III.3.1. EFFETS SUR LE RELIEF

III.3.1.1 Mesures d'évitement mises en œuvre

(a) Évitement amont et géographique

Un relevé topographique précis a été réalisé.

Les bunkers et « renforcements » ont été évités.

(b) Évitement technique : choix dans la conception du parc photovoltaïque

Le choix de fixations par pieux battus permet de s'adapter au mieux à la topographie du site.

III.3.1.2 Effets du projet

Les panneaux tolèrent des pentes jusqu'à 10-15 % pour être installés sans terrassements, les pieux étant battus directement dans le sol après préforage.

Les pistes et les plateformes des bâtiments techniques ne nécessitent que de très faibles terrassements également, compte tenu de la topographie relativement plane du secteur. En effet, le projet s'implante sur des pentes inférieures à 5 %.

En phase exploitation, aucun impact n'est attendu du projet sur le relief naturel.

A noter que l'impact paysager dû à la hauteur des panneaux et des bâtiments techniques est étudié au chapitre dédié à l'insertion paysagère de la centrale photovoltaïque (en pages 348 et suivantes).

Cotation de l'effet du projet avant mesure de réduction

	Intensité	Durée	Type
Effet du projet	Très faible (-0,5)	Temporaire et permanent	Direct

III.3.1.3 Mesures de réduction

L'équilibre déblais-remblais sera recherché dans toute la mesure du possible à l'échelle du site.

Cotation de l'effet du projet après mesure de réduction

	Intensité	Durée	Type
Effet du projet sur la partie est de la ZIP	Négligeable (-0,25)	Temporaire et permanent	Direct

III.3.1.4 Mesures compensatoires et d'accompagnement

Aucune mesure compensatoire ou d'accompagnement n'est justifiée.

III.3.1.5 Cotation de l'impact résiduel

Enjeu Effet réel	0,5	Impact négligeable						
-0,25	-0,125			X				

Dans la mesure où le projet a été conçu au plus près du terrain naturel et où les bunkers et « renforcements » ont été évités, les terrassements devraient restés très limités. Il n'est donc pas attendu d'effet notable sur le relief général du site. L'impact reste négligeable.

III.3.2. EFFETS SUR LES SOLS

III.3.2.1 Mesures d'évitement mises en œuvre

(a) Évitement amont et géographique

Un relevé topographique précis a été réalisé. Les bunkers et « renforcements » ont été évités.

(b) Évitement technique : choix dans la conception du parc photovoltaïque

Une étude géotechnique répondant aux normes des études G2 (AVP et PRO) conformément à la norme NF P 94-500 a été réalisée sur site par CONSOGEOL. Ici, le choix de fondations de type pieux battus permet l'installation du parc photovoltaïque en ayant une très faible emprise au sol et ce, sans recours à des terrassements importants. Elle sera complétée par la suite pour dimensionner correctement la mise en œuvre des pieux en fonctions des spécificités in situ des sols (détermination de la profondeur de fiche nécessaire...).

L'étude géotechnique avertit que « les profilés ne doivent en aucun cas être battus plus profondément que la profondeur de fiche calculée. Un battage réalisé à une profondeur trop importante et suivi d'une traction entraînerait un ameublissement du sol à l'extrémité inférieure du pieu, ce qui augmenterait le risque de tassements ultérieurs ».

Pour éviter la contamination des sols, les bâtiments techniques seront dotés d'un bac de rétention permettant le stockage de 100 % de l'huile qui s'écoule par un orifice prévu au sol du poste (conformément à la norme NF C13-200). En cas de fuite, l'huile coule jusqu'à l'orifice vers le bac de rétention étanche qui la contiendra jusqu'au pompage par le service de maintenance du parc et évacuation vers un centre de tri habilité à les recueillir et traiter.

Enfin, le maintien d'une couverture végétale permanente, entretenue par fauche tardive, est un gage de leur stabilité, évitant les problèmes d'érosion en cas de forte pluie.

III.3.2.2 Effets du projet

« Article 194-III-5° Au sens du présent article, la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers est entendue comme la création ou l'extension effective d'espaces urbanisés sur le territoire concerné Pour la tranche mentionnée au 2^e du présent III, un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers dès lors que les modalités de cette installation permettent qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique et, le cas échéant, que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée. Les modalités de mise en œuvre du présent alinéa sont précisées par décret en Conseil d'État ». [Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets].

Les éléments ci-dessous permettent de confirmer qu'une centrale solaire au sol, réversible, maintient la quasi-totalité des sols sur lesquels elle est amenée à s'installer. Les paragraphes dédiés au milieu naturel permettent de confirmer que la fonctionnalité écologique du territoire sera maintenue.

(a) Évaluation des sols présents

L'étude géotechnique explique que **les sols présents sur le site se prêtent à la construction d'une installation photovoltaïque sur pieux en acier battus**. Cependant, il existe une très forte probabilité de rencontrer des obstacles impénétrables (dans 85% des cas) à des profondeurs variant entre 0,4 et 2,2 m, ce qui induit un pourcentage de **préforage** très élevé.

En effet, l'étude a révélé la présence de **trois types de sols**, organisés selon la stratigraphie suivante :

« La couche supérieure, dont l'épaisseur peut atteindre 1,1 m, consiste en du **SABLE fin à moyen lâche, légèrement argileux et fortement limoneux de couleur brune** (= couche S1). Elle est parfois calcaire et peut être considérée comme étant du limon sableux.

Elle recouvre du **gros GRAVIER brun, dense à très dense, calcaire, légèrement argileux, légèrement limoneux, sableux et contenant du gravier moyen** (= couche S2) d'une épaisseur variant entre 0,2 et 1,0 m. Les cailloutis présents dans cette couche consistent en des fragments calcaires jaunâtre clair à gris.

Des obstacles au battage ont été rencontrés sur presque tout le terrain à des profondeurs variant entre 0,4 et 2,2 m. Il s'agit vraisemblablement de la roche-mère constituée des calcaires du Jurassique supérieur (= couche S3). La roche-mère est dure, compacte et consiste probablement en du calcaire non météorisé gris clair à blanc.

La couche S2 constitue une « couche de transition » entre le sol résiduel rencontré plus haut (couche S1) et la roche-mère non météorisée rencontrée en dessous (couche S3). Les couches plus profondes n'ont pas d'importance pour la fondation ».

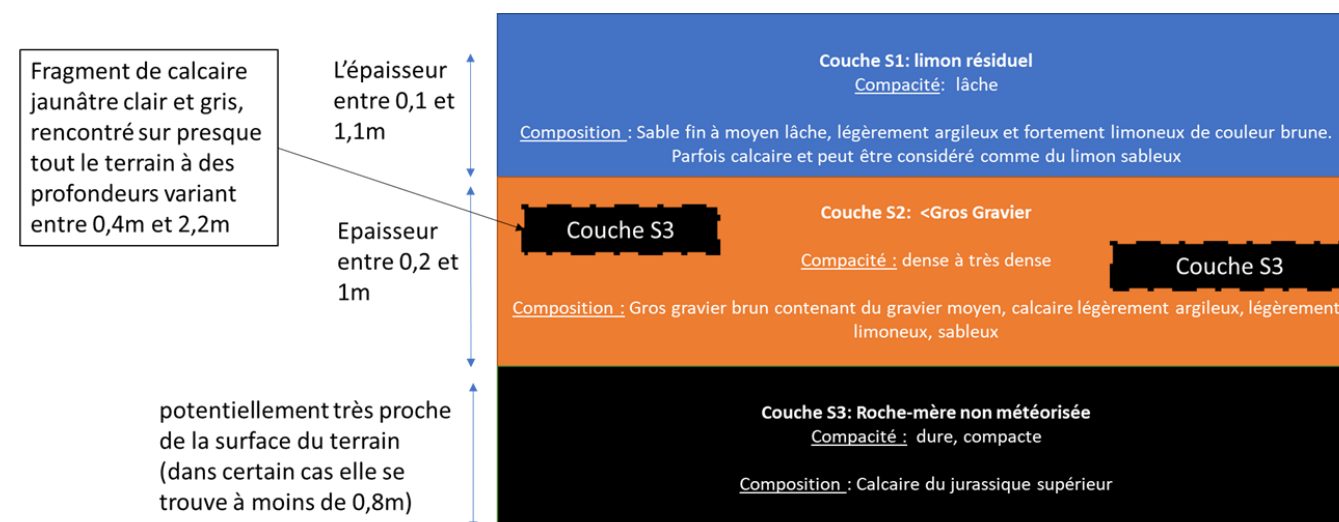


Figure 60 : Représentation du terrain (Source : CONSOGEOL, 2022)

« La fondation de l'installation photovoltaïque se fera dans les couches du sol S1 (SABLE fin à moyen) et S2 (gros GRAVIER). Dans de nombreux cas, la fondation atteindra également la couche S3 (roche-mère). Les sols présents sur le site se prêtent à la construction d'une installation photovoltaïque sur pieux en acier battus. Toutefois, il sera nécessaire d'appliquer une énergie de battage élevée pour enfoncer les pieux dans la couche de gravier (couche S2) et il est aussi possible de rencontrer des obstacles au battage (couche S3).

Le battage dans la couche S1 sera facile et requerra une faible énergie de battage. La présence d'obstacles au battage dans cette couche est improbable.

Le battage dans la couche S2 requerra une énergie élevée. Le haut degré de compacité de cette couche offre une très bonne stabilité pour les pieux en acier battus.

La couche S3 (roche-mère non météorisée) constitue un obstacle au battage. Selon nos estimations, sa surface est très proche de la surface du terrain. Dans de nombreux cas, elle sera atteinte à moins de 0,8 m sous la surface du terrain [...] ».

(b) Effet du projet en phase travaux

➤ **Emprise au sol**

En ce qui concerne les emprises au sol, la centrale solaire occupera **une emprise de 4,99 ha (dont 4,93 ha de surface clôturée)** sur les **23,39 ha** étudiés, soit **21,33 %** de la superficie de la ZIP.⁵⁴ Cette emprise est répartie comme suit :

- **19 111 m² de panneaux solaires** (surface projetée au sol), ayant une garde au sol de 0,80 m minimum, permettant le maintien d'une couverture herbacée au sol, ce qui est favorable ;
- Les **fondations de type pieux battus**⁵⁵ n'ont pas réellement d'emprises au sol, car ce sont des pieux profilés. Chaque table est soutenue par 6 pieux, ce qui représente $\approx 1\,644$ pieux pour le projet de GARCHY ENERGIES (≈ 274 tables). La surface d'emprise⁵⁶ des fondations est alors de **1,97 m²** ce qui est négligeable à l'échelle d'un tel projet ;
- **1 poste de livraison** d'une superficie de **30 m²** au sein de l'espace clôturé (100 m² avec sa plateforme située hors espace clôturé) ;
- **1 poste de transformation** pour une emprise de **21 m²** ;
- **1 local de maintenance et de stockage** de matériel électronique de puissance, soit **15 m² d'emprises** ;
- **Des pistes internes pour une superficie totale de 0,42 ha.** Il s'agit de pistes stabilisées par l'apport de concassés rocheux, perméables. Ces pistes répondent aux demandes du Service Départemental des Incendies et de Secours (SDIS) ;
- **1 bâche « incendie »** d'une capacité de 60 m³ et d'une emprise au sol de **100 m²** ;
- Des **zones de stockage temporaires** pour une emprise de **1931,74 m²** ;
- Une **piste d'accès** hors espace clôturé de 510 m².

Ainsi, environ **4,30 ha seront maintenus végétalisés**, en plus des **18,40 ha de la ZIP non concernés** par le projet, soit près de **97,05 % de la ZIP maintenus végétalisés ou en l'état**. En effet, les pieux peuvent être directement implantés dans le sol sans détruire le couvert végétal (voir Photo 12).

Les **surfaces imperméabilisées** (bâtiments techniques, bâche incendie, pieux...) représentent **176,97 m², soit environ 0,08 % de la ZIP**.

Les **2,74 % restants de la ZIP seront occupés par les aménagements, non végétalisés, mais perméables**. Afin de prévoir l'impact maximal, il est ici considéré que le couvert herbacé sera temporairement détruit sur les zones de stockage.

⁵⁴ Base de vie d'une emprise de 1500 m² environ non prise en compte. Quoiqu'il en soit, cet aménagement reste temporaire, uniquement lié à la phase travaux. Les emprises seront restaurées dès la fin des travaux.

⁵⁵ Comme expliqué ci-avant, l'étude géotechnique a confirmé que les sols présents sur le site se prêtent bien à la construction d'une installation photovoltaïque sur pieux en acier battus.

⁵⁶ En prenant l'hypothèse d'une surface au sol d'environ 12 cm² par pieux [Ministère en charge de l'environnement, 2011. Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol]

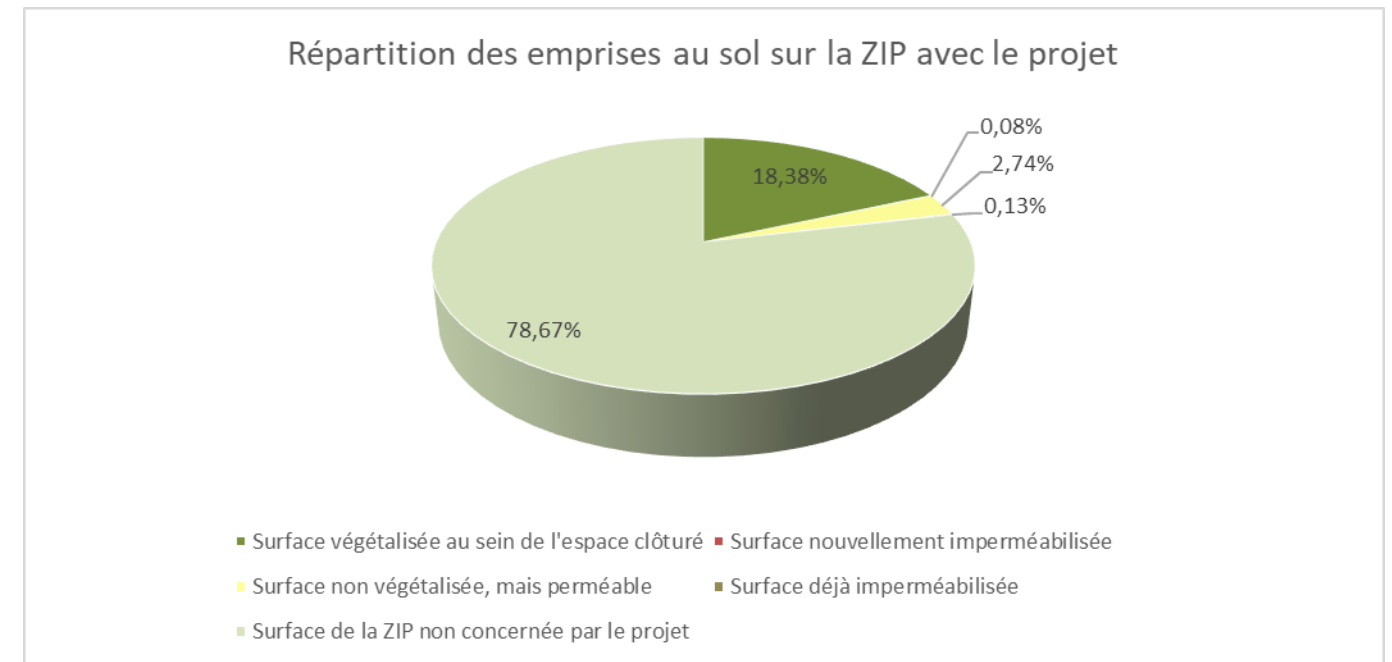


Figure 61 : Répartition des emprises au sol avec le projet, au sein de la ZIP



Photo 12 : Exemple de chantier photovoltaïque avec maintien de la couverture herbacée

➤ **Volumes de décaissements (mouvements de terre)**

Compte tenu de la topographie relativement plane du secteur accueillant les panneaux et aménagements projetés, les mouvements de terres sur le chantier seront très limités. Ils concernent la création des pistes et des plateformes des postes et local de maintenance/stockage.

D'après l'étude géotechnique, il est nécessaire d'excaver 0,2 m de couvert pour les voies de chantier permanentes ou l'installation de stations transformatrices ou d'onduleurs. Cela représente environ 912 m³ déplacés pendant les travaux du parc photovoltaïque. Pour un projet de cette ampleur, cela reste acceptable.

Quant au raccordement interne (ou externe⁵⁷), il se fait à l'avancement (tranchées immédiatement rebouchées, généralement 500 m / jour environ).

➤ **Erosion et ruissellement en phase chantier**

L'érosion est un processus naturel de détachement et de transport de particules du sol. Ce processus naturel peut se faire sous l'action de l'eau (érosion hydrique) ou sous l'action du vent (érosion éolienne). L'eau est le principal agent de l'érosion. Ainsi, la pluie et la fonte des neiges sont autant de forces qui s'attaquent aux sols et provoquent l'arrachement de particules. Celles-ci se déplacent de leur lieu d'origine par le ruissellement et se déposent plus loin. Ce risque est ici limité étant donnée la situation du site et sa topographie relativement plane. A noter que les ruissellements de MES sont traités par la suite.

➤ **Tassement du sol en phase chantier**

Des tassements du sol peuvent se produire sous l'action des engins intervenant dans la mise en place des pièces préfabriquées volumineuses ; cela est particulièrement vrai lorsque des véhicules ont roulé sur le sol à un moment défavorable (par exemple en cas de pluie).

La répétition des passages (notamment entre les lignes de modules) peut ainsi conduire à un compactage du sol. Il peut entraîner un changement durable de sa structure et des facteurs abiotiques du site (eau, air et substances nutritives) pouvant modifier la capacité d'enracinement des végétaux.

Toutefois, la durée faible des travaux limite ce risque dans le temps puisque l'utilisation d'engins lourds sera limitée à quelques jours sur toute la durée du chantier. A noter également la nature anthropique des sols au niveau du projet de GARCHY ENERGIES, liée à la présence de prairies artificielles de fauche gérée de manière intensive.

Il n'est donc pas attendu de tassement des sols notable à l'échelle du site en phase chantier du parc photovoltaïque.

➤ **Risque de pollution des sols en phase chantier**

Un risque de fuite accidentelle (rupture de flexibles de fuel, gasoil ou d'huile) pourrait potentiellement atteindre le sol. Moyennant les mesures de prévention et d'intervention rapide prévues en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures pendant les travaux (voir chapitre sur l'eau, voir pages 125 et suivantes), **il n'est pas attendu de risque de pollution des sols dans le cadre de la construction ou du démantèlement du parc photovoltaïque.**

⁵⁷ Hypothèses de raccordement au poste de la Charité-sur-Loire (13,27 km de tranchées).

(c) *En phase d'exploitation*

➤ **Erosion et ruissellement en phase exploitation**

L'absence de modification notable de la topographie du terrain, relativement plane, implique que les phénomènes de ruissellement ne seront pas significativement modifiés à l'échelle du site. En phase exploitation, l'impact provient essentiellement de l'assèchement superficiel du sol potentiellement engendré par la présence des modules photovoltaïques (effet d'ombre) et *a contrario*, un effet de ruissellement des eaux pluviales sur les panneaux et leur égouttement au pied des installations. Ce thème sera traité dans le chapitre des effets du projet sur l'eau.

Dans l'absolu, cette concentration localisée d'eau pourrait entraîner des rigoles d'érosion au droit des modules et un ruissellement plus important à l'échelle du projet. Toutefois, l'écartement prévu entre les panneaux (20 mm) et les tables (inter-rangées de 4,8 m) permet de mieux répartir les écoulements au sol et donc d'éviter les phénomènes de concentration. **Il permet donc de ne pas engendrer d'assèchement superficiel**, car seule une zone de moins de 3 m² est présente sous chaque panneau (module de 2,58 m²), ce qui n'est pas suffisant pour qu'avec le vent, ces zones sous les panneaux soient toujours épargnées par l'eau.

La surface d'emprise du parc, ici faible et restant végétalisée, le sol ne subira aucune pression supplémentaire. **L'impact lié à l'effet "splash"⁵⁸ est donc très faible.**

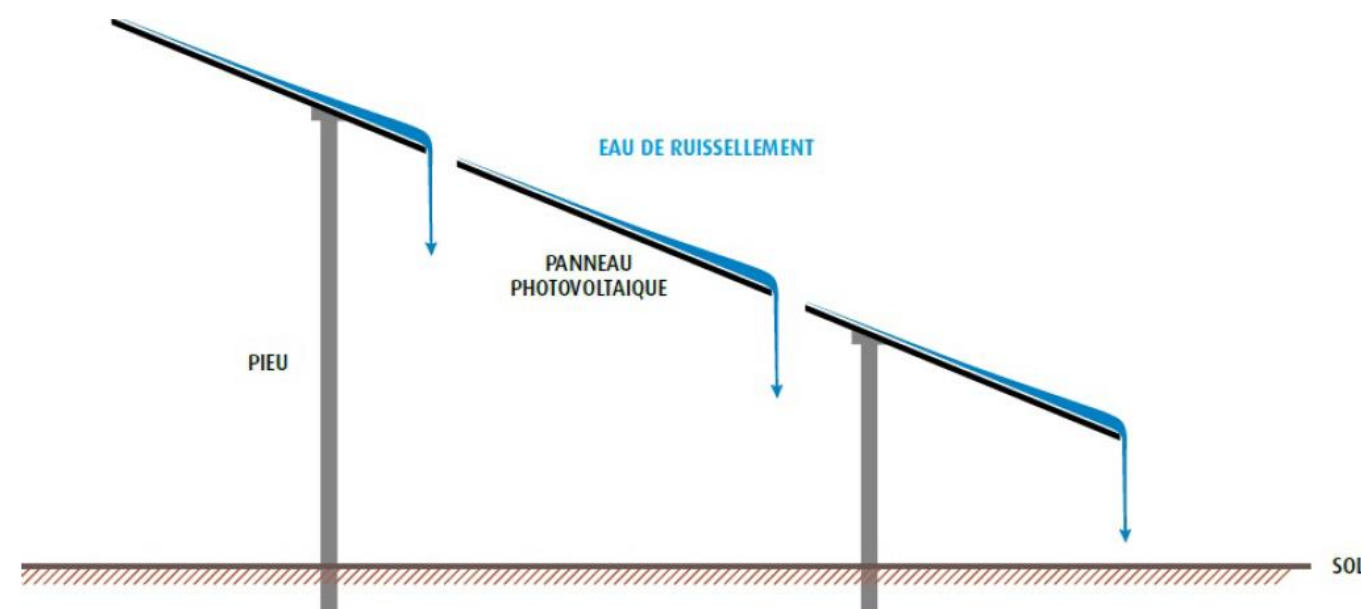


Figure 62 : Schéma du ruissellement sur les panneaux
(Extrait modifié du Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol)

La couverture végétale herbacée protégera le sol de manière permanente. **L'effet du projet sur les phénomènes érosifs restera donc négligeable.** De même, dans la mesure où les quantités d'eau qui transiteront par le site ne seront pas significativement supérieures aux quantités d'eaux initiales, on peut conclure sur **un effet négligeable du projet sur les risques de ruissellement à l'échelle du site.**

⁵⁸ L'effet splash est un terme désignant l'érosion d'un sol nu, provoquée par l'impact des gouttes d'eau.

➤ Tassement du sol en phase exploitation

Le poids d'une table de 27 modules photovoltaïque de type « silicium cristallin » est estimé à environ 1 741,50 kg.⁵⁹ Ce poids est réparti sur les 6 fondations de type pieux battus de plusieurs dizaines de centimètres de profondeur qui supportent chacune des tables. Ainsi chacun des pieux supporte 290,25 kg.

Ce type de fondation reprend la charge par frottement latéral et par résistance de pointe. Il génère un bulbe de contraintes qui s'atténue rapidement avec la profondeur, de l'ordre de 3 fois le diamètre.

Concernant les postes, l'étude géotechnique explique que « si l'assise des stations transformatrices et onduleurs est construite selon la méthode décrite ci-dessus [voir paragraphe II.6.3.3 en page 73], le sous-sol est capable d'absorber sans problème des charges de 80 kN/m². Les tassements se limiteront à < 0,04 m ».

Il n'est donc pas attendu de tassement des sols notable de la part des panneaux et des infrastructures de la centrale solaire.

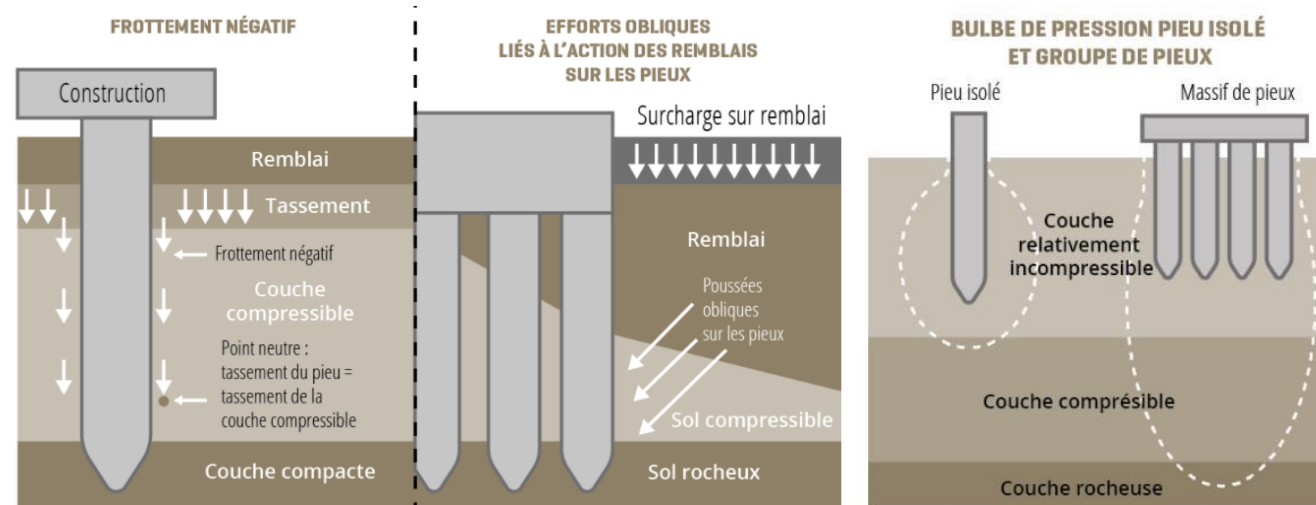


Figure 63 : Frottement, tassement, bulbe de pression⁶⁰

➤ Risque de pollution des sols

Aucun risque significatif n'est envisageable à ce titre en phase exploitation.

Cotation de l'effet du projet avant mesure de réduction :

	Intensité	Durée	Type
Effet du projet	Faible (-1)	Temporaire et permanent	Direct et indirect

III.3.2.3 Mesures de réduction

Bien qu'évidentes et au-delà des mesures d'évitement prises et des dispositions constructives présentées précédemment, d'autres mesures peuvent venir compléter la limitation des effets des ouvrages escomptés sur les sols :

*Afin de conserver des conditions favorables au maintien des espèces végétales, les sols seront nivelés au strict nécessaire. Toutes les surfaces où les sols pouvant être conservés en l'état, sans intervention, le seront. Ainsi, seules les **emprises strictement nécessaires au chantier seront préalablement piquetées avant l'intervention** des engins pour les limiter au strict nécessaire. L'équilibre déblais-remblais sera recherché dans toute la mesure du possible à l'échelle du site.*

Sur les emprises temporaires, le couvert végétal sera restauré dès la fin des travaux. Cela permettra de maintenir l'évapotranspiration, de réduire les débits générés par les précipitations à l'aplomb des panneaux et donc le risque d'érosion même s'il apparaît négligeable.

Par ailleurs, pour limiter les effets de tassement du sol, un plan de circulation sera établi afin de circonscrire les passages d'engins lourds sur les pistes. Seuls des véhicules plus légers interviendront sur les espaces dédiés à accueillir les panneaux.

Enfin, les travaux auront lieu préférentiellement par temps sec.

Cotation de l'effet du projet après mesure de réduction

	Intensité	Durée	Type
Effet du projet	Très faible (-0,5)	Temporaire et permanent	Direct et indirect

III.3.2.4 Mesures compensatoires et d'accompagnement

Aucune mesure compensatoire ou d'accompagnement n'est justifiée.

III.3.2.5 Cotation de l'impact résiduel

Enjeu	Effet réel	Impact faible sur les sols						
-0,5	-1				X			
<p>Grâce aux mesures d'évitement et de réduction, le parc photovoltaïque n'est pas de nature à induire de modification notable sur les sols en place, que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation.</p> <p>L'impact est jugé faible.</p>								

⁵⁹ La masse surfacique est évaluée à environ 25 kg/m² pour les panneaux cristallins. Les modules ont une surface de 2,58 m².

⁶⁰ Source : AQC, 2019. Désordres des fondations profondes par pieux. Fondations et infrastructures. Fiches pathologie bâtiment. 3 pages. Consultable en ligne : <https://qualiteconstruction.com/fiche/desordres-des-fondations-profondes-par-pieux/>



III.3.3. EFFETS SUR LE CLIMAT LOCAL ET L'AIR, LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET L'UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE

Favorisée par une ressource solaire adaptée, la nature même du projet répond aux problématiques du changement climatique et de l'utilisation rationnelle de l'énergie. Il s'agit en effet d'un projet utilisant une énergie propre et renouvelable, qui, à l'issue de sa construction, permet de produire de l'électricité sans générer de déchets et sans émettre de gaz à effets de serre.

L'article L.220-2 du Code de l'environnement précise les préoccupations et les dispositions à prendre pour prévenir les risques de pollution atmosphérique par les gaz susceptibles d'être produits par les installations électriques. Le projet en tient compte.

III.3.3.1 Mesures d'évitement mises en œuvre

(a) Évitement technique : choix dans la conception du parc photovoltaïque

Une garde au sol minimale de 0,80 m par rapport au terrain naturel est assurée sous les panneaux et un espace interrangé d'au moins 4,8 m est conservé, ce qui permet une ventilation efficace. Par ailleurs, la couverture herbacée prairiale sera maintenue dans toute la mesure du possible et gérée de façon extensive.

Les pistes et les plateformes seront réalisées en matériaux drainants de type GNT. A noter que les 295 m² de route goudronnée existante seront simplement « nettoyés » (retrait du lichen, mousse et herbacées sur la chaussée), aucun ajout d'enrobé ne sera réalisé dessus.

(b) Évitement géographique : évitement des motifs boisés

Tous les motifs boisés (haies arborescentes et arbustives, chênaie-charmaie, arbres isolés, bosquets et fourrés) ont été évités par le projet.

III.3.3.2 Effets du projet

(a) Effets temporaire (en phase chantier)

Concernant les risques d'émissions polluantes :

- Les différents engins nécessaires aux travaux (camions, pelles mécaniques...) sont sources de pollution atmosphérique. Ces émissions seront prises en compte dans le bilan carbone réalisé au chapitre suivant (effets du projet en phase exploitation),
- Le trafic des camions de transport sur le sol à nu peut générer des envols de poussières, surtout en période de sécheresse.

Concernant l'énergie, la principale source d'énergie utilisée en phase de chantier est le carburant pour les engins de chantier (grue...), de transport (camions, camions toupies...) et les véhicules des personnels de chantier et de contrôle ainsi que pour les groupes électrogènes fournissant de l'électricité.

Les volumes de carburant utilisés dépendront de plusieurs facteurs (origine des panneaux, conditions météorologiques...). Les pages suivantes, basées sur des études scientifiques en tenant compte, préciseront le bilan carbone du projet photovoltaïque en phase travaux.⁶¹

⁶¹ La phase travaux représente 20 % des émissions de CO₂ de la vie du parc.

(b) Effets en phase d'exploitation

« La lutte contre les changements climatiques est placée au premier rang des priorités » - Article 2, loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.⁶²

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

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

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

➤ Sur le climat local

« La construction dense de modules [...] est susceptible d'entraîner des changements climatiques locaux. Les mesures ont révélé que les températures en dessous des rangées de modules pendant la journée sont nettement inférieures aux températures ambiantes en raison des effets de recouvrement du sol. Pendant la nuit, les températures en dessous des modules sont en revanche supérieures de plusieurs degrés aux températures ambiantes. Il ne faut cependant pas en déduire une dégradation majeure des conditions climatiques locales ».⁶³

Le guide de l'étude d'impact des parcs photovoltaïques précise 4 types d'effets potentiels d'un projet sur la climatologie :

- **Ombrage** dû au recouvrement du sol par les modules,
- **Modification du microclimat** sous les modules en raison des effets de recouvrement (et également au-dessus des modules par le dégagement de chaleur),

Ces deux phénomènes sont réduits ici par la distance ménagée de 0,80 m minimum entre le bas des panneaux et le sol, ce qui permet la diffusion de la lumière vers le sol et le développement de la végétation.

⁶² En ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020949548&categorieLien=id>

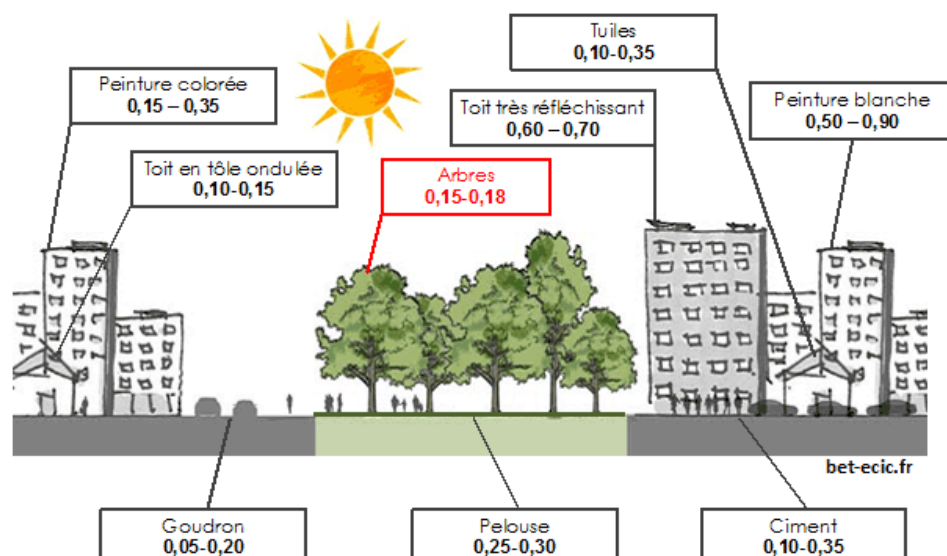
⁶³ Source : Guide de l'étude d'impact des parcs photovoltaïques, Ministère du Développement Durable, 2012

- Dégagement de chaleur par échauffement des modules** : « Les fabricants de modules solaires s'efforcent de réduire l'échauffement au minimum, car l'élévation de la température réduit le rendement des cellules solaires. En général, les modules chauffent jusqu'à 50°C, et à plein rendement, la surface des modules peut parfois atteindre des températures supérieures à 60°C. Toutefois, contrairement aux installations sur les toits, les installations photovoltaïques au sol bénéficient d'une meilleure ventilation à l'arrière et chauffent donc moins. Les supports en aluminium sont moins sujets à l'échauffement. Ils atteignent des températures d'environ 30°C dans des conditions normales ». ⁶⁴
- Aucune perte de structures végétales favorisant la régulation du microclimat. Le projet photovoltaïque de GARCHY ENERGIES n'engendrera **aucun défrichement**, tous les motifs boisés ayant été évités. Il maintiendra une végétation prairiale sur les emprises de la centrale. A l'échelle de la ZIP, concernant l'occupation des sols sur laquelle se réfléchiront les rayons solaires, le bilan est le suivant.

Tableau 21 : Evolution des surfaces vues du ciel à l'échelle de la ZIP

	Avant	Après
Zone arbustive	0,73 ha	0,73 ha
Zone arborée	2,61 ha	2,61 ha
Zone herbacée	16,5 ha	13,90 ha
Zone anthropisée, sans végétation mais perméable (GNT)	0 ha	0,64 ha
Zones imperméabilisées	3,60 ha	3,60 ha
Panneaux	0 ha	1,91 ha

L'albédo (indice de réfléchissement d'une surface ⁶⁵) varie en fonction des surfaces concernées.


Figure 64 : Exemple de valeurs d'albédo⁶⁶

⁶⁴ Source : Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol, l'exemple allemand, Direction générale de l'Energie et du Climat

⁶⁵ L'albédo, dans sa définition la plus courante dite albédo de Bond, est une valeur comprise entre 0 et 1 : un corps noir parfait, qui absorberait toutes les longueurs d'onde sans en réfléchir aucune, aurait un albédo nul, tandis qu'un miroir parfait, qui réfléchirait toutes les longueurs d'onde, sans en absorber une seule, aurait un albédo égal à 1. Plus l'albédo est bas, plus la surface absorbe les rayons du soleil, plus il accumule et émet de chaleur.

⁶⁶ Source : L'adaptation au changement climatique et le phénomène d'îlot de chaleur urbain : conséquences sur les bâtiments, ECIC, 2014

Comme en témoigne le tableau ci-dessous, à l'échelle du seul secteur de la ZIP, le projet n'engendrera pas d'îlot de chaleur, le réchauffement (albédo moyen de la ZIP avant : 0,2103, après : 0,2107) étant jugée négligeable d'autant que la végétation en place sous les panneaux refroidira son environnement par le processus d'évapotranspiration, chaque brin d'herbe agissant en tant que refroidisseur évaporatoire. **Aucun risque significatif de modification du climat local n'est donc envisageable.**

Tableau 22 : Evolution de l'albédo⁶⁷ résultante du projet

	Valeur avant	Valeur après
Zone arbustive	0,005	0,005
Zone arborée	0,018	0,018
Zone herbacée	0,158	0,134
Zone anthropisée, sans végétation mais perméable (GNT)	0,000	0,008
Zones imperméabilisées	0,028	0,028
Panneaux	0,000	0,017
Albedo moyen sur la ZIP⁶⁸	0,2103	0,2107

➤ Les risques de formation d'Ozone

Dans le cadre du présent projet, les câbles issus des boîtes de jonction passeront en aérien le long des structures porteuses. A titre d'exemple, RTE a réalisé une campagne de mesure au niveau du sol à l'aplomb de ligne 400 000 volts (Haute Tension) qui montre un accroissement d'ozone de l'ordre de 2 µg/m³. Il s'agit d'une valeur très faible⁶⁹, qui est à la limite de sensibilité des appareils de mesure et qui ne s'observe que dans certaines conditions (absence de vent en particulier). **L'effet attendu des câbles présents le long des structures porteuses sera donc non significatif et de manière permanente sur ce thème.**

Les câbles haute tension en courant alternatif partant des postes de livraison sont ensuite enterrés et transportent le courant des locaux techniques jusqu'au réseau électrique ENEDIS, ce qui n'engendrera pas directement d'augmentation de la quantité d'Ozone dans l'air.

A partir du poste source, l'effet évoqué précédemment par les lignes aériennes sera présent, mais ne dépend pas du type de production d'électricité : qu'elle soit d'origine renouvelable ou non, l'effet est le même.

⁶⁷ Hypothèses : sol clair : 0,3, peinture colorée : 0,25, arbres/arbustes : 0,165, herbacé : 0,275, asphalte : 0,1, ville : entre 0,15 et 0,22, prairies : entre 0,15 et 0,3, sable : 0,35, panneaux entre 0,18 et 0,23, (source : ADEME, I Care@Consult, Ceresco, Cetiarc 2021 – Caractériser les projets photovoltaïques sur terrains agricoles et l'agrivoltaïsme, Etat de l'art bibliographique, 141 pages) – en phase chantier, le couvert végétal sera probablement détruit sur les zones de stockage temporaires.

⁶⁸ On ne considère pour ce calcul que les panneaux et pas la végétation herbacée présente sous ces derniers qui joue cependant un rôle par évapotranspiration. Ce calcul est donc maximaliste.

⁶⁹ La concentration en ozone se mesure en µg/m³. Les décrets n°98-360 du 6 mai 1998 et n°2003-1085 du 12 novembre 2003 définissent différents seuils, le plus faible (objectif de qualité) indique une limite de 110 µg/m³ en moyenne sur une plage de 8 heures pour la protection de la santé humaine.

➤ **Les risques potentiels d'émission de gaz SF₆ (Hexafluorure de soufre)**

Définition et caractéristiques

L'hexafluorure de soufre est un composé chimique de soufre et de fluor, de formule chimique SF₆. C'est un gaz inerte, sans odeur, incolore. Ce gaz est un excellent isolant électrique : il a une excellente rigidité électrique⁷⁰, 2,5 fois supérieure à celle de l'air, est très électronégatif et a une bonne capacité de transfert thermique.

Hexafluorure de soufre (SF₆) et appareils électriques

Le SF₆ est utilisé dans la fabrication des cellules photovoltaïques, son impact est traité dans son cycle de vie en page 121. Il est également utilisé dans la construction de certains appareils électriques : postes électriques et appareillages électriques à haute tension.

Le SF₆ est recyclé en fin de vie dans des conditions conformes à la réglementation en vigueur. Compte tenu de ses caractéristiques, l'usage du SF₆ dans les appareils électriques nécessite deux précautions principales : la maîtrise des fuites éventuelles dans l'atmosphère, la maîtrise des produits de décomposition toxiques (notamment le fluorure de thionyle, F₂OS) et corrosifs qui apparaissent sous l'effet d'un arc électrique.

Les dispositions constructives (compartiments étanches et systèmes de surveillance) et les conditions d'intervention du personnel (récupération du SF₆ et de ses produits de décomposition et protections individuelles) permettent de se prémunir des fuites éventuelles et de garantir la sécurité des personnes autour des installations électriques.

Impacts environnementaux potentiels⁷¹

Le SF₆ est l'un des 6 types de gaz à effet de serre visés par le Protocole de Kyoto, ainsi que dans la directive n°2003/87/CE⁷². Son pouvoir de réchauffement global (PRG) est de 22 800, c'est-à-dire 22 800 fois le PRG du CO₂ qui sert de référence (PRG CO₂ = 1)⁷³. Sa contribution à l'effet de serre global est cependant inférieure à 0,3 % en raison de sa faible concentration par rapport au CO₂. Une diminution des émissions de SF₆ a été observée de 1990 à 2004 (moins 40 % au Canada et moins 34 % en France), mais il faut néanmoins tenir compte du fait que sa durée de vie dans l'atmosphère est élevée : 3 200 ans. Par ailleurs s'il n'est en lui-même pas toxique, *a contrario*, les produits issus de sa décomposition causée par les effets corona⁷⁴ et arcs électriques, en l'occurrence le S₂O₂F₁₀ et le HF, le sont, en plus d'être très corrosifs.

Du fait des dispositions constructives et de la maintenance de la centrale solaire (récupération du SF₆), la contribution du projet, au regard de l'émission de ce gaz, est jugée non significative.

⁷⁰ Rigidité électrique : valeur maximum du champ électrique que le milieu peut supporter avant le déclenchement d'un arc.

⁷¹ Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Hexafluorure_de_soufre

⁷² Directive n°2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive n°96/61/CE du Conseil

⁷³ Valeurs PRG des gaz à effet de serre selon le GIEC (dernier rapport datant de 2007)

⁷⁴ L'effet corona, aussi appelé « effet couronne », est une décharge électrique entraînée par l'ionisation du milieu entourant un conducteur, elle se produit lorsque le potentiel électrique dépasse une valeur critique mais dont les conditions ne permettent pas la formation d'un arc.

➤ **Les émissions de chaleur liées au poste de livraison**

Les locaux techniques produisent de la chaleur. En effet, le passage d'un courant électrique dans un câble occasionne des pertes d'énergie, une partie de l'énergie électrique étant dissipée en chaleur par effet joule.

La plus importante des dissipations de chaleur se produit au niveau des transformateurs et dépend de la technologie utilisée pour leurs noyaux (l'acier amorphe étant le plus isolant à ce jour). Outre des pertes dues à la charge, un transformateur génère également des pertes du fait de la magnétisation de son circuit magnétique.

C'est pourquoi ces installations sont équipées de radiateurs pour refroidir l'huile (isolante) du circuit de refroidissement et ainsi évacuer la chaleur qu'ils produisent et qui peut nuire à leur bon fonctionnement lorsque celle-ci est trop élevée. **De ce fait, le risque est jugé négligeable.**

➤ **Les risques d'émissions de gaz carbonique dans l'atmosphère suite à la perte de stockage de carbone par la végétation**

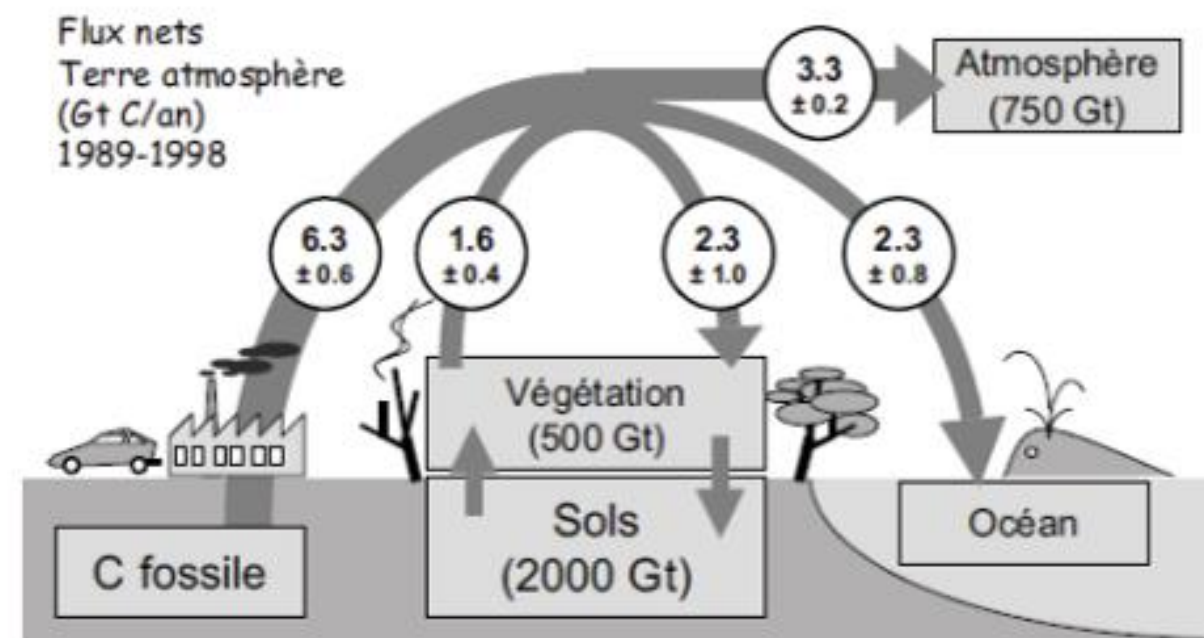


Figure 65 : Cycle global du carbone par an (en Giga tonnes)⁷⁵

Aujourd'hui, la ZIP de 23,39 ha est occupée, d'après la cartographie des habitats naturels, par :

- 2,96 ha de pelouse calcicole ;
- 0,83 ha de chênaie-charmaie ;
- 5,77 ha de prairies artificielle ;
- 0,37 ha d'arbres isolés et bosquets ;
- 0,43 ha de fourrés ;
- 7,72 ha de cultures ;
- 1,71 ha de haies ;
- 3,6 ha de zones urbanisées, pistes.

⁷⁵ Source : http://www.observatoire-climat-npdc.org/sites/default/files/instit.elevage-stockage_carbone_prairies.pdf

Calcul de la perte de stockage de carbone par le sol et la végétation :

Les panneaux peuvent s'installer sur les milieux herbacés sans que la végétation ne soit supprimée. Ici, le projet s'implante quasi-exclusivement sur des prairies artificielles de fauche et conserve tous les motifs boisés. Pour rappel, l'évolution des surfaces au sol (vues du ciel) est présentée dans le Tableau 21 en page 119.

La perte de stockage immédiate de CO₂ liée à la phase travaux est alors estimée à 1 209,9 tonnes dans l'hypothèse la plus défavorable où toute végétation serait supprimée, comme en témoigne le tableau suivant.

Tableau 23 : Perte de stock de carbone à l'échelle du site

Stocks par hectare tCO ₂ /ha et source			Conséquence du projet en phase travaux	
			Surface (ha)	Masse totale (t eq-CO ₂)
Prairie	70	Arrouays et al., 2002	4,71	1 209,9
Route	0		0,03	0
Total CO₂ stocké (t)			4,74	1 209,9

Il est à noter que **ce calcul est conservateur et largement surestimé** dans le cas présent, puisqu'il est réalisé sur une hypothèse où toute végétation serait supprimée dans l'enceinte du parc. Or, ce ne sera pas le cas puisqu'une végétation herbacée de type prairiale est maintenue sous les panneaux. De plus, les zones de stockages ne sont que temporaires.

Il convient de rajouter la perte de stockage de CO₂ sur la durée de vie du parc photovoltaïque, engendrée ici uniquement par la perte de végétation herbacée sur les emprises permanentes au sol (tous les motifs boisés étant conservés), soit ici entre 696,0 et 746,8 tonnes de CO₂ :

Tableau 24 : Perte de capacité de stockage annuel de CO₂ à l'échelle de la ZIP

Stockage de CO ₂ /ha/an et source			Avant le projet		Après le projet		Différence (Après-avant)
			Surface (ha)	Masse totale (t eq-CO ₂)	Surface ha	Masse totale (t eq-CO ₂)	
Forêt (min)	10	0,83	30,4	0,83	30,4	0	
Forêt (max)	25						
Prairie (min)	1,83	8,73	16,0	8,09	14,8	-1,2	
Prairie (max)	4,40						
Feuillus	9,42	SRCAE Bourgogne	0,11	1,0	0,11	1,0	0
Fourrés, bosquet	3,73	Carbofor, 2004	0,69	2,6	0,69	2,6	0
Haie	0,1	GES'TIM, 2011	1,71	0,6	1,71	0,6	0
Terres arables (min)	0,50	7,72	3,9	7,72	3,9	9,3	0
Terres arables (max)	1,20						
Zone anthropisée / chemin	0	-	3,60	0	4,24	0	0
Perte de capacité de stockage de CO₂ par an			Entre -1,2 et -2,8 tonnes				

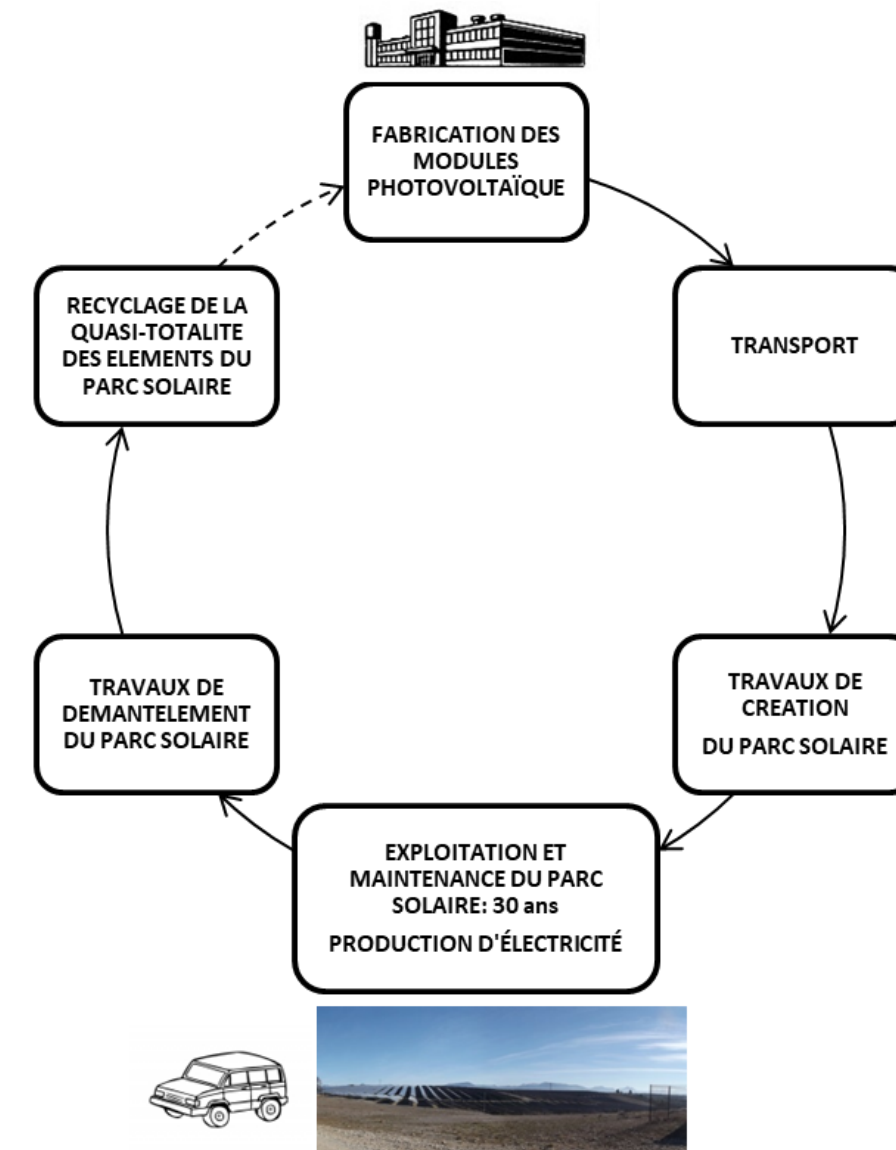
Il en résulte le bilan suivant sur la durée de vie du parc de GARCHY ENERGIES (30 ans) :

Perte du stock de CO₂ (phase travaux)	1 209,9 tonnes de CO ₂
Stockage pendant la durée d'exploitation de la centrale sans projet	Min : 1636 tonnes de CO ₂ Max : 3840 tonnes de CO ₂
Stockage pendant la durée d'exploitation de la centrale avec projet	Min : 1601 tonnes de CO ₂ Max : 3755 tonnes de CO ₂
Différence du stockage pendant la durée d'exploitation	Entre -35,3 et -84,7 tonnes de CO ₂
Perte totale pendant la durée d'exploitation	Entre 1245 et 1295 tonnes de CO ₂

Sur la base des valeurs précédentes (hypothèses les plus défavorables possibles), il est estimé que la perte de stockage de CO₂ oscillera donc entre 1245 et 1295 tonnes de CO₂ pendant les 30 années d'exploitation du parc photovoltaïque.

 ➤ **Emissions polluantes résultantes du cycle de vie du parc photovoltaïque**

La figure ci-dessous représente le cycle de vie d'un parc photovoltaïque :


Figure 66 : Cycle de vie d'un parc photovoltaïque

D'après la documentation base Carbone de l'ADEME, concernant le photovoltaïque, « le projet INCER-ACV »⁷⁶, soutenu par l'ADEME dans le cadre de l'appel Energie durable vise à contribuer à la consolidation des méthodes de quantification d'impacts environnementaux compte-tenu des possibles variations des paramètres d'entrée par rapport à des scénarios moyens. Pour aboutir à ces résultats, le partenaire scientifique de ce projet (ARMINES) a appliqué le protocole développé à la filière énergétique photovoltaïque à base de silicium cristallin.

L'analyse d'incertitude au cas spécifique de la filière compte-tenu des fonctions de distribution de paramètres d'entrée définies est proposée sur une plateforme web ouverte : <http://viewer.webservice-energy.org/incr-acv/app/>. Les valeurs proposées utilisent une distribution statistique proche de l'état actuel de la technologie et du marché pour le productible annuel (entre 600 et 1500 kWh/kWp/an), l'intensité électrique silicium (entre 10 et 110 kWh/kg) et l'efficacité du module (entre 0,15 et 0,22 kWh/m²). **La durée de vie est fixée à 25,2 ans, cette durée est conforme aux garanties des fabricants mais les panneaux ont une durée de vie plus importante.**

Le facteur non technologique sur lequel il est possible de faire évoluer l'empreinte carbone du photovoltaïque est le mix électrique utilisé pour la production du module. Pour un mix électrique chinois, l'empreinte carbone du photovoltaïque est de 43,9 gCO₂eq/kWh, pour un mix électrique européen 32,3 gCO₂eq/kWh et 25,2 gCO₂eq/kWh pour un mix électrique de fabrication français. La majorité des panneaux installés en France provenant d'usine de fabrication en Chine, la valeur par défaut est 43,9 gCO₂eq/kWh ».

Ainsi, selon la provenance des modules photovoltaïques, le parc de GARCHY ENERGIES émettra sur son cycle de vie et au maximum (hypothèse d'une production de 4,86 GWh/an, d'une durée de vie de 30 ans alors que les valeurs de références sont retenues pour 25,2 ans) :

Tableau 25 : Emissions de CO₂ du parc de GARCHY ENERGIES de sur son cycle de vie

Provenance des panneaux	Valeurs de référence selon base Carbone de l'ADEME (2021)		Emissions du parc de GARCHY ENERGIES sur son cycle de vie sur la base de 4,86 GWh/an produit en moyenne sur 30 ans En tCO ₂ (valeur arrondie)
	gCO ₂ eq/kWh	tCO ₂ eq/MWh	
Fabrication en Chine	43,9	0,0439	6 403,70
Fabrication en Europe	32,3	0,0323	4 711,60
Fabrication française	25,2	0,0252	3 675,93

Sur ces émissions, on estime en moyenne à 90% celles liées à la fabrication des éléments constitutifs du parc photovoltaïque, leur transport, la construction et le démantèlement assorti du recyclage des matériaux.

Les 10% restantes sont celles liées à l'entretien et la maintenance du parc photovoltaïque.

➤ Evitement par rapport aux différentes sources de production d'électricité

On parle d'énergie conventionnelle pour évoquer centrales nucléaires et fossiles (charbon, gaz, fioul) et d'énergie renouvelable pour les centrales hydroélectriques, l'éolien, le photovoltaïque et le thermique renouvelable. L'ensemble forme le mix énergétique français.

A ce jour, la valeur de référence en termes d'empreinte carbone du **mix énergétique français est celui de l'ADEME qui le fixe à 36 g CO₂/kWh en 2021, ce mix énergétique comptant des énergies renouvelables et de énergies conventionnelles selon la répartition suivante.**

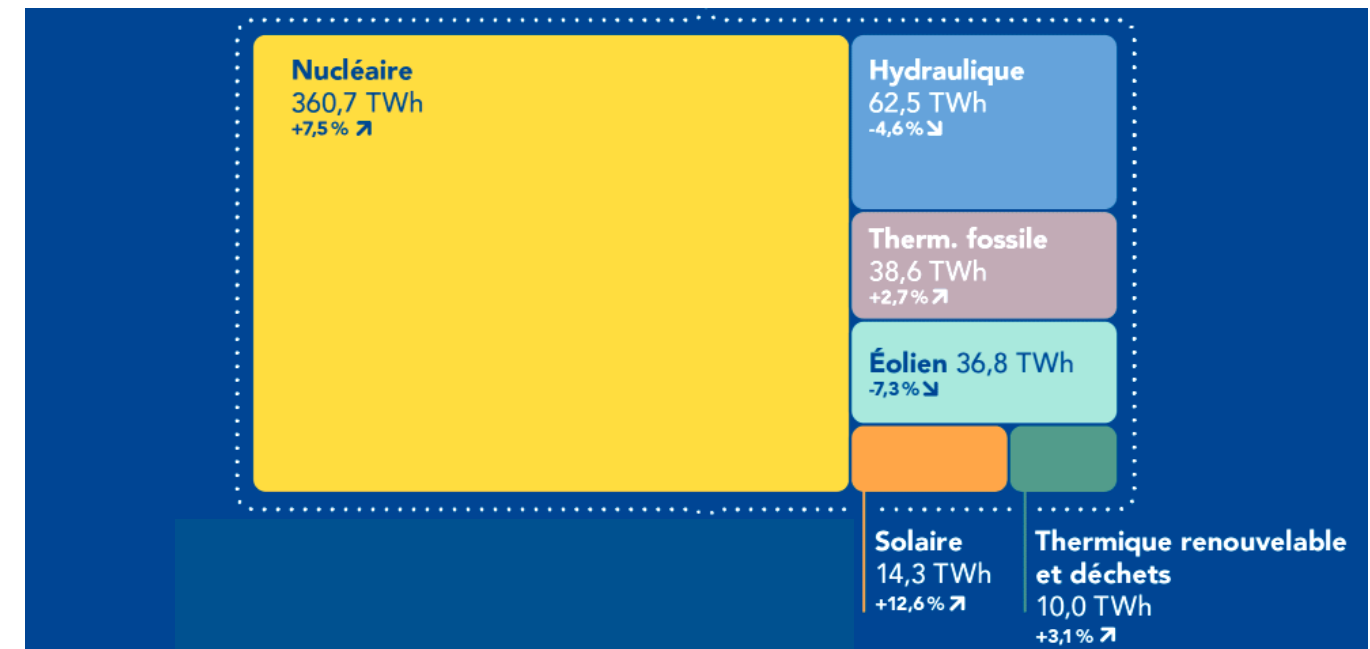


Figure 67 : Mix énergétique français en 2021 selon le bilan électrique de RTE⁷⁷

Comme le souligne RTE, « avec une intensité carbone de 36 g/kWh en 2021, la France continue d'afficher une excellente performance sur cet indicateur par rapport aux autres pays européens. À titre de comparaison, le facteur moyen d'émissions de la production d'électricité a été de 216 g/kWh en moyenne dans l'Union européenne et de 296 g/kWh en Allemagne sur l'année 2020 [Source : AIE] ».

⁷⁶ Le projet INCER-ACV, soutenu par l'ADEME dans le cadre de l'appel «Energie Durable», vise à contribuer à la consolidation des méthodes de quantification d'impacts environnementaux compte-tenu des possibles variations des paramètres d'entrée par rapport à des scénarios moyens. Ce projet, porté par un consortium composé du centre O.I.E., commun à MINES ParisTech et ARMINES, et du centre Engie Lab CRIGEN du Groupe ENGIE.

⁷⁷ Source : RTE, 2022. Bilan électrique 2021. En ligne : <https://bilan-electrique-2021.rte-france.com/synthese-les-faits-marquants-de-2021/>



Ainsi, si l'on compare les émissions liées au projet du parc photovoltaïque de GARCHY ENERGIES, au mix énergétique français dans son ensemble, ou filière par filière⁷⁸ qui le composent, on obtient les résultats suivants :

Tableau 26 : Différence d'émission de CO₂, à production équivalente, entre le parc de GARCHY ENERGIES et les différentes sources de production (mix énergétique, éolien/hydraulique, nucléaire, gaz naturel et charbon)

Différence d'émission de CO ₂ du parc de GARCHY ENERGIES	En tonnes de CO ₂				
	par rapport au mix énergétique français 36 g CO ₂ /kWh	Par rapport à l'éolien ou l'hydraulique (renouvelable) 10 g CO ₂ /kWh	par rapport au nucléaire français (énergie fissile) 6 g CO ₂ /kWh ⁷⁹	par rapport au gaz naturel (énergie fossile) 443 g CO ₂ /kWh	Par rapport à une centrale à charbon avec lavage (énergie fossile) 960 g CO ₂ /kWh
Si provenance Chine	-1152,4	-4945,0	-5528,5	58216,7	133631,6
Si provenance Europe	539,7	-3252,9	-3836,4	59908,8	135323,7
Si provenance France	1575,4	-2217,2	-2800,7	60944,5	136359,3

Sans mettre en opposition les différentes sources de production d'énergie, ce tableau met clairement en évidence le nécessaire remplacement à termes des énergies fossiles par des énergies renouvelables comme l'est le parc photovoltaïque au sol de GARCHY ENERGIES. Le bilan est en effet nettement favorable aux modes de production basés sur des énergies fossiles (gaz et charbon) et ce, même en enlevant la perte de stockage de carbone par la végétation, comme en témoigne le tableau ci-après.

Tableau 27 : Différence d'évitement de CO₂ entre le parc de GARCHY ENERGIES et les différentes sources de production (mix énergétique, éolien/hydraulique, nucléaire, gaz naturel et charbon) en prenant en compte la perte de stockage de carbone par la végétation

Différence d'émission de CO ₂ du parc de GARCHY ENERGIES	En tonnes de CO ₂				
	par rapport au mix énergétique français 36 g CO ₂ /kWh	Par rapport à l'éolien ou l'hydraulique (renouvelable) 10 g CO ₂ /kWh	par rapport au nucléaire français (énergie fissile) 6 g CO ₂ /kWh ⁸⁰	par rapport au Gaz naturel (énergie fossile) 443 g CO ₂ /kWh	Par rapport à une centrale à charbon avec lavage (énergie fossile) 960 g CO ₂ /kWh
Si provenance Chine	-2446,96	-6239,58	-6823,06	56922,15	132336,98
Si provenance Europe	-754,87	-4547,49	-5130,97	58614,25	134029,07
Si provenance France	280,81	-3511,81	-4095,29	59649,92	135064,75

⁷⁸ Valeur de référence ADEME

⁷⁹ La valeur mondiale est 66 gCO₂/kWh mais nous avons considéré la valeur retenue pour la France par l'ADEME

⁸⁰ La valeur mondiale est 66 gCO₂/kWh mais nous avons considéré la valeur retenue pour la France par l'ADEME

➤ **Production d'électricité photovoltaïque – utilisation rationnelle de l'énergie**

Comme présenté dans l'état initial, le climat local est favorable à une bonne production solaire avec un potentiel photovoltaïque conséquent et des températures adaptées. La production estimée du parc de GARCHY ENERGIES est de 4,86 GWh/an. **Le projet répond donc aux objectifs qu'il s'est fixé de manière significative et ce, grâce à l'ensoleillement adapté du site.**

Cotation de l'effet du projet avant mesure de réduction :

	Intensité	Durée	Type
Effet du projet	Positif (1) <i>in fine</i>	Permanent	Indirect

III.3.3.3 Mesures réductrices

La société VALOREM s'efforcera de limiter la consommation énergétique des engins sur les chantiers en optimisant les distances de transport sur le chantier dans le cadre des mouvements de terre par exemple.

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées rigoureusement afin de limiter les emprises de chantier au strict nécessaire.

Bien que le risque ne soit pas significatif, une information sur le SF₆ sera matérialisée sur les portes des locaux techniques électriques portant la mention suivante : « Ce local renferme des appareils contenant du SF₆. Si une odeur désagréable ou un bruit anormal est décelé au voisinage, prévenir immédiatement le service électrique ».

Cotation de l'effet du projet après mesure de réduction :

	Intensité	Durée	Type
Effet du projet	Positif (1) <i>in fine</i>	Permanent	Indirect

III.3.3.4 Mesures compensatoires et d'accompagnement

Aucune mesure compensatoire n'est justifiée.

A prestation équivalente, Valorem choisira des entreprises français limitant les émissions de CO₂ liées au transport notamment.

III.3.3.5 Cotation de l'impact résiduel

Enjeu Effet réel	4	Impact positif						
1	4	X						

Le projet de parc photovoltaïque de GARCHY ENERGIES, bien qu'il émette sur son cycle de vie du CO₂, comme toute source de production d'énergie, permet d'éviter, en 30 ans, entre 56 922 et 135 065 tonnes de CO₂, selon que les panneaux proviendront de Chine ou de France, par rapport aux sources de production fossiles comme le gaz ou le charbon (cas des centrales les moins polluantes). Ces filières sont ainsi 10 à 22 fois plus émettrices que ce projet dont la vocation vise, comme toutes les sources de production renouvelables, à les remplacer.

Le bilan carbone apparaît donc favorable à la lutte contre le changement climatique et l'intérêt de l'utilisation de cette énergie renouvelable pour remplacer les énergies fossiles est clairement démontré.

1 tonne de CO₂ équivaut à...

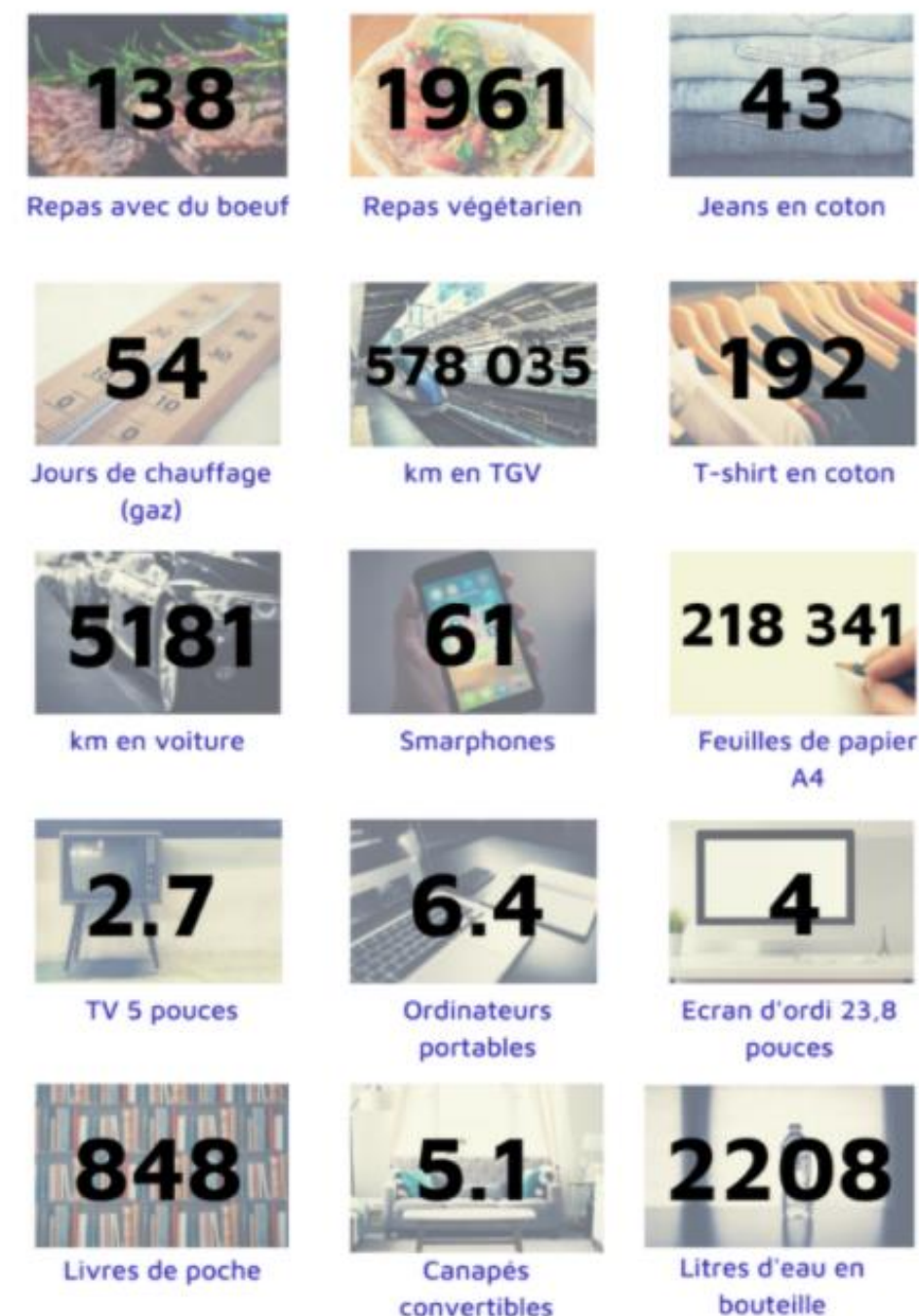


Figure 68 : Élément de réflexion :
À quoi correspond une tonne de CO₂ dans notre vie de tous les jours⁸¹

⁸¹ Source : <https://www.hellocarbo.com/blog/calculer/tonne-equivalent-co2/>, cette figure n'est qu'indicative et n'a pour objectif que de fournir un élément de comparaison factuel aux évitements de CO₂ que génère le projet.

III.3.4. EFFETS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES – SITUATION DU PROJET AU REGARD DE LA LOI SUR L'EAU

III.3.4.1 Mesures d'évitement mises en œuvre

Le projet s'implante à plus de 500 m des cours d'eau et à plus de 2,4 km des zones humides fonctionnelles connues.

(a) Évitement technique : choix dans la conception du parc photovoltaïque

Le **choix d'ancrage par pieux battus** (confirmé par l'étude géotechnique) permet une imperméabilisation minimale comme le souligne le Ministère (voir Figure 71 en page 131)⁸². Ils seront implantés sans destruction du couvert herbacé existant (voir Photo 12), ce qui permet d'assurer la gestion des eaux à l'échelle du site grâce à l'effet de peignage et de rétention de l'eau par la végétation. Il permet de limiter au maximum les phénomènes de ruissellement générés par les précipitations à l'aplomb des panneaux et donc les risques d'érosion.

Pour éviter la contamination des eaux souterraines, les bâtiments techniques seront dotés d'un bac de rétention permettant le stockage de 100 % de l'huile qui s'écoule par un orifice prévu au sol du poste (conformément à la norme NF C13-200). En cas de fuite, sachant qu'un poste électrique (transformateurs ou postes de livraison) peut contenir entre 600 et 800 litres d'huile minérale lorsque ce ne sont pas des postes « à sec », l'huile coule jusqu'à l'orifice vers le bac de rétention étanche qui la contiendra jusqu'au pompage par le service de maintenance du parc et évacuation vers un centre de tri habilité à les recueillir et traiter.

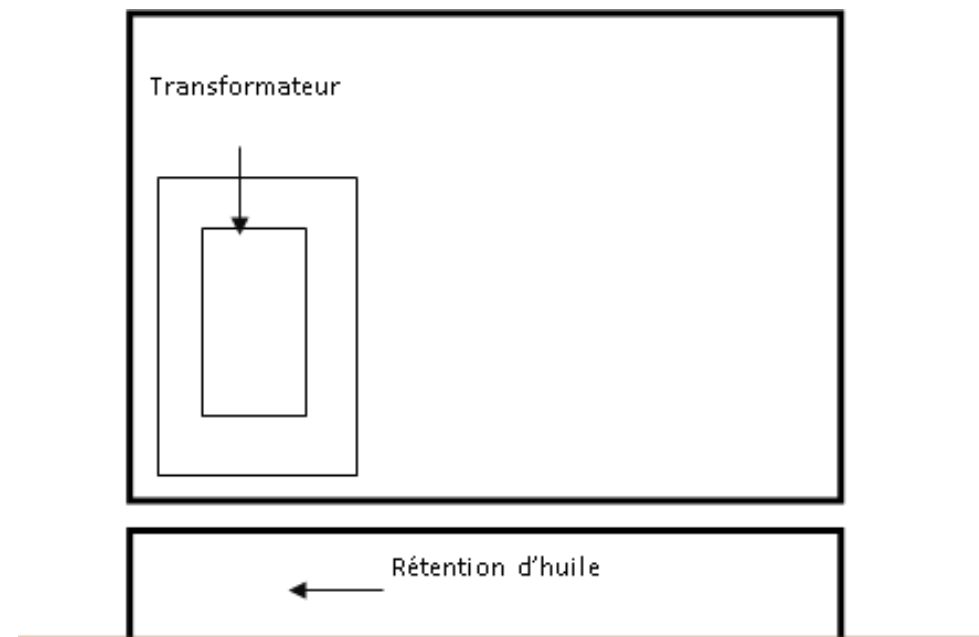


Figure 69 : Schéma de principe d'un poste électrique avec bac de rétention d'huile

Chaque module photovoltaïque est disjoint de ses voisins d'environ 20 mm, ce qui permet de limiter la concentration des écoulements sur les panneaux et de ne pas créer un « rideau » d'eau au bas du panneau.

(b) Évitement d'effet en phase chantier

Pour le chantier, toutes les entreprises seront contractuellement obligées de mettre en place un **Système de Management Environnemental (SME)**. Ce système décrira l'organisation, les actions de sensibilisation et de formation du personnel de chantier, ainsi que les moyens de contrôle. Des réunions de coordination se tiendront une fois par semaine.

Ainsi, la **gestion des déchets sera exemplaire et se fera dans des containers adaptés** à chaque type de déchet comprenant notamment des bennes étanches pour les déchets industriels spéciaux.

Des **mesures de prévention adaptées** devront être définies si les entreprises intervenant sur le chantier sont amenées à utiliser des substances impactant l'environnement et un engagement leur sera exigé pour l'usage et la fourniture de produits recyclables.

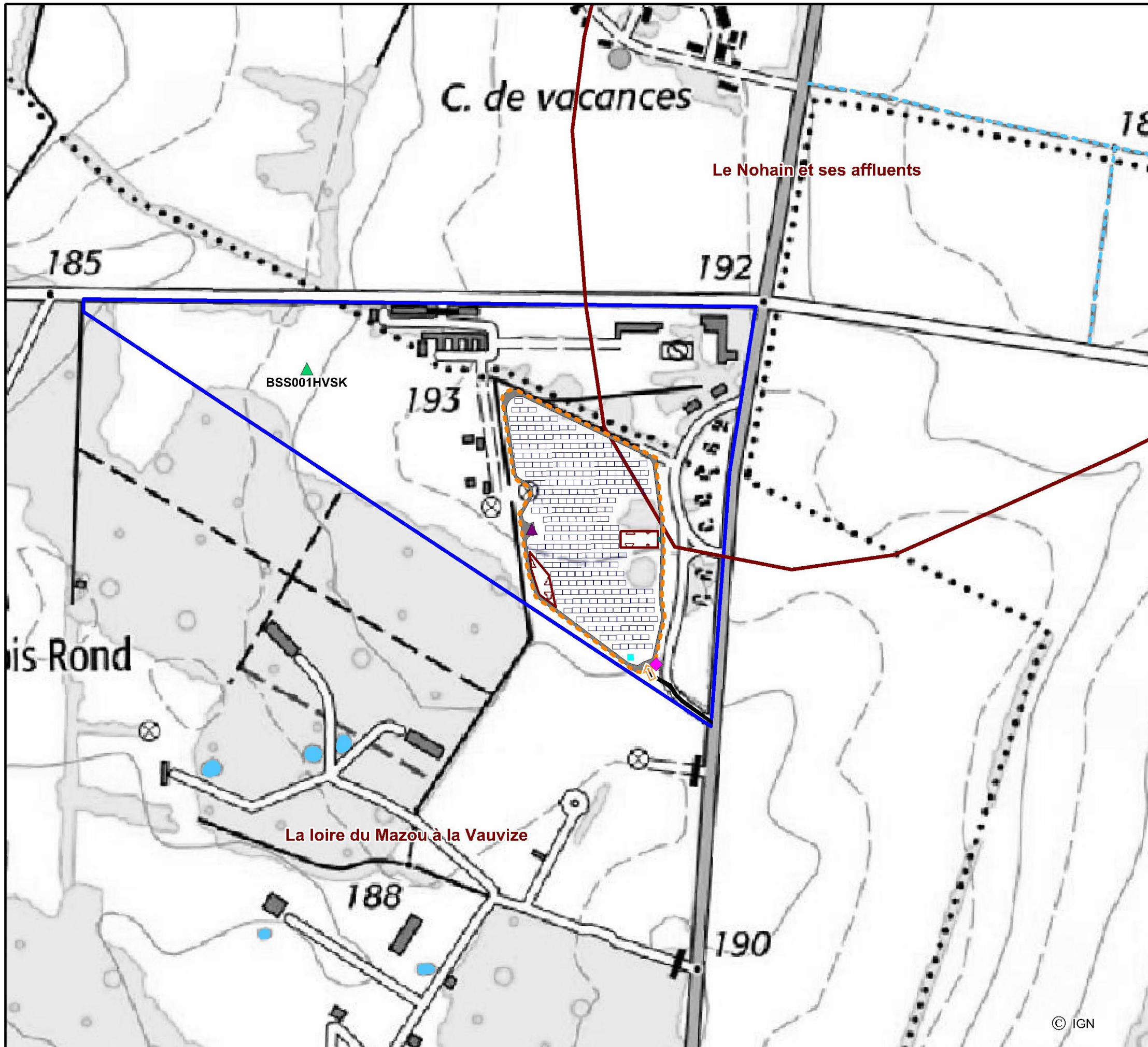
Des **kits antipollution** seront notamment imposés et disponibles en tout-temps sur le chantier afin d'intervenir très rapidement en cas d'incident ; auquel cas, le produit polluant sera confiné le plus rapidement possible et les services de secours seront prévenus immédiatement pour une intervention rapide.

Des **fiches informatives** seront mises à disposition et permettront, le cas échéant, de renseigner les services de secours en cas de procédure d'urgence. La procédure concernant l'intervention en cas de pollution accidentelle ou incident devra être élaborée par l'entreprise chargée de la construction dans le but de réagir rapidement, méthodiquement et efficacement si une pollution superficielle survenait sur le chantier. Il s'agit d'annihiler ou de limiter le plus efficacement possible les effets potentiels sur le sol et la nappe.

(c) Évitement d'effet en phase exploitation : entretien de la végétation herbacée prairiale de manière extensive

La végétation sera gérée par fauche tardive. **Aucun traitement phytosanitaire, ni engrais ne sera toléré** au sein du parc photovoltaïque et ce, que ce soit en phase chantier ou lors de son exploitation.

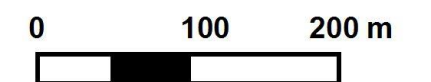
⁸² Le type de fondation pourra être revu en fonction des conclusions de l'étude géotechnique.



Le projet et le contexte hydrographique et eaux souterraines

- Zone d'implantation potentielle
- Le contexte hydrographique et eaux souterraines**
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Plan d'eau
- Bassin Versant Topographique
- ▲ Point d'eau de la banque du sous-sol (BRGM)
- Le projet**
- Table de panneaux photovoltaïques
- Accès extrasite
- Voirie interne
- ↻ Portail
- Clôture
- Bâche incendie
- Local de stockage
- ⚠ Zone de stockage
- ◆ Poste de livraison
- ▲ Poste de transformation

Projet de centrale photovoltaïque au sol
Garchy (Nièvre 58)



III.3.4.2 Effets du projet

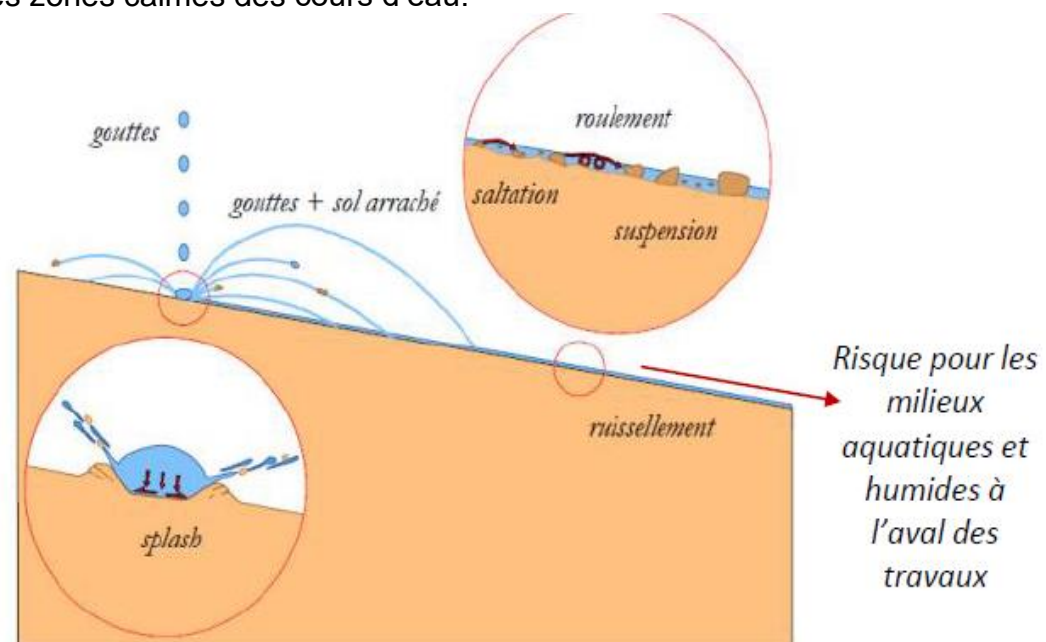
(a) Effets sur les zones humides fonctionnelles

Aucune zone humide au sens réglementaire ou présentant une fonctionnalité écologique (flore hygrophile, reproduction) n'existe au niveau du projet. Aucun effet n'est donc attendu.

(b) Risques qualitatifs sur le réseau hydrographique superficiel ou souterrain

✓ En phases de chantier

- La **pollution mécanique** engendrée par l'apport de matières en suspension (MES) résultant de l'érosion des sols mis à nus peut aller se déposer par ruissellement dans les zones calmes des cours d'eau.



Mécanisme de l'érosion pluviale

Source : Guide lutte érosion CFG

Figure 70 : Mécanisme de l'érosion pluviale⁸³

Ce risque existe normalement sur tout chantier. Il reste ici jugé **négligeable**, du fait :

- De l'éloignement du réseau hydrographique et des zones humides fonctionnelles,
- D'une topographie relativement plane,
- Des terrassements très limités nécessaires pour le projet,
- De l'utilisation de fondations de types pieux battus.

- Une **pollution accidentelle des eaux** est envisageable résultante de la fuite d'hydrocarbures et d'huiles provenant des engins travaillant sur le chantier ou d'une collision entre deux engins, ce dernier risque étant extrêmement limité puisque la présence sera réduite à quelques engins de chantier sur le site en même temps. Il a été vu que des mesures préventives seraient prises à ce titre (Système de Management Environnemental, sensibilisation des personnels, kits anti-pollution, etc.). Le projet se situe à l'écart du réseau hydrographique et des zones humides fonctionnelles, l'effet temporaire est donc **négligeable sur le réseau superficiel**.
- Concernant les **eaux souterraines**, le site repose sur l'aquifère des « calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur du Nivernais nord libres et captifs » (FRGG061). Il s'agit d'une entité hydrogéologique à nappe libre. Ainsi, l'aquifère draine directement sous la surface dans une couche hydrologiquement perméable. Par ailleurs le projet s'implante en dehors de toute aire d'alimentation de captage destiné à l'alimentation en eau potable. Moyennant toutes les mesures préventives mises en œuvre, un risque **très faible** est retenu pour les eaux souterraines et quoiqu'il en soit **sans risque indirect pour les populations**.
- La **base de vie de chantier** (espace de vie du chantier, sanitaires, cantine, vestiaires, conteneurs pour le stockage de produits dangereux...) est également susceptible de pouvoir générer une pollution. Il en résulte des déchets banals (DIB) liés à la fois à la présence du personnel de chantier (emballages de repas et déchets assimilables à des ordures ménagères) et aux travaux (contenants divers non toxiques, plastiques des gaines de câbles, bouts de câbles, etc.). Ces volumes sont difficiles à évaluer, mais ils restent de l'ordre de quelques mètres cubes. Comme indiqué dans les mesures préventives, une benne sera prévue pour leur évacuation. Enfin, **quelques déchets industriels spéciaux (DIS)** peuvent être présents en très faible quantité (peinture, graisses, etc.). **Tous ces déchets seront collectés et déposés dans des structures spécialisées sur le secteur (respect de la réglementation)**.
- Par ailleurs, les installations sanitaires mobiles de chantier seront dotées de cuves étanches, afin d'éviter tout risque de contamination des sols et des eaux, l'eau nécessaire au chantier étant amenée par cuves et pompée puis évacuée vers un centre apte à les traiter. Elles seront évacuées environ 4 fois par mois.

Il n'est donc pas attendu de pollution chronique mécanique, chimique et organique des chantiers de construction et démantèlement du parc photovoltaïque de GARCHY ENERGIES. Les seuls risques, jugés ici très faibles, restent de l'ordre accidentel.

⁸³ Source : <https://www.cfg.asso.fr/sites/default/files/files/journee-20160323/Reiffsteck.pdf>

✓ En phase exploitation

- **Les postes électriques sont hermétiques.** Ils sont équipés d'un bac de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite (voir mesures d'évitement). De plus, une sécurité par relais stoppe le fonctionnement du transformateur lorsqu'une anomalie est détectée. L'ensemble des équipements du parc photovoltaïque fera l'objet d'un contrôle périodique par les techniciens chargés de la maintenance. Ce contrôle qui portera, entre autres, sur les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques) permettra de détecter d'éventuelles fuites et d'intervenir rapidement. Par conséquent, aucune pollution chronique n'est envisagée ici sur le réseau superficiel ou souterrain, du fait des dispositions constructives du poste et d'un très faible trafic essentiellement composé de voitures légères pour le contrôle et la maintenance du site.
- Les seuls rejets aqueux identifiés en phase exploitation sont ceux liés au nettoyage des panneaux solaires. Cette opération sera effectuée, lorsque nécessaire, avec de l'eau seulement, amenée par cuve. **Aucun produit de lavage ne sera ajouté.** Les eaux issues de l'activité seront chargées en poussières et autres résidus naturels mais ne contiendront aucune substance polluante. La couverture végétale du site permettra d'assurer le traitement de ces eaux avant rejet dans le milieu naturel (effet de peignage).
- **L'interdiction de produits phytosanitaires** implique l'absence de pollution indirecte de l'eau et des sols, dans le cadre de la gestion de la végétation présente au sein de la centrale solaire au sol.
- Par ailleurs, même en cas de pluie intense, compte tenu du maintien du couvert herbacé existant, de la bonne perméabilité des sols, de la distance d'éloignement du réseau hydrographique, **aucun effet notable n'est attendu sur les teneurs en MES des cours d'eau autour de la ZIP.**

Il n'est donc pas attendu de pollution chronique mécanique, chimique et organique de l'exploitation du parc photovoltaïque de GARCHY ENERGIES. Les seuls risques, très faibles, restent de l'ordre accidentel et feront l'objet de mesures de réduction.

(c) *Risques quantitatifs : gestion des eaux pluviales, débits et transparence hydraulique*

En préliminaire, il est important de signaler que l'eau nécessaire au chantier (faible quantité) sera amenée par cuve. Aucun prélèvement dans le milieu naturel ne sera effectué. Il est toutefois nécessaire d'évaluer les risques d'effets quantitatifs du projet.

Le choix de fondations de type pieux battus, comme indiqué précédemment (voir Figure 71 en page 131), permet une imperméabilisation minimale. L'imperméabilisation effective des sols est d'environ 176,97 m² (pieux battus, bâtiments techniques, citernes incendie...).

Les pistes ne seront pas réalisées en matériaux de type enrobé, permettant ainsi l'infiltration des eaux. Sur les 4 200 m² d'emprises générées par celles-ci, 295 m² correspondent à une route existante (voir Photo 13) qui sera simplement « nettoyée » comme indiqué précédemment.

Ainsi, le projet conduit à imperméabiliser 176,97 m² d'emprise en plus des 295 m² de route existante.



Photo 13 : La route existante, réutilisée pour l'accès à la centrale, est déjà constituée d'un revêtement bitumineux.

Le maintien d'une végétation herbacée permanente sur l'enceinte du parc photovoltaïque est également favorable à la gestion des eaux à l'échelle du site, grâce à l'effet de peignage et de rétention de l'eau par la végétation. L'effet est d'autant favorable que tous les motifs arbustifs et arborés ont été évités dans la conception de la centrale et seront ainsi conservés.

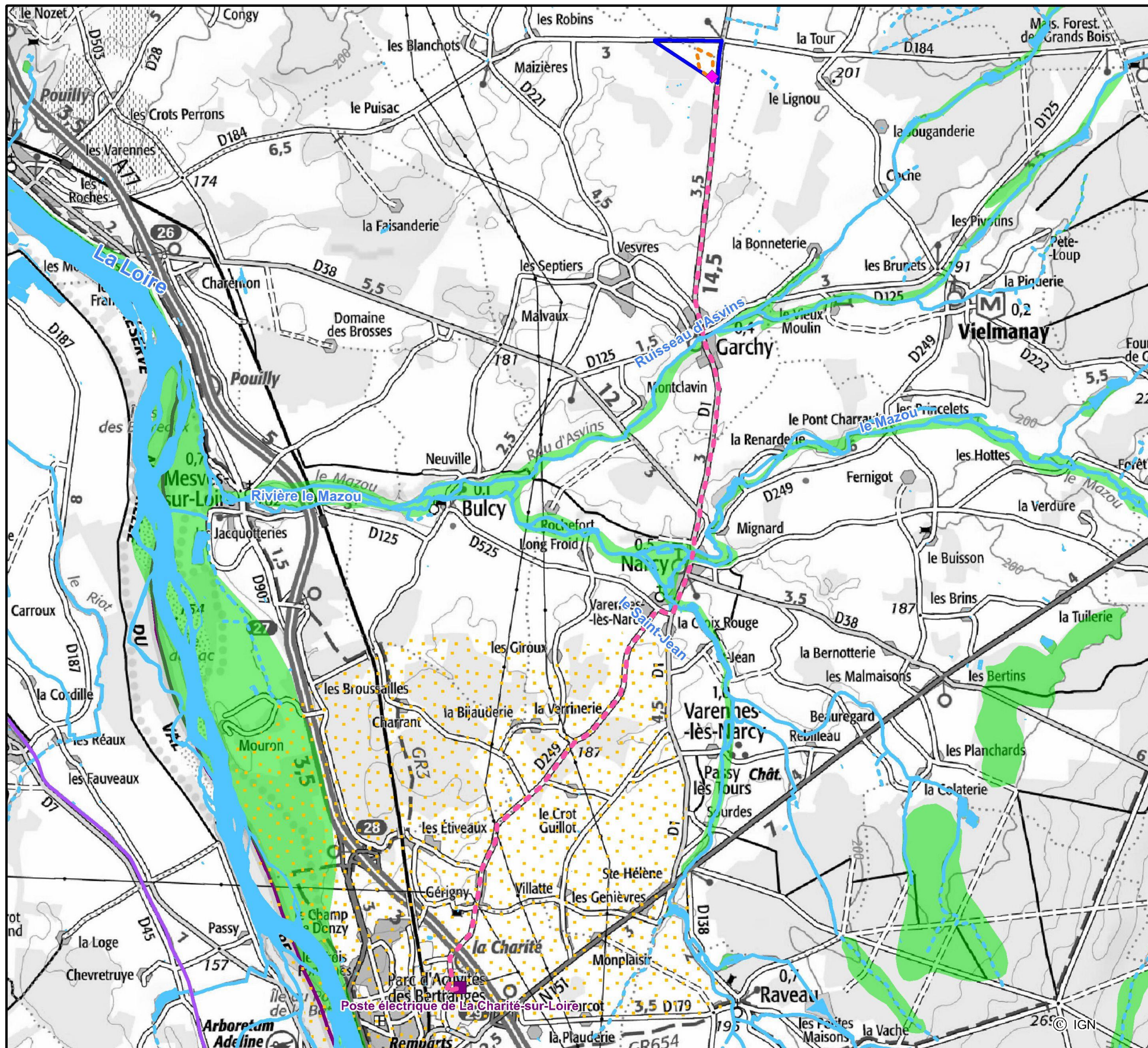
L'ensemble de ces éléments confirme l'analyse fournie à ce titre par le Ministère dans le guide de l'étude d'impact des parcs photovoltaïques qui conclut à une imperméabilisation non significative dès lors que les fondations sont des pieux battus ou vissés, que les panneaux ont été espacés pour répartir le ruissellement et que les pistes ne sont pas revêtues, ce qui est le cas ici.

(d) *Effet de l'hypothèse de raccordement envisagée sur le réseau hydrographique*

Bien que le tracé définitif ne soit pas figé à ce jour du fait des procédures réglementaires en vigueur⁸⁴, les effets de l'hypothèse de raccordement au réseau national d'électricité envisagée par Valorem (voir carte en page suivante) sont analysés ici.

VALOREM envisage un **raccordement au poste électrique de La Charité-sur-Loire** (soit 13,27 km de tranchées). Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et de déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et rapide (en moyenne 500 m par jour). Le remblaiement est effectué immédiatement après le passage de la machine. Les travaux de raccordement nécessiteront que de **très faibles mouvements de terres** (tranchée d'environ 0,5 m de largeur sur 1 m de profondeur).

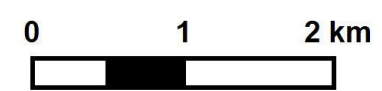
⁸⁴ Le raccordement n'incombe pas techniquement au pétitionnaire même s'il en supporte les conséquences financières, mais à ENEDIS. Quoiqu'il en soit, le tracé définitif du raccordement ne sera connu qu'après la réalisation d'une Proposition Technique et Financière (PTF) par ENEDIS. Pour réaliser cette étude, un permis de construire est nécessaire. Les travaux de raccordement seront alors réalisés par ENEDIS qui aura à charge de le réaliser sans impact sur la biodiversité et devra donc mettre en place la séquence ERC au même titre que celle déclinée tout au long du projet. Ainsi, toutes les mesures de prévention seront mises en œuvre lors de ces travaux de raccordement pour éviter les risques de pollution ou de drainage.



L'hypothèse de raccordement et le contexte hydrographique et eaux souterraines

- Zone d'implantation potentielle
- Le contexte hydrographique et eaux souterraines**
 - Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau intermittent
 - Plan d'eau
 - Zone humide potentielle (Source : DREAL)
 - Aire d'alimentation de captage
 - Canal
- Le projet**
 - Clôture
 - ◆ Poste de livraison
 - Poste électrique de la Charité-sur-Loire
 - Raccordement externe au poste de La Charité-sur-Loire (13,27 km)

Projet de centrale photovoltaïque au sol
Garchy (Nièvre 58)



© IGN



Des cours d'eau et leurs zones humides associées, identifiées par la DREAL, sont traversés. Ils sont néanmoins tous traversés au niveau de routes existantes et des solutions techniques existent pour éviter toute intervention dans le lit mineur des cours d'eau.

Les cours d'eau traversés sont :

- Le ruisseau d'Asvins par un pont sur la route D 1, au niveau du bourg de Garchy ;
- La rivière le Mazou et un de ses affluents par des ponts sur la route D 38, sur la commune de Narcy ;
- La rivière de Saint-Jean par un pont sur la route D 1, à la sortie de Narcy.

Le tracé de raccordement traverse l'aire d'alimentation du captage de La Charité-sur-Loire, mais reste éloigné de l'ouvrage en question (« puits nord n°1 » - code SANDRE OPR0000322670). Au plus proche, il passe à 2,2 km à l'est du captage.

*Rappelons que quelque que soit la solution envisagée, le raccordement occupera le bas-côté des voies existantes. Toutes les mesures de prévention des pollutions accidentelles proposées pour le projet devront être également mises en œuvre dans le cadre du raccordement au réseau national. Par ailleurs, pour les traversées de cours d'eau, il est rappelé que des solutions techniques existent pour passer les câbles le long des ouvrages existants (ponts) sans avoir à effectuer de travaux dans leur lit mineur. Les traversées de cours d'eau devront donc s'effectuer soit par encorbellement, soit par fonçage. Ainsi, **les travaux de raccordement resteront sans impact sur la ressource en eau***

Cotation de l'effet du projet avant mesure de réduction :

		Intensité	Durée	Type
Effet du projet	Risques qualitatifs	Très faible (-0,5)	Temporaire et permanent	Direct / indirect
	Risques quantitatifs	Négligeable (-0,25)	Temporaire et permanent	Direct / indirect
	Zones humides	Nul (0)	Permanent	Direct / indirect

III.3.4.3 Mesures de réduction

Concernant la protection des eaux vis-à-vis des risques de pollutions accidentelles, un cahier des charges environnemental sera mis en place et imposé aux entreprises intervenant sur le chantier.

Ce cahier des charges comprendra plusieurs consignes de sécurité à savoir :

- Toute opération d'entretien, réparation ou vidange d'engin de chantier sera interdite sur le site et l'état des engins sera vérifié régulièrement ;
- L'obligation d'utiliser des huiles et de graisses végétales par les engins de chantier ;
- Les cuves d'hydrocarbures, qui pourraient être installées pour approvisionner les engins du chantier, seront équipées d'une cuvette de rétention, le tout reposant sur une plateforme étanche,
- Le ravitaillement des engins de chantier sera réalisé, sur une aire étanche réservée à cet effet, au moyen d'un pistolet muni d'un dispositif anti-refoulement,
- Mise en place de bacs de récupération des eaux de lavage des outils et des engins,
- Avant toute intervention, les zones de travaux seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

- Des kits anti-pollution seront tenus à disposition des employés, au niveau de chaque zone de stockage et de ravitaillement de carburant, ainsi que dans l'ensemble des véhicules de chantier.

Cette mesure fait partie intégrante du coût des travaux.

Cotation de l'effet du projet après mesure de réduction :

		Intensité	Durée	Type
Effet du projet	Risques qualitatifs	Négligeable (-0,25)	Temporaire et permanent	Direct / indirect
	Risques quantitatifs	Négligeable (-0,25)	Temporaire et permanent	Direct / indirect
	Zones humides	Nul (0)	Permanent	Direct / indirect

III.3.4.4 Situation du projet au regard de la Loi sur l'eau

L'ensemble des mesures mises en œuvre permettra ne n'attendre aucun effet direct ou indirect du projet sur les zones humides (au sens réglementaire) ou les cours d'eau. Les pistes et plateformes ne seront pas imperméabilisées, permettant de ne pas dépasser le seuil de 1 ha fixé par la Loi sur l'eau (176,97 m² imperméabilisés). Le projet n'est donc pas soumis aux rubriques 3110, 3120, 3130, 3150, 3220, 3310.

Aucun prélèvement d'eau ne sera réalisé dans le milieu. Le projet n'est donc pas concerné par les rubriques 1110, 1120, 1210, 1220 et 1310. Les risques de pollution sont maîtrisés et aucun rejet d'eau dans le milieu naturel n'est créé. Le projet n'est donc pas non plus concerné par les rubriques 2110, 2130, 2140, 2150, 2210, 2230, 2310, 2320. Le projet ne concerne pas le milieu marin et donc par les rubriques correspondantes.

Cela est par ailleurs confirmé par le guide 2020 « L'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol » des Ministères de la Transition Ecologique et Solidaire et de la Cohésion des territoires et des Relations avec les Collectivités Territoriales qui précise que « **les projets de centrale solaire au sol ne sont, sauf terrain d'implantation très spécifique, pas concernés par la nomenclature « loi sur l'eau » et les procédures d'autorisation ou déclaration associées. Pour autant, il est de la responsabilité du porteur de projet de prendre en compte, via l'étude d'impact, les conséquences des travaux et de l'installation sur la ressource en eau ainsi que les mesures « ERC » nécessaires pour y remédier.** ».

Le projet photovoltaïque de GARCHY ENERGIES, ne rentrant dans aucune des nomenclatures précitées, ne relève pas de la Loi sur l'eau.

III.3.4.5 Mesures compensatoires et d'accompagnement

Aucune mesure compensatoire ou d'accompagnement n'est justifiée.

III.3.4.6 Cotation de l'impact résiduel et compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

Enjeu Effet réel	1	Impact négligeable sur les eaux superficielles						
-0,25	-0,25		X					
Enjeu Effet réel	3	Impact très faible sur les eaux souterraines						
-0,25	-0,75			X				
Enjeu Effet réel	0	Impact nul sur les zones humides						
0	0	X						

Le projet n'impacte pas le réseau hydrographique superficiel, ne détruit aucune zone humide, ne génère pas de pollution chronique et ne prélève pas d'eau. Conçu de manière à conserver le couvert végétal existant sur 97,05 % de la ZIP et de façon à répartir les ruissellements pour ne pas modifier l'impluvium, il n'engendre aucun risque notable, que ce soit en phase travaux ou exploitation, qu'il soit qualitatif ou quantitatif, sur la ressource en eau.
L'impact résiduel est donc négligeable sur les eaux superficielles ; très faible sur les eaux souterraines et nul sur les zones humides.
Le projet, non soumis à la loi sur l'eau apparaît compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.

EXEMPLE D'IMPERMÉABILISATION PARTIELLE DES SOLS POUR UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE SELON LE TYPE DE FONDATIONS

Une installation photovoltaïque est par exemple implantée sur un terrain de 60 ha. Elle comprend 5 600 panneaux, chaque panneau supportant 45 modules par l'intermédiaire de 6 fondations, soit au total 33 600 fondations.

Fondation par pieux

La surface d'imperméabilisation du sol d'un pieu étant de 12 cm², les 33 600 pieux représentent une surface totale d'imperméabilisation d'environ 40 m². Le taux d'imperméabilisation est tout à fait négligeable, car inférieur à 0,007 %.

Fondation par semelles en béton

Avec des semelles béton de 0,60 m x 0,30 m, la surface imperméabilisée atteint 6 050 m², soit un taux d'imperméabilisation de 1 %.

Éléments annexes

À l'imperméabilisation due aux fondations, il faut ajouter l'imperméabilisation causée par les stations de conversion d'énergie que sont les onduleurs et les transformateurs.

Pour 15 stations d'une superficie unitaire d'environ 20 m², la surface imperméabilisée s'élève à 300 m² supplémentaires, soit un taux d'imperméabilisation de 0,05 %.

Dans le cas des fondation en béton, le taux d'imperméabilisation total s'élève donc à 1,05 %, ce qui ne représente pas une surface significative à l'échelle du projet.



Figure 71 : Extraits du guide de l'étude d'impact des parcs photovoltaïques : l'utilisation de pieux pour les fondations destinées à soutenir les supports des panneaux présente l'avantage de réduire les impacts sur l'imperméabilisation des sols.



III.3.5. EFFETS SUR LES RISQUES NATURELS

III.3.5.1 Mesures d'évitement mises en œuvre

(a) Évitement amont et géographique

En dehors de l'accès extrasite, le projet s'implante en dehors des zones potentiellement sujettes à l'aléa « remontée de nappe » identifiées par Géorisques.

Les panneaux ont été répartis en maintenant un espace interrangé de plus de 3 m (4,8 m), permettant une très bonne répartition de l'écoulement des eaux à l'échelle de la ZIP.

Aucun défrichage n'est nécessaire, les motifs arbustifs et arborés ayant tous été évités.

(b) Évitement technique : choix dans la conception du parc photovoltaïque

Le choix de fondations de type pieux battus permet l'installation du parc photovoltaïque en ayant une très faible empreinte au sol, en limitant l'imperméabilisation et en évitant des terrassements importants.

Une étude géotechnique d'avant-projet a été réalisée. Elle confirme que les sols présents sur le site se prêtent à la construction d'une installation photovoltaïque sur pieux en acier battus. Elle sera complétée par la suite en ce qui concerne le dimensionnement des fondations qui doivent garantir la résistance des panneaux aux tempêtes, les panneaux mis en place étant par ailleurs dimensionnés pour résister à une charge (vent et pression de neige) conforme aux normes en vigueur.

Une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs sera positionnée de façon visible à proximité du dispositif de mise hors tensions des installations (locaux électriques) et identifiée par la mention « Attention – Présence de deux sources de tension : 1 - réseau de distribution ; 2 - Panneaux photovoltaïques » en lettres noires sur fond jaune.

L'ensemble sera sectorisé et permettra ainsi d'isoler par zone les panneaux en cas de sinistre. Cette sectorisation sera représentée sur un plan à disposition des secours au niveau des entrées. Les sectionneurs seront manuels et également commandables à distance. Ces dispositifs seront au plus près de la sortie des tables.

Un système de télésurveillance sera mis en place, permettant une coupure à distance de l'installation. Dans le cas d'une intervention lors d'un incendie, il est important de noter que la production d'électricité ne peut être stoppée au niveau du panneau photovoltaïque et donc une mise hors tension des modules n'est pas possible tant que le panneau est exposé à la lumière.

Afin d'éviter un feu d'herbe suite à un court-circuit, les câbles de raccordement entre les panneaux photovoltaïques seront dans des gaines isolées ; les boîtiers de raccordement seront placés sur les structures porteuses des panneaux et donc à plus d'un mètre du sol.

Le parc a été conçu dans le respect des attentes du SDIS 58.

- Pistes d'accès au site de 5 m de largeur minimum ;
- 1 portail d'accès de 7 m de largeur, munis de dispositif d'ouverture/fermeture compatible SDIS 58 (tricoises) ;
- 1 bâche DFCL d'une capacité de 60 m³ sur le site ;
- Un extincteur approprié aux risques à l'extérieur de chaque local technique ;
- Locaux techniques à risques équipés d'une porte coupe-feu (2 heures).

(c) Évitement réglementaire : Respect des normes et de la réglementation en vigueur

Concernant le risque sismique, la catégorie d'importance du projet définie par le maître d'ouvrage est de III pour les locaux techniques, le champ photovoltaïque n'étant a priori pas concerné. L'application des règles parasismiques est obligatoire et le projet sera conforme à l'EUROCODE 8 (Norme NF EN 1998) : « Calcul des structures pour leur résistance au séisme ».

La protection contre la foudre d'une installation photovoltaïque comprend essentiellement une protection contre les impacts directs (protection externe) ainsi qu'une protection contre les effets produits par des surtensions éventuelles afin de protéger les équipements électriques (protection interne). L'ensemble des éléments du parc seront donc dotés d'une protection contre la foudre selon les normes en vigueur : IEC 62305 / cohérent avec la Norme NF 17-100 et 17-102 et équipements de sécurité.

Conformément à la norme C15100 et au guide UTEC15712, des fusibles sont insérés sur chacune des polarités au niveau des coffrets de raccordement et des onduleurs. Concernant les locaux électriques, ceux-ci seront conformes aux normes C13100 et C13200 afin d'éviter les feux d'origines électriques.

(d) Évitement d'effet en phase exploitation : gestion de la végétation ; maintenance préventive et informations avant la mise en service du parc

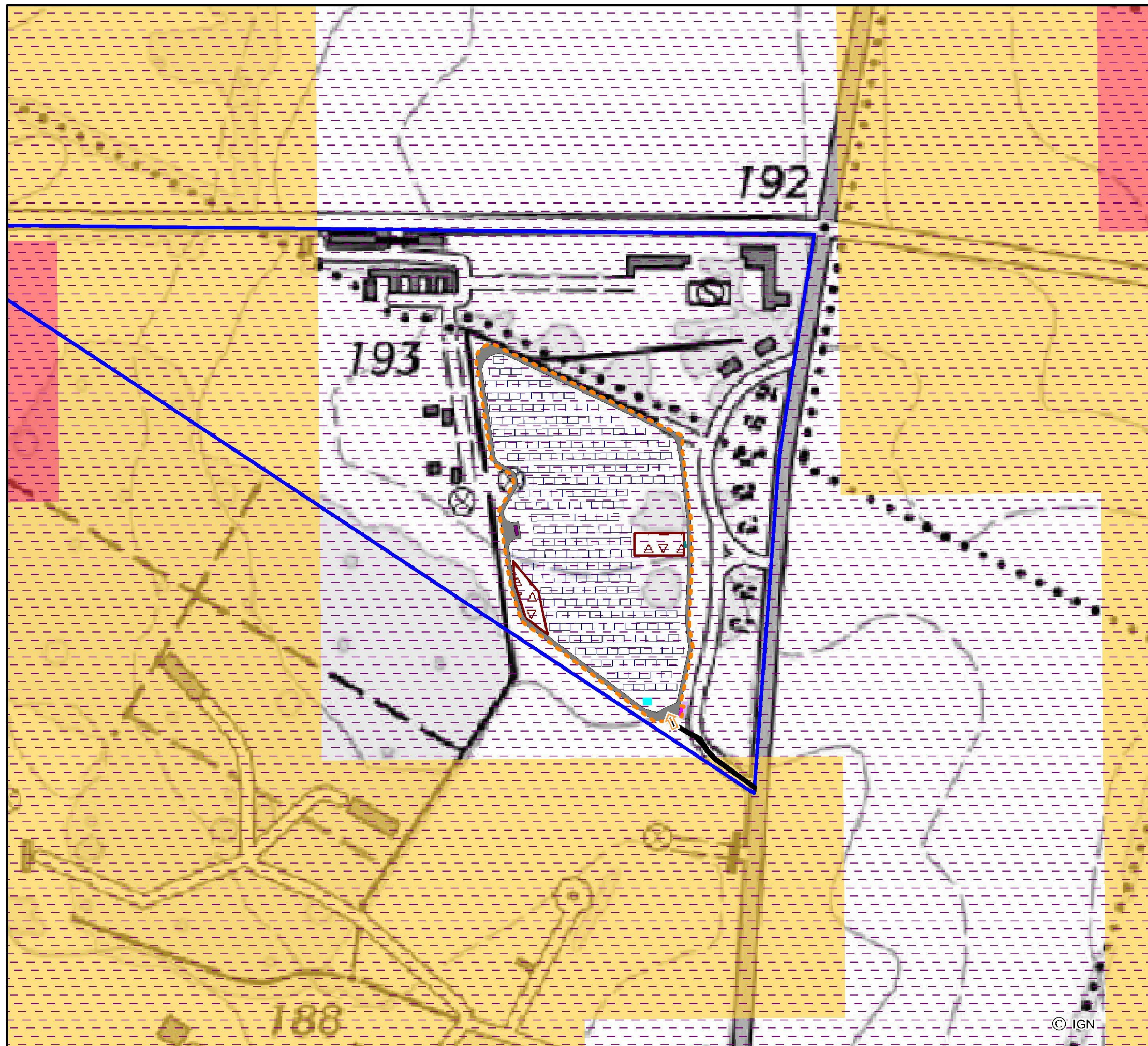
La couverture végétalisée (prairie artificielle) sera maintenue herbacée par fauche. Ce couvert permet d'assurer la gestion des eaux à l'échelle du site grâce à l'effet de peignage et de rétention de l'eau par la végétation. Il permet de réduire au maximum, que ce soit en phase travaux ou lors de l'exploitation du parc, les phénomènes de ruissellement et d'érosion. Cela permettra de maintenir l'évapotranspiration⁸⁵, de réduire les débits générés par les précipitations à l'aplomb des panneaux et donc le risque d'érosion même s'il apparaît déjà non significatif. De plus, la hauteur de la végétation ainsi entretenue permettra d'éviter l'embroussaillage du site et donc, de limiter le combustible présent.

Par ailleurs, et c'est la meilleure des préventions, une maintenance régulière du parc sera effectuée, selon des procédures strictes.

Les consignes de sécurité seront affichées à l'entrée du site.

Avant la mise en service de l'installation, un plan d'ensemble au 1/2000^{ième}, un plan du site au 1/500^{ième}, les coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte et les procédures d'intervention et règles de sécurité préconisées seront remis au SDIS.

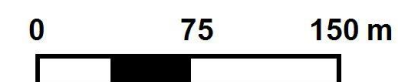
⁸⁵ L'évapotranspiration (ET) est la quantité d'eau transférée vers l'atmosphère, par l'évaporation au niveau du sol et par la transpiration des plantes.



Le projet et les risques naturels

- Zone d'implantation potentielle
- Aléas retrait gonflement des argiles (georisques.fr)**
- Moyen
- Aléas remontée de nappe (georisques.fr)**
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
- Le projet**
- Table de panneaux photovoltaïques
- Poste de livraison
- Plateforme du poste de livraison
- Poste de transformation
- Accès extrasite
- Voirie interne
- Portail
- Clôture
- Bâche incendie
- Local de stockage
- Zone de stockage

Projet de centrale photovoltaïque au sol
Garchy (Nièvre 58)



III.3.5.2 Effets du projet

(a) En phase chantier

Pendant la phase chantier :

- Les travaux du parc photovoltaïque n'auront aucun effet sur les **risques sismiques**. Le terrain analysé se situant en zone sismique 1, aucune règle spécifique pour les constructions ne s'applique au projet. Les autres effets sur le sol (tassement, érosion...) ont été étudiés précédemment (voir paragraphe III.3.2. en page 113).
- Dès lors que les structures de support des panneaux sont érigées, le risque d'attirer la **foudre** deviendra permanent et est donc traité à ce titre dans l'alinéa suivant sur les effets permanents du projet sur les risques naturels.
- Le **risque incendie** peut-être accru par la présence du personnel de chantier, la circulation des engins et la venue de badauds voulant découvrir les travaux. Outre les mesures de prévention préalablement citées, des mesures de réduction seront cependant mises en œuvre.

(b) En phase d'exploitation

Pendant la phase exploitation, les types de risques potentiellement aggravés par la présence du parc sont :

- **Le risque inondation** : Le projet s'implante en dehors des zones réglementées du PPRi de la rivière Nohain et n'engendre pas d'imperméabilisation notable du bassin versant. En effet, le projet de GARCHY ENERGIES nécessite une imperméabilisation de 176,97 m² (pieux, bâche incendie, postes...), en plus des 295 m² déjà imperméabilisés (route actuellement revêtue). L'effet est donc négligeable (voir paragraphe III.3.4.2(c) en page 128). Ainsi, **le projet ne peut pas augmenter le risque inondation à l'aval du site d'accueil et ne s'avère pas vulnérable aux inondations.**
- **Le risque foudre**, inhérent à la taille et au matériau des structures des panneaux, dont on a vu que la conception du parc répondrait aux normes en vigueur pour y remédier. De même, l'enjeu lié au risque d'événements climatiques extrêmes est pris en compte dans la conception des panneaux (résistance). **Le projet n'est pas susceptible de générer un risque induit ou renforcé à ce titre ;**

- **Le risque incendie** : la nature des installations, bien que toutes les mesures d'évitement soient mises en œuvre pour prévenir le risque ou permettre l'intervention efficace des services de secours, peut tout de même engendrer un risque électrique susceptible de générer un départ d'incendie. Les postes électriques, les câbles électriques, etc., même s'ils répondent à des normes strictes et font l'objet d'une maintenance préventive, restent des sources potentielles d'un départ de feu. *A contrario*, l'entretien d'une végétation herbacée de type prairial permettra de réduire ce risque en limitant l'enfrichement du site, inévitable suite à l'abandon des pratiques agricoles.

Il ne peut être totalement écarté que des personnes viennent transiter aux abords du parc photovoltaïque (observation de visiteurs sur la ZIP lors de la session de terrain ; rave party organisée en 2016...). Le risque d'impact indirect reste faible et d'ordre accidentel. Le parc en lui-même sera clôturé et sécurisé (seule la plateforme du PDL et la piste d'accès extérieure sont en dehors de l'espace clôturé).

Les services du SDIS les plus proches se situent à 16 km au nord-ouest du projet, sur la commune de Cosne-Cours-sur-Loire.

- **L'instabilité des terrains** : Il a été démontré précédemment que **l'effet du projet restera très faible sur les sols** (voir paragraphe relatif à l'effet sur les sols en page 113), étant donné les mesures constructives mises en œuvre et la conception du projet sur un secteur de pentes faibles, végétalisés. Il n'est pas attendu de tassement différentiel notable, ni de glissement de terrains et donc **aucun risque indirect pour les biens et les personnes.**

Cotation de l'effet du projet avant mesure de réduction :

	Intensité	Durée	Type
Effet du projet	Nul (0) sur les risques sismiques et foudre	Temporaire et permanent	Direct et indirect
	Très faible (-0,5) sur les risques mouvements de terrain		Direct et indirect
	Négligeable (-0,25) sur le risque inondation		Direct et indirect
	Négligeable (-0,25) sur les risques climatiques		Direct et indirect
	Faible (-1) sur le risque incendie		Direct et indirect

III.3.5.3 Mesures de réduction

(a) Réduction des risques par des mesures techniques dans la conception du parc photovoltaïque

La longueur du câblage en courant continu entre les modules photovoltaïques et le poste électrique sera réduite au strict nécessaire. Des câbles de type unipolaire de catégorie C2, non propageateur de flamme, et résistant au minimum à des températures de surface de 70°C seront utilisés. Toutes les dispositions seront prises pour éviter aux intervenants des services de secours tout risque de choc électrique au contact d'un conducteur actif sous tension.

(b) Réduction des risques par des mesures d'Information et de sensibilisation en phase exploitation

Des **consignes claires** interdiront, d'une part tout feu de camp aux intervenants sur le site et d'autre part, l'accès au parc solaire et tout particulièrement des locaux électriques en cas d'orage ou par météo menaçante et ce que ce soit en phase chantier ou exploitation.

Les **consignes indiquant la conduite à tenir en cas d'incendie** seront affichées définissant la nature et les emplacements des installations photovoltaïques ainsi que les modalités d'alerte des sapeurs-pompiers : numéro 18 et adresse de l'installation.

Les intervenants permanents ou occasionnels devront systématiquement être en possession d'un **moyen d'alerte téléphonique**.

Information des risques électriques : Un pictogramme dédié aux risques photovoltaïques sera apposé bien en évidence à l'extérieur de l'enceinte au niveau de l'accès des secours et au niveau des locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque.

(c) Réduction d'effet en phase exploitation : Maintenance curative et accès au parc pour le SDIS

En plus de la maintenance régulière du parc selon des procédures strictes, une **maintenance sera systématiquement réalisée après des épisodes pluvieux intenses** afin de, si besoin, remanier le terrain en supprimant les éventuelles rigoles créées. Ce phénomène sera néanmoins atténué en raison de la présence d'un couvert herbacé et le fait que chaque module photovoltaïque soit disjoint de ses voisins d'environ 20 mm, ce qui permet de limiter la concentration des écoulements sur les panneaux et de ne pas créer un « rideau » d'eau au bas du panneau pouvant former des zones d'érosion et une concentration des écoulements. Les embâcles éventuels au niveau des clôtures seront enlevés.

L'accès au parc sera maintenu pour l'intervention du personnel du Service Départemental des Incendies et de Secours (SDIS) et le **dispositif incendie sera entretenu**. À cet effet, les pistes créées permettront la circulation, le stationnement et la mise en œuvre des véhicules de secours. Le SDIS disposera des clés du portail et sera tenu au courant du fonctionnement électrique de la centrale solaire afin de pouvoir intervenir très rapidement en cas de départ inopiné de feu.

Cotation de l'effet du projet après mesure de réduction :

	Intensité	Durée	Type
Effet du projet	Nul (0) sur les risques sismiques	Temporaire et permanent	Direct et indirect
	Négligeable (-0,25) sur les risques mouvements de terrain		Direct et indirect
	Négligeable (-0,25) sur le risque inondation		Direct et indirect
	Nul (0) sur les risques climatiques		Direct et indirect
	Très faible (-0,5) sur le risque incendie		Direct et indirect

III.3.5.4 Mesures compensatoires et d'accompagnement

Aucune mesure compensatoire ou d'accompagnement n'est justifiée.

III.3.5.5 Cotation de l'impact résiduel

Enjeu Effet réel	0,5	Impact nul sur les risques sismiques et météorologiques						
0	0	X						
Enjeu Effet réel	0,5	Impact négligeable sur les risques inondations						
-0,25	-0,125		X					
Enjeu Effet réel	2	Impact très faible sur les risques mouvements de terrain						
-0,25	-0,5			X				
Enjeu Effet réel	1	Impact très faible sur le risque incendie						
-0,5	-0,5			X				

Même si le risque « zéro » n'existe pas pour le risque incendie, justifiant un niveau d'effet « très faible », tout est mis en œuvre, de manière chronique, pour le réduire au maximum et pour permettre une intervention rapide et efficace des secours en cas d'incident. Ce risque reste donc d'ordre accidentel et non chronique.

En ce qui concerne le risque inondation, les dispositions constructives du projet photovoltaïque permettront de favoriser la répartition des ruissellements et l'infiltration des eaux afin d'être transparent en termes hydrauliques et de ne pas engendrer d'augmentation de débit susceptible de générer une augmentation de l'aléa « inondation » à l'aval.

Le projet n'est pas de nature à engendrer l'intensification d'un quelconque autre risque naturel.



III.3.6. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET MESURES

III.3.6.1 Séquence ERC, impact résiduel et coût des mesures

ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX			E VITER		R EDUIRE			C OMPENSER A CCOMPAGNER S UIVRE		IMPACTS RÉSIDUELS		
Thèmes Description des enjeux	Enjeux	Sensibilités	Mesures d'évitement		Effets du projet final (avant mesure de réduction)			Mesure de réduction		Mesure compensatoire, d'accompagnement ou suivi	Effets du projet (après séquence ERC)	Impact résiduel
			Nature et coût (quand chiffrable) <i>NB : Souvent les mesures sont incluses dans le coût du projet</i>		Nature	Intensité Durée temporaire (T) ou permanent (P) et type (D) direct, (I) indirect		Nature et coût (quand chiffrable) <i>NB : Souvent les mesures sont incluses dans le coût du projet</i>				
Topographie : La ZIP présente une topographie naturelle relativement plane aux pentes peu prononcées. Quelques « renforcements » et deux bunkers sont toutefois présents.	Très faible (0,5)	Très faible (-0,25)	E : Réalisation d'un relevé topographique précis. E : Évitement des bunkers et « renforcements ». E : Choix de fixations par pieux battus (adaptation au terrain naturel ; emprises au sol et terrassements limités).	Implantation des tables dans le respect du terrain naturel. Très faibles terrassements pour la création des pistes et les différentes plateformes.	Très faible (-0,5)	P et T, D	R : Recherche de l'équilibre déblais-remblais.	Aucune mesure justifiée.	Négligeable (-0,25)	Négligeable (-0,125)		
Géologie, géomorphologie : La ZIP s'établit sur des sols marno-calcaires, induisant potentiellement des risques géotechniques. La présence des bâtiments de l'ancien Centre de Recherche Géophysiques (CRG) de Garchy tend à laisser penser que le sous-sol présente toutefois une bonne stabilité.	Modéré (2)	Faible (-1)	E : Réalisation d'un relevé topographique précis. E : Évitement des bunkers et « renforcements ». E : Choix de fixations par pieux battus (adaptation au terrain naturel ; emprises au sol et terrassements limités). E : Réalisation d'une étude géotechnique. E : Bac de rétention des huiles dans les bâtiments techniques. E : Maintien d'une couverture végétale permanente, entretenue par fauche tardive.	<u>Enceinte clôturée</u> : 4,93 ha. <u>Emprises au sol</u> : 4,99 ha, soit 21,33 % de la ZIP. <u>Imperméabilisation</u> 0,08 % de la ZIP (fondations, bâtiments techniques, bache incendie...) <u>Sols maintenus végétalisés</u> : 97,05 % de la ZIP. <u>Mouvements de terre</u> : Environ 912 m ³ déplacés pendant les travaux. <u>Risques érosif / ruissellement, tassement de sol ou pollution</u> : Faibles.	Faible (-1)	T et P, D et I	R : Recherche de l'équilibre déblais-remblais. R : Balisage des emprises. R : Mise en place d'un plan de circulation. R : Réalisation des travaux préférentiellement par temps sec.	Aucune mesure justifiée.	Très faible (-0,5)	Faible (-1)		



ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX			EVITER	REDUIRE			COMPENSER ACCOMPAGNER SUIVRE	IMPACTS RÉSIDUELS		
Thèmes Description des enjeux	Enjeux	Sensibilités	Mesures d'évitement	Effets du projet final (avant mesure de réduction)		Mesure de réduction	Mesure compensatoire, d'accompagnement ou suivi	Effets du projet (après séquence ERC)	Impact résiduel	
			Nature et coût (quand chiffrable) <i>NB : Souvent les mesures sont incluses dans le coût du projet</i>	Nature	Intensité Durée temporaire (T) ou permanent (P) et type (D) direct, (I) indirect	Nature et coût (quand chiffrable) <i>NB : Souvent les mesures sont incluses dans le coût du projet</i>				
Climat – Potentiel solaire : La ZIP se situe dans un contexte climatique de type océanique dégradé et dispose d'un potentiel solaire intéressant (environ 1428 kWh/m ² /an).	Atout (+)	Favorable (4)	E : Maintien d'une couverture végétale permanente, entretenue par fauche tardive. E : Pistes et plateformes réalisées en GNT, hors route goudronnée existante simplement « nettoyée » (295 m ²). E : Garde au sol d'au moins 0,80 m par rapport au terrain naturel et espace interrangé de 4,8 m (ventilation efficace). E : Évitement des motifs boisés (haies arborescentes et arbustives, chânaie-charmaie, arbres isolés, bosquets et fourrés).	Productible estimé : 4,86 GWh / an, pendant 30 ans. Emissions de CO ₂ ⁸⁶ entre 3 675,9 et 6 403,7 tonnes [ADEME, 2021]. Perte maximale de stockage de CO ₂ (sol et végétation) envisageable, liée au changement d'occupation des sols : entre 1245 et 1295 tonnes de CO ₂ pendant les 30 ans d'exploitation du parc. Évitement de CO ₂ par rapport aux sources de production fossiles (gaz / charbon) : entre 56 922 et 135 065 tonnes de CO ₂ en 30 ans selon la provenance des panneaux (Chine ou France), soit un parc photovoltaïque 10 à 22 fois moins émetteur que ces sources de production. Modification du microclimat : Risque de sécheresse sous les panneaux. Émissions négligeables de chaleur liées aux transformateurs. Contribution d'émissions de SF ₆ par le projet non significative. Réchauffement global négligeable (différence avant et après projet d'albédo moyen de la ZIP de 0,0004).	Positif (1)	P, I	R : Optimisation des distances de transport dans le cadre des mouvements de terres. R : Affichage d'information sur le SF6 contenu dans les postes de conversion électrique. R : Balisage des emprises.	C : Aucune mesure justifiée. A : A prestation équivalente, choix de constructeurs français limitant les émissions de CO ₂ liées au transport notamment. S : Aucun.	Positif (1)	Positif (4)
Changement climatique : La lutte contre le réchauffement climatique est aujourd'hui un impératif à l'échelle mondiale face aux constats alarmants des dernières décennies et au regard des vulnérabilités multiples qu'il engendre.	Majeur (4)	Favorable (4)								

⁸⁶ Comme toute source de production d'énergie, un parc photovoltaïque émet des émissions de carbone, mais ce dernier les compense rapidement contrairement aux énergies fossiles (gaz, charbon).



ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX		E VITER		R EDUIRE			C OMPENSER A CCOMPAGNER S UIVRE	IMPACTS RÉSIDUELS		
Thèmes Description des enjeux	Enjeux	Sensibilités	Mesures d'évitement	Effets du projet final (avant mesure de réduction)		Mesure de réduction	Mesure compensatoire, d'accompagnement ou suivi	Effets du projet (après séquence ERC)	Impact résiduel	
			Nature et coût (quand chiffrable) <i>NB : Souvent les mesures sont incluses dans le coût du projet</i>	Nature	Intensité Durée temporaire (T) ou permanent (P) et type (D) direct, (I) indirect	Nature et coût (quand chiffrable) <i>NB : Souvent les mesures sont incluses dans le coût du projet</i>				
Eaux superficielles Située sur le bassin versant de la Loire et plus précisément sur les sous-bassins versants du Nohain et ses affluents et de la Loire du Mazou à la Vauvize, la ZIP est exempte de tout cours d'eau et distante du premier (temporaire) de 293 m au nord-est.	Faible (1)	Très faible (-0,5)	Le projet s'implante à plus de 500 m des cours d'eau et à plus de 2,4 km des zones humides fonctionnelles connues. E : Choix de fixations par pieux battus. E : Réalisation d'une étude géotechnique. E : Bac de rétention dans les bâtiments techniques permettant le stockage de 100 % de l'huile.	Situation : Zone à la topographie plane située à distance du réseau hydrographique.					Négligeable (-0,25)	
			Eaux souterraines : Bien qu'en dehors des aires de captage destiné à l'alimentation en eau potable, la ZIP s'inscrit sur l'aquifère des « calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur du Nivernais nord libres et captifs », vulnérable aux pollutions de surface, en particulier par les nitrates et les pesticides, en raison de son caractère fissuré (milieu calcaire - karstique). La présence d'argile peut toutefois limiter ce risque.	Fort (3)	Modérée (-3)	E : Maintien d'une couverture végétale permanente, entretenue par fauche tardive. E : Chaque module photovoltaïque est disjoint de ses voisins d'environ 20 mm. E : Système de Management Environnemental (SME) imposé contractuellement aux entreprises en charge du chantier (fiches informatives et procédures d'urgence ; gestion exemplaire des déchets ; kits anti-pollution imposés et disponibles en tout-temps sur le chantier (300 € – prix unitaire d'un kit anti-pollution universel, industriels ou huiles) ; mesures de prévention adaptées...). E: Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé tant en phase chantier qu'en phase exploitation. E : Raccordement sur le bas-côté des routes existantes. Toutes les mesures de prévention des pollutions accidentelles devront être mises en œuvre. Aucun travaux dans le lit mineur des cours d'eau (traversées de cours d'eau par encorbellement, soit par fonçage).	Risques qualitatifs : Risques de pollution mécanique par les matières en suspension ou de pollution accidentelle négligeables sur les eaux superficielles, très faible sur les eaux souterraines. Risques quantitatifs : 176,97 m ² d'emprise imperméabilisés en plus des 295 m ² déjà imperméabilisés (route existante). Raccordement : 13,27 km de tranchées pour le raccordement au poste de La Charité-sur-Loire. Loi sur l'eau : Projet non concerné.	Risques très faible (-0,5) sur les aspects qualitatifs. Risques négligeables sur les aspects quantitatifs.	T et P, D et I	R : Mise en place d'un cahier des charges environnemental devant être respecté par les entreprises de construction en phase travaux.



ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX			EVITER	REDUIRE			COMPENSER ACCOMPAGNER SUIVRE	IMPACTS RÉSIDUELS		
Thèmes Description des enjeux	Enjeux	Sensibilités	Mesures d'évitement	Effets du projet final (avant mesure de réduction)		Mesure de réduction	Mesure compensatoire, d'accompagnement ou suivi	Effets du projet (après séquence ERC)	Impact résiduel	
			Nature et coût (quand chiffrable) <i>NB : Souvent les mesures sont incluses dans le coût du projet</i>	Nature	Intensité Durée temporaire (T) ou permanent (P) et type (D) direct, (I) indirect	Nature et coût (quand chiffrable) <i>NB : Souvent les mesures sont incluses dans le coût du projet</i>				
Zones humides : Aucune zone humide fonctionnelle n'a été identifiée sur la ZIP.	Nul (0)	Nulle (0)	E : Mesures de prévention contre les risques de pollutions accidentelles. E : Raccordement réalisé sur le bas-côté des voies existantes. E : Passage des câbles par encorbellement ou fonçage au niveau des cours d'eau.	Aucun en l'absence de zone humide sur le site. Risques de pollution accidentelle maîtrisés lors du raccordement externe.	Nul (0)	P et T, D et I	Aucune.	Aucune.	Nul (0)	Nul (0)
Le risque sismique : Le risque sismique est très faible. La base de données « SisFrance » (Sismicité historique de la France Métropole) ne recense aucun séisme ressenti de manière effective sur chacune des communes.	Très faible (0,5)	Nulle (0)	E : Respect normes sismiques.	Aucun risque.	Nul (0)	T et P, D et I	Aucune.	Aucune.	Nul (0)	Nul (0)
Risques mouvements de terrain : L'enjeu mouvement de terrain retenu est modéré, uniquement lié au risque de retrait-gonflement des argiles, justifié par la nature du sous-sol et les récents arrêts de catastrophes naturelles en 2019 et 2020 sur les communes de Garchy et Suilly-la-Tour.	Modéré (2)	Faible (-1)	E : Choix de fixations par pieux battus (adaptation au terrain naturel ; emprises au sol et terrassements limités). E : Réalisation d'une étude géotechnique. E : Maintien d'une couverture végétale permanente, entretenue par fauche tardive.	Erosion des sols limitée et non susceptible d'avoir un effet notable. Pas de tassements différentiels notable en phase travaux, ni de glissements de terrains.	Négligeable (-0,25)	P et T, D et I	R : Maintenance effectuée après des épisodes pluvieux intenses afin de, si besoin, remanier le terrain en supprimant les éventuelles rigoles et embâcles créés.	Aucune.	Négligeable (-0,25)	Très faible (-0,5)



ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX			EVITER	REDUIRE			COMPENSER ACCOMPAGNER SUIVRE	IMPACTS RÉSIDUELS		
Thèmes Description des enjeux	Enjeux	Sensibilités	Mesures d'évitement	Effets du projet final (avant mesure de réduction)		Mesure de réduction	Mesure compensatoire, d'accompagnement ou suivi	Effets du projet (après séquence ERC)	Impact résiduel	
			Nature et coût (quand chiffrable) <i>NB : Souvent les mesures sont incluses dans le coût du projet</i>	Nature	Intensité Durée temporaire (T) ou permanent (P) et type (D) direct, (I) indirect	Nature et coût (quand chiffrable) <i>NB : Souvent les mesures sont incluses dans le coût du projet</i>				
Risques inondation : La ZIP se tient à l'écart des zones inondables du PPRi de la rivière Nohain. Le cours d'eau localisé au plus proche de la ZIP est temporaire et se situe en léger contrebas à 293 m au nord-est. En revanche, l'extrémité nord-ouest pourrait être localement sujette à une saturation d'eau souterraine.	Très faible (0,5)	Très faible (-0,5)	<p>E : Implantation en dehors des zones potentiellement sujettes à l'aléa « remontée de nappe » identifiées par Géorisques (hors accès extrasite).</p> <p>E : Choix de fixations par pieux battus (adaptation au terrain naturel ; emprises au sol et imperméabilisation limités).</p> <p>E : Réalisation d'une étude géotechnique.</p> <p>E : Maintien d'une couverture végétale permanente, entretenue par fauche tardive.</p> <p>E : Maintien d'un espace interrangé de 4,8 m (permettant une très bonne répartition de l'écoulement des eaux à l'échelle de la ZIP).</p> <p>E : Évitement de tous les motifs boisés.</p>	<p>Transparence hydraulique assurée.</p> <p>Aucune aggravation hydrologique due à l'aménagement du projet attendu.</p> <p>Imperméabilisation de 176,97 m², en plus des 295 m² déjà imperméabilisés (route existante).</p>	Négligeable (-0,25)	P et T, D et I	<p>R : Maintenance effectuée après des épisodes pluvieux intenses afin de, si besoin, remanier le terrain en supprimant les éventuelles rigoles et embâcles créés.</p>	Aucune.	Négligeable (-0,25)	Négligeable (-0,125)
Le risque « feu de forêt » / foudre : Ce risque n'est pas répertorié sur les communes de Garchy et Sully-la-Tour. La ZIP longe une poche boisée au sud-ouest, mais seules de faibles extensions locales concernent la ZIP. Un enjeu faible est retenu d'autant que le risque foudre, pouvant indirectement induire un départ de feu, est infime.	Faible (1)	Faible (-1)	<p>E : Maintien d'une couverture végétale permanente, entretenue par fauche tardive. L'embroussaillage du site sera ainsi évité, limitant le combustible présent.</p> <p>E : Respect des normes électriques et protection foudre.</p> <p>E : Maintenance régulière.</p> <p>E : Mesures de prévention contre le risque incendie et respect des préconisations du SDIS (pistes de 5 m, portail avec système d'ouverture/fermeture compatible avec le SDIS 58, 1 bâche DFCI, extincteurs, systèmes de télésurveillance et de coupure des onduleurs et sectorisation des panneaux, consignes de sécurité affichées, etc.).</p>	Peu de risques de départ de feu direct ou indirect.	Faible (-1)	P et T, D et I	<p>R : Interdiction claire de tout feu de camp sur site. Accès interdit au parc et aux locaux techniques en cas d'orage.</p> <p>R : Maintien des accès au site et entretien du dispositif incendie.</p> <p>R : Obligation d'avoir un moyen d'alerte téléphonique.</p> <p>R : Limitation au strict nécessaire des câbles extérieurs.</p> <p>R : Affichage des consignes en cas d'incendie et information des risques électriques.</p>	Aucune.	Très faible (-0,5)	Très faible (-0,5)
Évènements climatiques extrêmes : Ce risque est de nature événementielle, non chronique.	Très faible (0,5)	Nulle (0)	<p>E : Réalisation d'une géotechnique.</p> <p>E : Respect des normes électriques.</p> <p>E : Maintenance régulière.</p> <p>E : Respect des préconisations du SDIS (pistes de 5 m, portail avec système d'ouverture/fermeture compatible avec le SDIS 58, 1 bâche DFCI, extincteurs, etc.).</p>	Risque incendie indirect.	Négligeable (-0,25)	P et T, I	<p>R : Accès interdit au parc et aux locaux techniques en cas d'orage.</p> <p>R : Maintien des accès au site et entretien du dispositif incendie.</p>	Aucune.	Nul (0)	Nul (0)

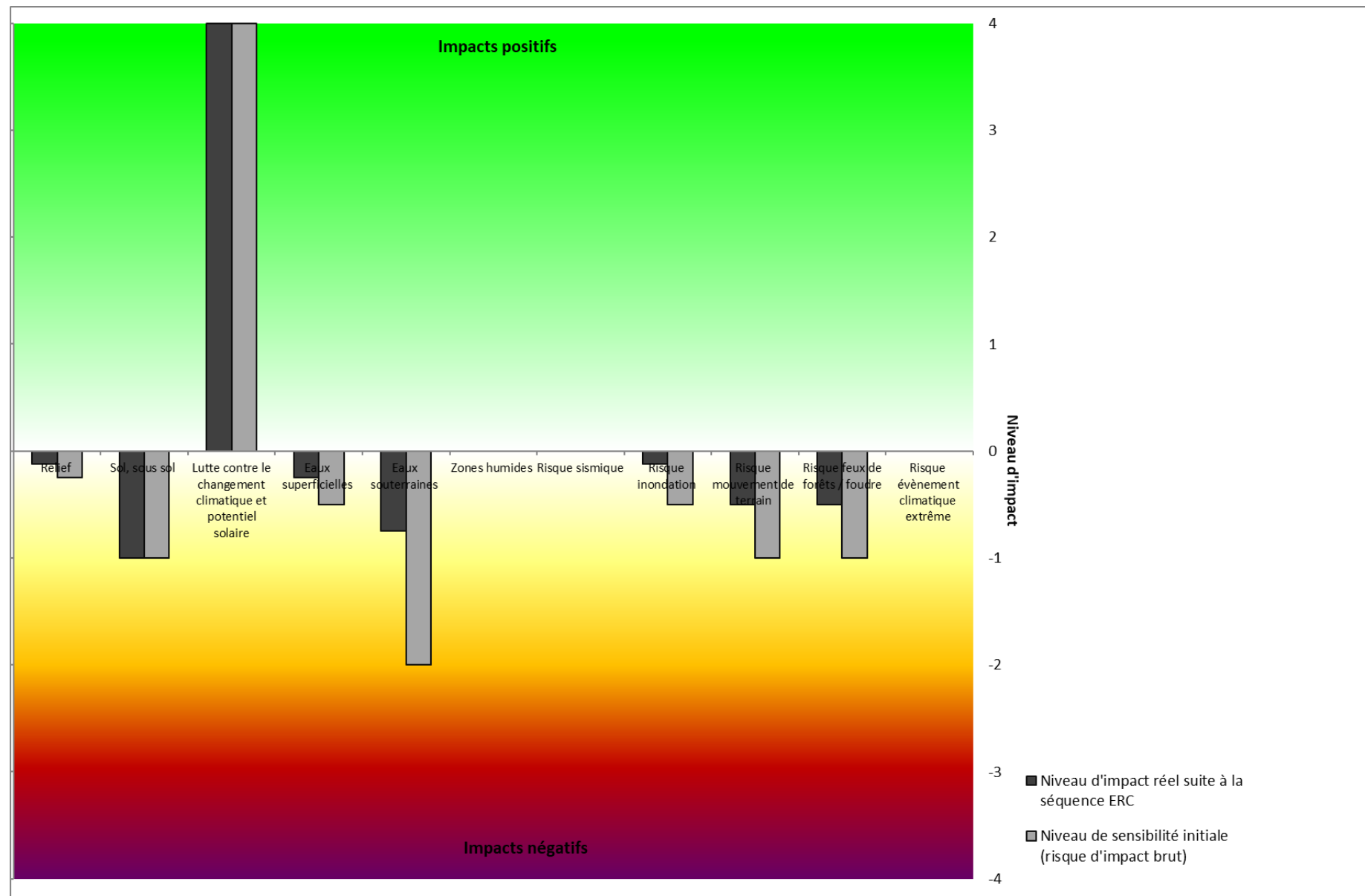


Figure 72 : Schématisation de la sensibilité initiale du projet (risque d'impact brut) et de son impact réel sur le milieu physique à l'issue de la séquence ERC

Ce graphique, schématique (niveau d'impact positif, niveau d'impact négatif), est réalisé sur la base des niveaux de sensibilité et d'impact réel de chaque thème (voir méthode en page 28). Il permet de mettre en évidence l'intérêt de la séquence ERC puisqu'il démontre que l'impact final du projet devient positif par rapport à l'impact pressenti d'un tel projet (sensibilité), déjà très faible. **La balance impacts positifs/impacts négatifs aboutit au bilan suivant :**

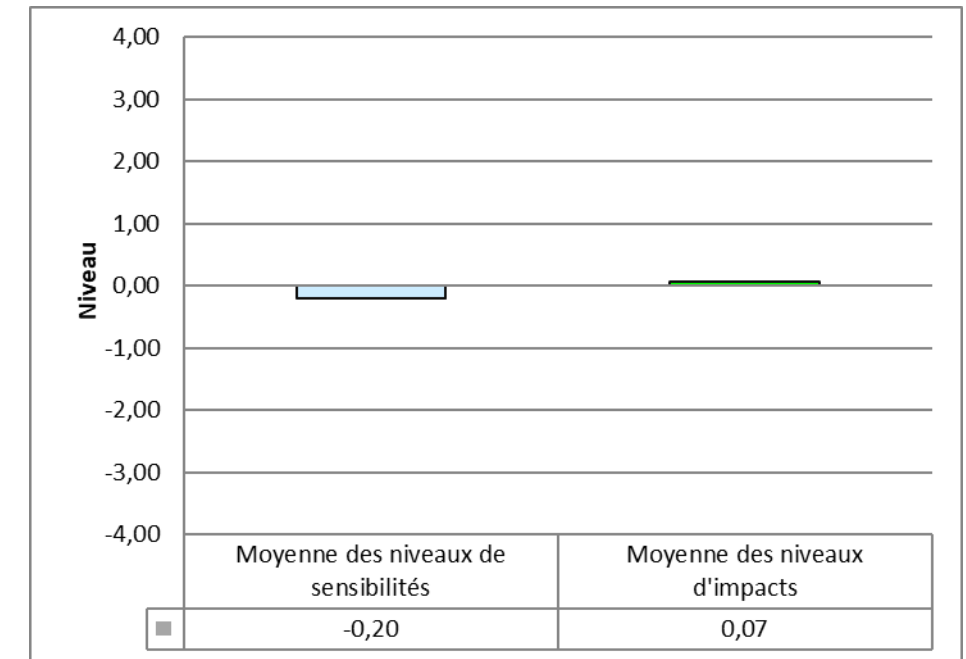


Figure 73 : Bilan des impacts du projet sur le milieu physique par rapport à la sensibilité initiale

Alors que la sensibilité apparaissait comme négative, une fois la séquence ERC déclinée, l'impact sur le milieu physique devient globalement positif, même si l'échelle du projet implique un effet positif très faible.

III.3.6.2 Impacts du projet vis-à-vis de l'évolution probable du milieu physique

Tableau 28 : Évolution probable sans projet des caractéristiques physiques de la ZIP

Thème	Enjeu	Evolution probable sans projet	Vulnérabilité au changement climatique
Lutte contre le changement climatique	Majeur	↑	/
Ressource en eau : eaux superficielles et souterraines	Fort (eaux souterraines)	↑	Oui
	Faible (eaux superficielles)		
Sol, sous-sol	Modéré	=	Non
Risque « mouvements de terrain »	Modéré	↑	Oui
Risque « inondations »	Très faible	= ↑ à l'échelle des territoires	Oui
Risque d'évènement climatique extrême	Très faible	=	Oui
Risque sismique	Très faible	=	Non
Topographie	Très faible	=	Non
Risque « feux de forêt » et foudre	Faible	↑	Oui
Zones humides	Nul	= ↑ (à l'échelle des territoires)	Oui
Potentiel solaire	Atout (+)	=	Non

Concernant les enjeux du milieu physique et leur évolution probable sans projet, le climat est bien évidemment celui dont l'enjeu ne fait que croître d'année en année, entraînant avec lui l'augmentation des enjeux liés à la ressource en eau, aux risques et aux risques naturels majeurs (mouvement de terrain, inondations, feux de forêts).

Les évènements récurrents dans le monde (records de chaleur, sécheresses récurrentes, feux de forêts immenses, inondations, tsunamis, cyclones...) le démontrent chaque année un peu plus.

A ce titre et comme cela est démontré dans le chapitre précédent, le projet de GARCHY ENERGIES, en respectant l'ensemble des composantes environnementales et économiques du site qui l'accueille, répond aux objectifs internationaux, nationaux et régionaux d'utilisation rationnelle de l'énergie et de lutte contre le changement climatique.

A long terme, ce projet participe :

- À son échelle et toute proportion gardée, à lutter également contre les effets du changement climatique sur les eaux (baisse des écoulements de surface et des réserves en eau, problèmes quantitatifs et qualitatifs, multiplication des conflits d'usage, disparition des zones humides par assèchement).
- Indirectement, à son échelle et toute proportion gardée, à réduire les risques naturels.

In fine, à long terme, l'impact du projet apparaît favorable sur le milieu physique puisqu'il permet de lutter, à son échelle, contre ses évolutions négatives résultantes du changement climatique.

Par ailleurs, si toute installation énergétique nécessite des matériaux pour sa construction, les énergies renouvelables comme le solaire n'utilise ensuite pour produire qu'une ressource inépuisable, le soleil. Enfin, il est utile d'avoir conscience que la multiplication des évènements extrêmes a et aura de plus en plus aussi, des conséquences sur la production énergétique. Ainsi, ces évènements, s'ils deviennent récurrents, ce que l'ensemble des scénarios étudiés semblent démontrer, peuvent générer de très lourds dégâts économiques et matériels. On citera entre autres :

- « Extrême météorologique : inondation : Risques de submersion des centrales thermiques et des postes électriques,
 - Extrême météorologique : vagues de chaleur Risque : les circuits de refroidissement des centrales thermiques peuvent être arrêtés et induire un arrêt ou ralentissement de la production de la centrale alors que la demande en électricité pour la climatisation augmente,
 - Extrême météorologique : vagues de sécheresse Risque : étiage des rivières impactant le refroidissement des centrales et la production hydraulique,
 - Extrême météorologique : fortes intempéries (rafales de vent, pluies verglaçantes...) : Risque : dégâts matériels sur les pylônes,
- Extrême météorologique : vagues de froid : Risque : augmentation de la consommation entraînant un risque de rupture du réseau ».⁸⁷

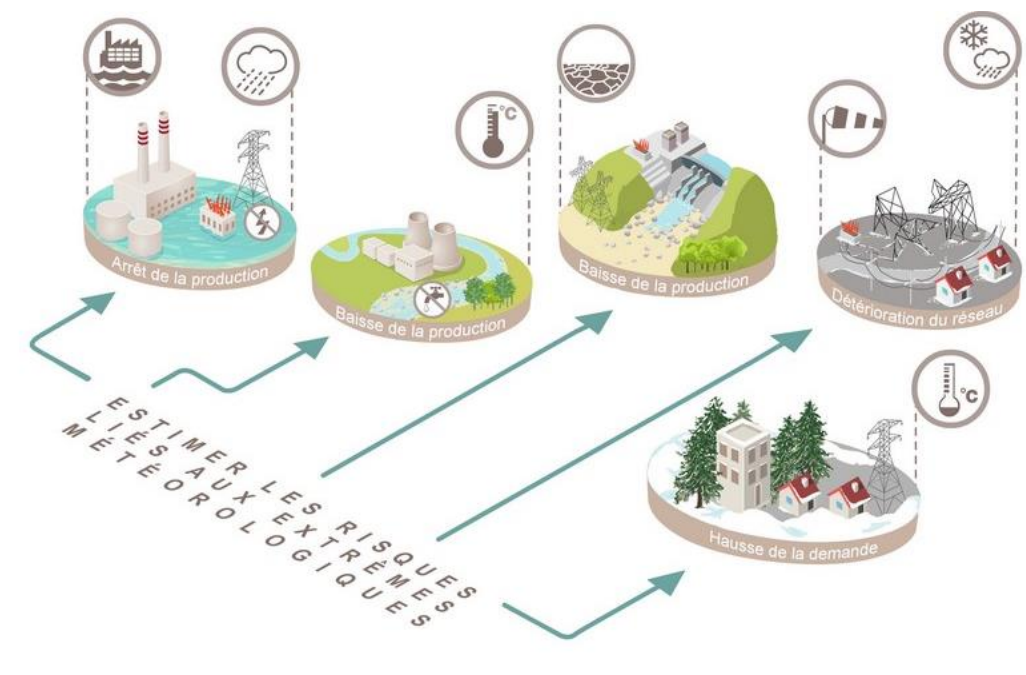


Figure 74 : Les risques énergétiques liés aux extrêmes climatiques

Dans ce contexte, on voit tout l'intérêt de la multiplication des formes de production énergétique dans le mix électrique français et tout l'intérêt d'un projet photovoltaïque au sol tel que celui de GARCHY ENERGIES sur un tel site (sols anthropisés à la suite des pratiques intensives pour la gestion de la prairie de fauche).

⁸⁷ Source : L'impact du climat sur le secteur de l'énergie, 19 janvier 2017. En ligne : <https://www.cea.fr/comprendre/Pages/energies/essentiel-sur-impact-climat-sur-l-energie.aspx>.

CHAPITRE IV LE MILIEU NATUREL

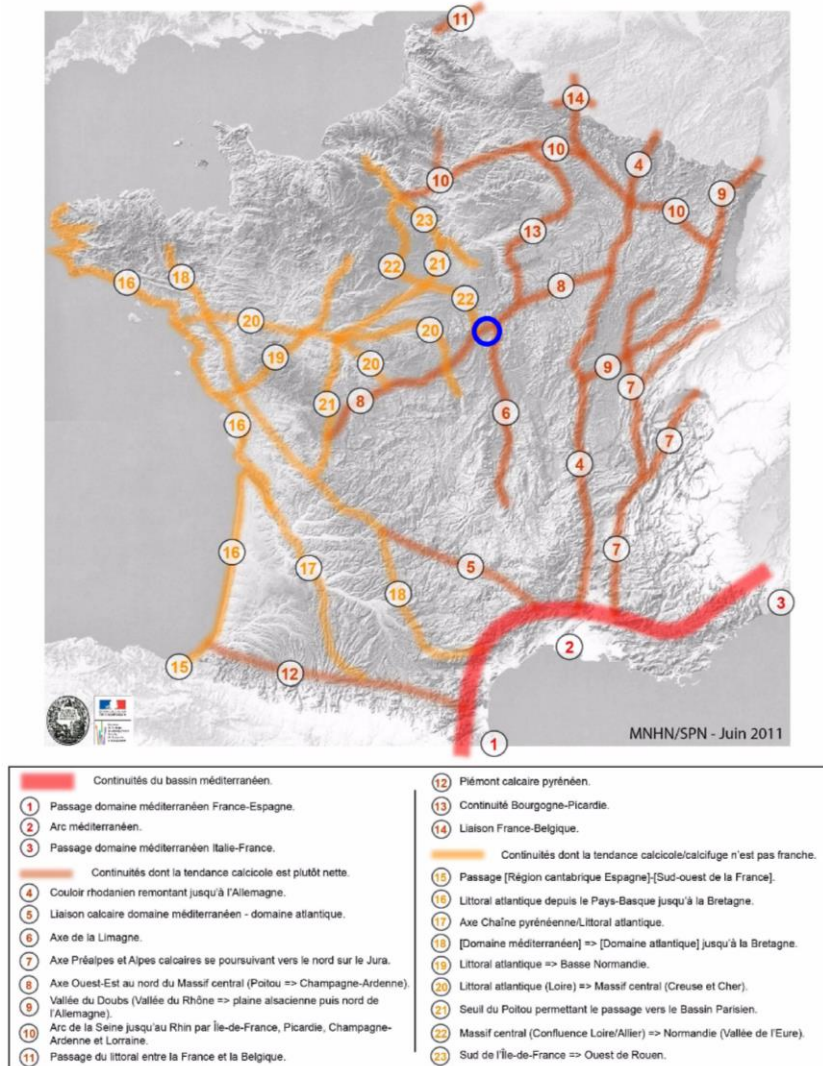
IV.1. ÉTAT INITIAL

IV.1.1. LES TRAMES VERTE ET BLEUE : CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE

IV.1.1.1 Situation de la ZIP dans les grandes continuités nationales

Les grandes continuités nationales constituent des axes de déplacement à grande échelle pour le déplacement de la faune et la flore, et répondent aux enjeux actuels et futurs relatifs au changement climatique. Les cartes ci-dessous et page suivante localisent le secteur étudié au regard des continuités écologiques d'importance nationale identifiées dans le Document-Cadre que les SRCE puis le SRADDET ont prises en compte : « *Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, annexe du décret [n°2014-45 du 20 janvier 2014] portant adoption des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités* ». Elles ont été intégrées dans l'identification des réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques régionaux.

Figure 3 : Illustration des continuités écologiques d'importance nationale de milieux ouverts thermophiles pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

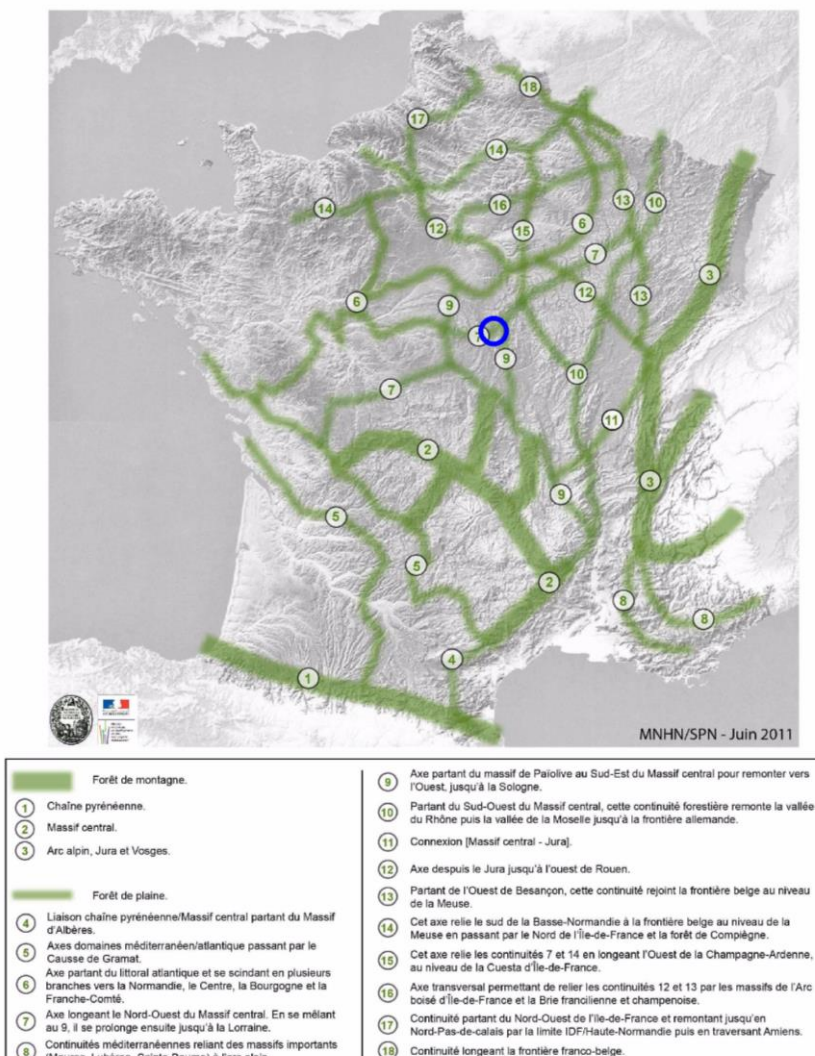


NB : Cette illustration, compte tenu de l'échelle nationale et du type de représentation retenue, ne doit pas être interprétée de manière stricte et ne peut justifier la mise en place de mesures réglementaires.

Vis-à-vis des milieux ouverts thermophiles pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

Le secteur étudié s'inscrit sur une **continuité thermophile nationale** qui relie le Poitou à la Champagne-Ardenne.

Figure 1 : Illustration des continuités écologiques d'importance nationale de milieux boisés pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue



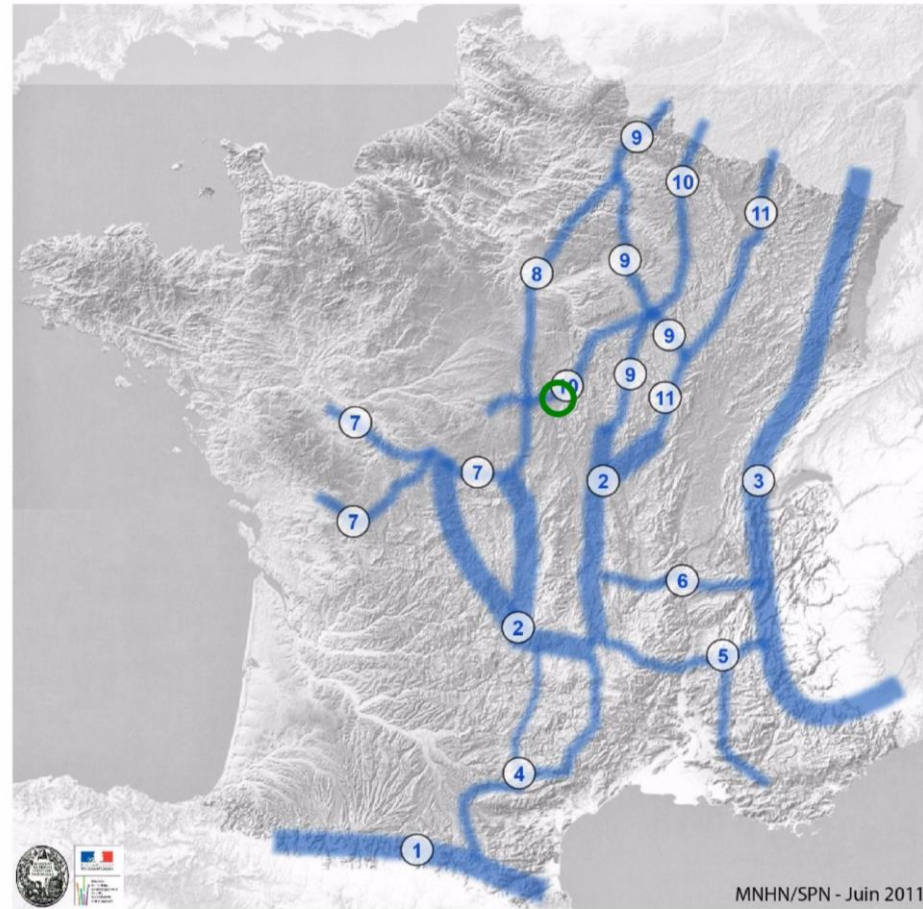
NB : Cette illustration, compte tenu de l'échelle nationale et du type de représentation retenue, ne doit pas être interprétée de manière stricte et ne peut justifier la mise en place de mesures réglementaires.

Vis-à-vis des milieux boisés pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

Le secteur étudié se situe sur l'axe longeant le nord-ouest du Massif central qui mène à la Lorraine, au croisement avec une autre continuité nationale qui relie l'Ardèche à la Sologne.

Ces cartes représentent des axes aux contours délibérément flous, afin de laisser le soin aux régions d'affiner l'identification de ces continuités à l'échelle de leur territoire.

Figure 2 : Illustration des continuités écologiques d'importance nationale de milieux ouverts frais à froids pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue



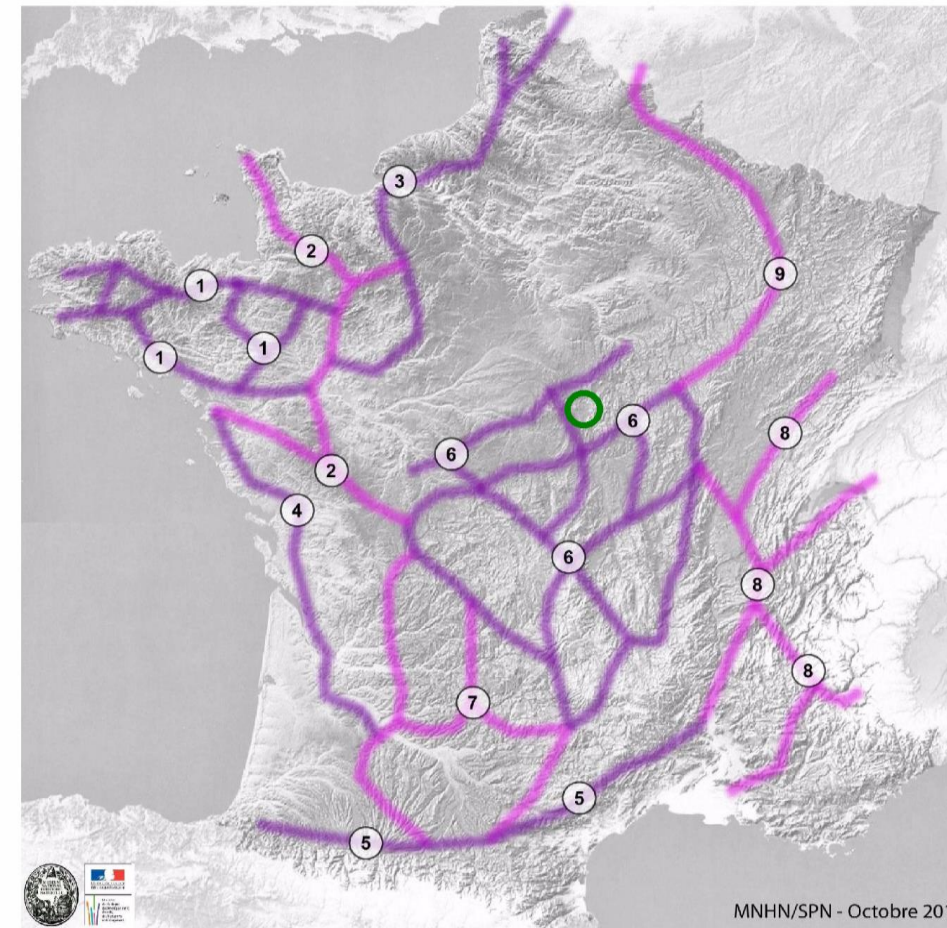
Vis-à-vis des milieux ouverts frais à froids pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

Le secteur étudié s'inscrit sur une continuité nationale reliant la région Centre à la frontière belge.

- | | |
|--|---|
| <p>Grands massifs montagneux</p> <ul style="list-style-type: none"> ① Massif des Pyrénées. ② Massif central. ③ Massif des Alpes, du Jura et des Vosges. <p>Hors grands massifs montagneux</p> <ul style="list-style-type: none"> ④ Continuité reliant la chaîne des Pyrénées au Massif central, se scindant en deux. ⑤ Continuité reliant les Alpes au Massif central à laquelle se raccroche une branche partant du Nord de Marseille. | <ul style="list-style-type: none"> ⑥ Continuité reliant les Alpes au Massif central au Sud de Lyon. ⑦ Continuité longeant les contreforts du Massif central dans sa partie Nord puis rejoignant la vallée de Gemigny. ⑧ Continuité dans le prolongement de la continuité 7 passant par la vallée du Loing, Puisaye et Pays fort. Elle atteint le nord de la Champagne-Ardenne en traversant l'est de l'Île-de-France. ⑨ Continuité traversant la Champagne-Ardenne du Sud au Nord. ⑩ Continuité partant de l'ouest de la région Centre et remontant jusqu'à la frontière belge par la limite Champagne-Ardenne/Lorraine. ⑪ Continuité partant du Massif central au Sud de la Bourgogne et allant jusqu'à la frontière allemande en longeant l'Ouest de Dijon, le Sud Champagne-Ardenne et rejoignant la vallée de la Moselle. |
|--|---|

NB : Cette illustration, compte tenu de l'échelle nationale et du type de représentation retenue, ne doit pas être interprétée de manière stricte et ne peut justifier la mise en place de mesures réglementaires.

Figure 4 : Illustration des continuités écologiques bocagères d'importance nationale pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue



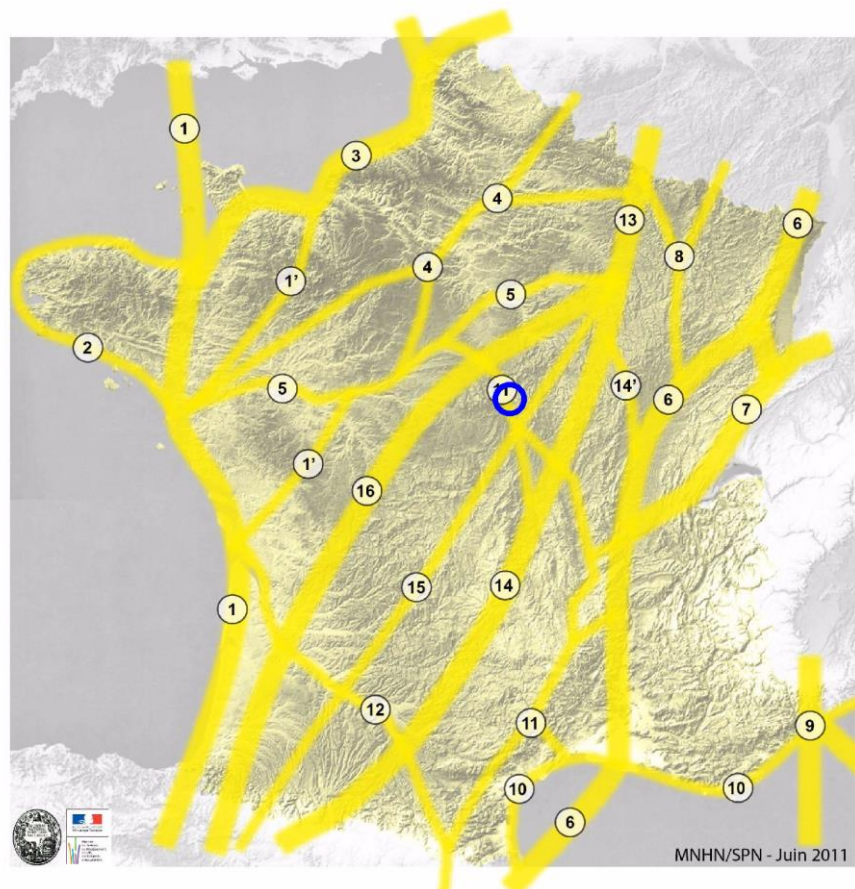
Vis-à-vis des continuités écologiques bocagères pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

Le secteur étudié se tient à l'écart des continuités nationales à ce titre.

- | | |
|---|---|
| <p>Continuité bocagère (la distinction de couleur a simplement pour but d'améliorer la lisibilité de la carte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① Bocage breton : de Quimper à Angers et de Brest à Laval. ② Axe bocager depuis le Cotentin jusqu'au Massif central. ③ Axe bocager depuis la Sarthe jusqu'à la Belgique. ④ Axe bocager depuis l'embouchure de la Loire jusqu'à l'ouest d'Agen. | <ul style="list-style-type: none"> ⑤ Axe bocager des piémonts pyrénéens jusqu'au Rhône. ⑥ Complexe bocager du Massif central et de sa périphérie. ⑦ Axes bocagers du sud-ouest entre Massif central et Pyrénées. ⑧ Secteurs bocagers de l'est de la France. ⑨ Axe bocager de Dijon jusqu'à la Thiérache. |
|---|---|

NB : Cette illustration, compte tenu de l'échelle nationale et du type de représentation retenue, ne doit pas être interprétée de manière stricte et ne peut justifier la mise en place de mesures réglementaires.

Figure 5 : Illustration des voies d'importance nationale de migrations de l'avifaune pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue



- Probabilité de passage :**
- Forte
 - Moyenne
 - Faible
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ① Littoral atlantique, traversée de la Bretagne puis de la Manche jusqu'à l'Angleterre. ② Littoral breton comme crochet de l'axe majeur 1. ③ Poursuite de l'axe 1 le long du littoral de la Manche puis vers le nord de l'Europe. ④ Axe nord-ouest => nord-est reliant l'embouchure de la Loire à la Belgique. ⑤ Cours de la Loire jusqu'à Orléans rejoignant ensuite la Seine. ⑥ Axe reliant la péninsule ibérique et la frontière franco-allemande, par la Méditerranée, le couloir rhodanien et les contreforts du Jura. | <ul style="list-style-type: none"> ⑦ Décroché de la continuité 6 par le bassin lémanique ⑧ Voie secondaire à la continuité 6 rejoignant directement le nord. ⑨ Voie en provenance de Méditerranée et de la Corse. ⑩ Littoral méditerranéen reliant l'Espagne à l'Italie. ⑪ Axe depuis les Pyrénées orientales jusqu'à Orléans. ⑫ Axe Pyrénées orientales - Estuaire de la Gironde. ⑬ Axe Europe du nord/France. ⑭ Axe nord-est/sud-ouest passant par le sud du Massif-Central. ⑮ Axe nord-est/sud-ouest passant par le centre du Massif-Central. ⑯ Axe nord-est/sud-ouest passant par le nord du Massif-Central. |
|---|--|

NB : Cette illustration, compte tenu de l'échelle nationale et du type de représentation retenue, ne doit pas être interprétée de manière stricte et ne peut justifier la mise en place de mesures réglementaires.

Vis-à-vis des voies d'importance nationale de migrations des oiseaux pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

Le secteur étudié se situe sur la voie migratoire reliant les Pyrénées orientales à Orléans dont la probabilité de passage est estimée moyenne.

Figure 6 : Illustration d'enjeux de continuité écologique des cours d'eau au titre des poissons migrateurs amphihalins



- Grands axes présentant des enjeux "poissons migrateurs amphihalins"
- Autres cours d'eau présentant des enjeux prioritaires "anguille"
- Réseau hydrographique
- Bassin hydrographique au sens de la DCE

Vis-à-vis des continuités écologiques des cours d'eau pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue

Le secteur étudié s'inscrit non loin du sillon de la Loire aux enjeux « poissons migrateurs amphihalins ».

IV.1.1.2 A l'échelle régionale

Les espaces naturels sont de plus en plus réduits et morcelés par l'activité humaine. La Trame Verte et Bleue, dont la constitution a été fixée par les lois Grenelle 1 et 2, a pour objectif de relier entre eux les milieux naturels pour former un réseau écologique cohérent. Un Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), co-élaboré par l'Etat et la Région, est la déclinaison régionale de la Trame Verte et Bleue. L'analyse de la biodiversité au stade du SCRE, est étudiée dans les grandes lignes à une échelle 1/100 000^{ème}.

L'ensemble des travaux réalisés dans le cadre des deux SRCE (Bourgogne et Franche-Comté) a été capitalisé et homogénéisé dans le cadre du SRADDET, pour établir un nouveau cadre de référence pour la trame verte et bleue à l'échelle de la région Bourgogne-Franche-Comté.

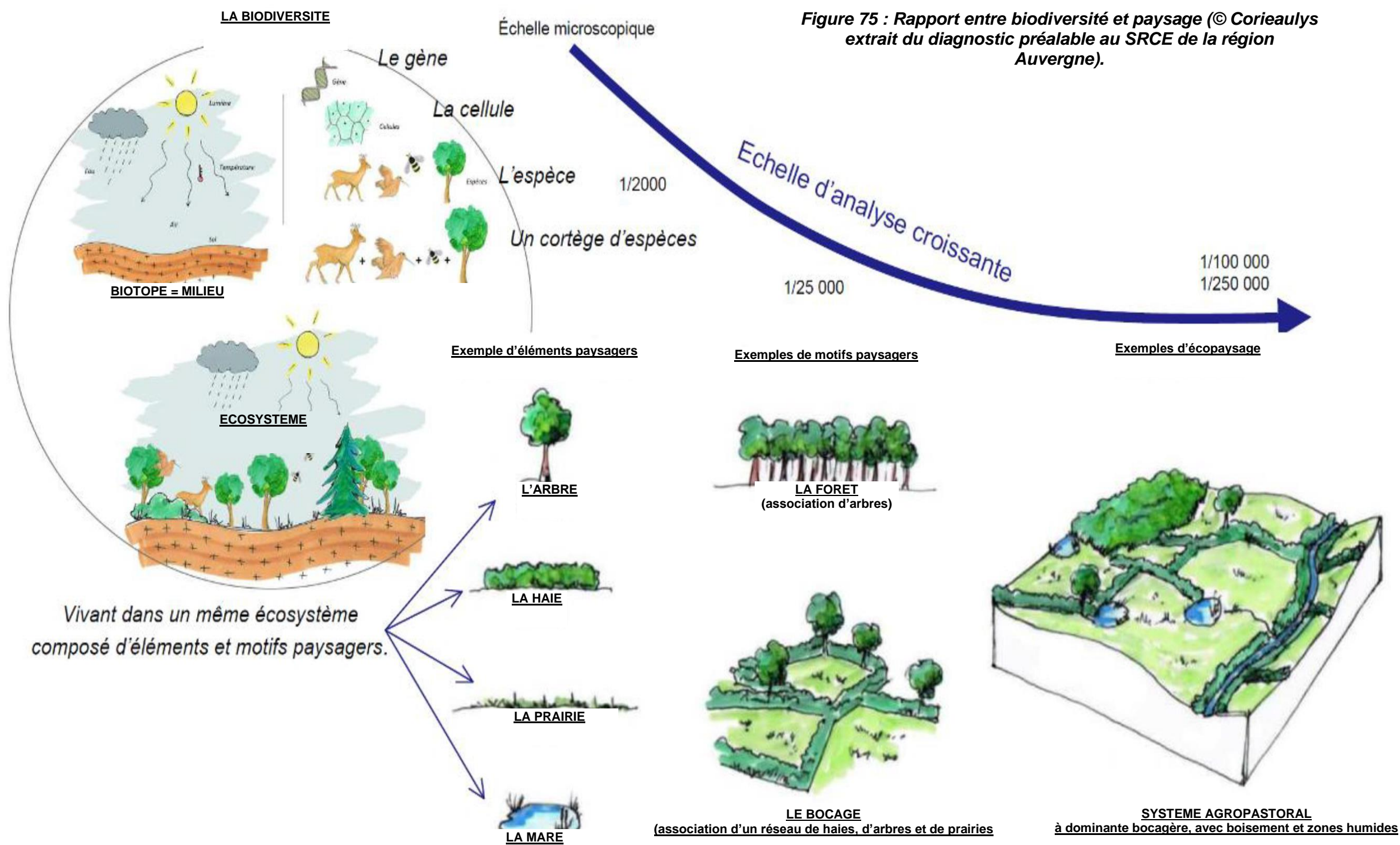


Figure 75 : Rapport entre biodiversité et paysage (© Corieaulys extrait du diagnostic préalable au SRCE de la région Auvergne).



La carte ci-contre, extraite du SRADDET BFC, témoigne de la situation de la ZIP en zone naturelle, où les enjeux sont de concilier la biodiversité et les aménagements en respectant les espaces forestiers et humides.

Le SRADDET signale en effet, dans son diagnostic que « En dehors des espaces remarquables reconnus pour leur richesse biologique, d'autres secteurs de nature, tels que les zones agricoles extensives, bocages, bosquets, mares et jardins, jouent un rôle primordial pour le fonctionnement écologique global.

Néanmoins, depuis 2002, un effondrement de certaines populations animales est observé et plus d'un tiers de la faune et de la flore est aujourd'hui menacé en Bourgogne-Franche-Comté. En effet, les espaces naturels sont fragilisés par la fragmentation et la destruction d'habitats (infrastructures qui traversent la région, urbanisation, exploitation de carrières, évolution des pratiques agricoles et forestières, propagation d'espèces invasives ou encore réchauffement climatique) ».

Le SRADDET s'appuie sur les SRCE des anciennes régions Bourgogne et Franche-Comté, qui lui sont annexés. Les cartes en pages suivantes sont issues du SRCE Bourgogne et précisent la situation de la ZIP en fonction des différentes sous-trames alors retenues. Il en ressort que la ZIP n'est pas concernée par les continuités écologiques et réservoirs de biodiversité identifiés dans l'ex-SRCE.

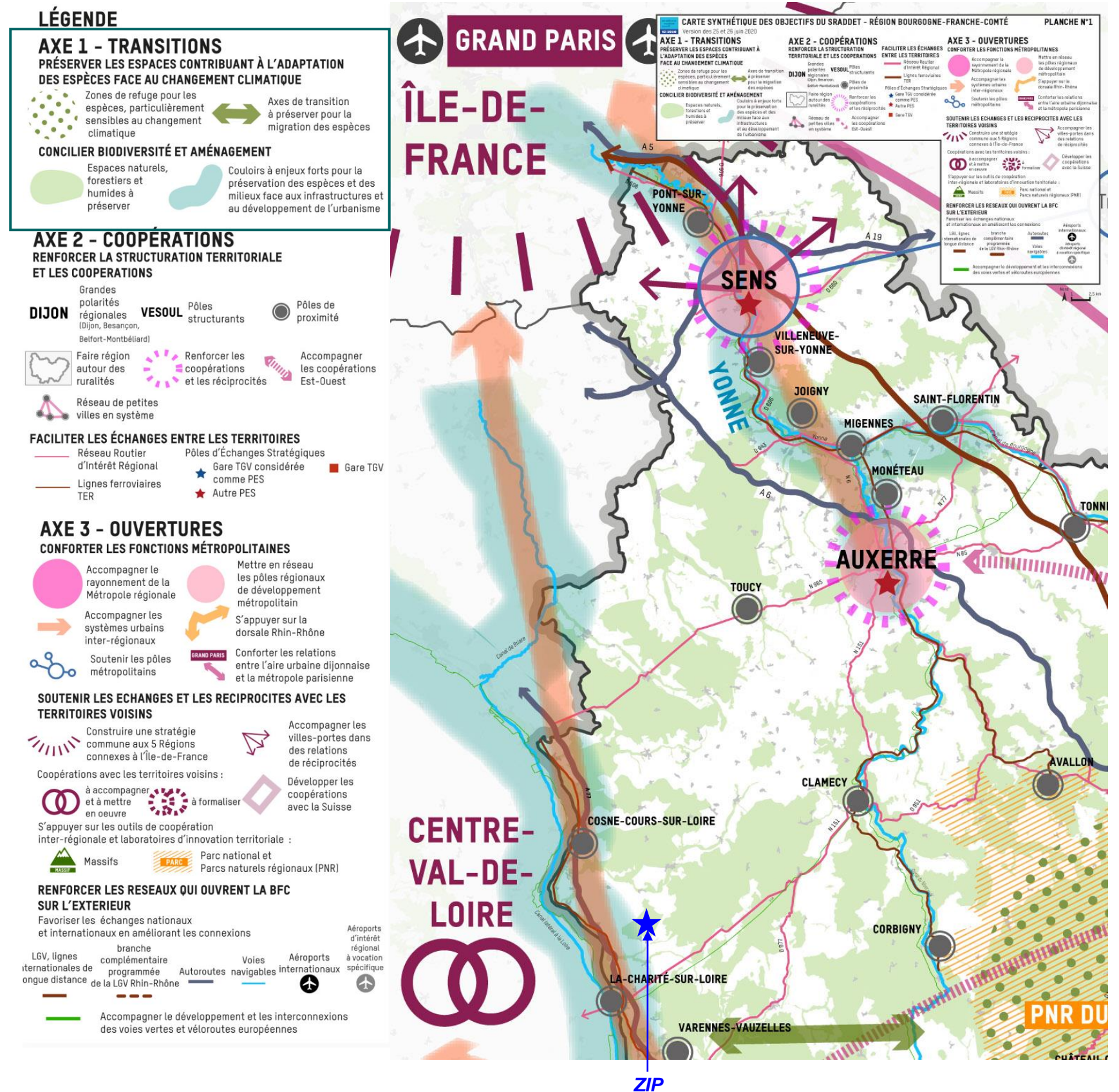
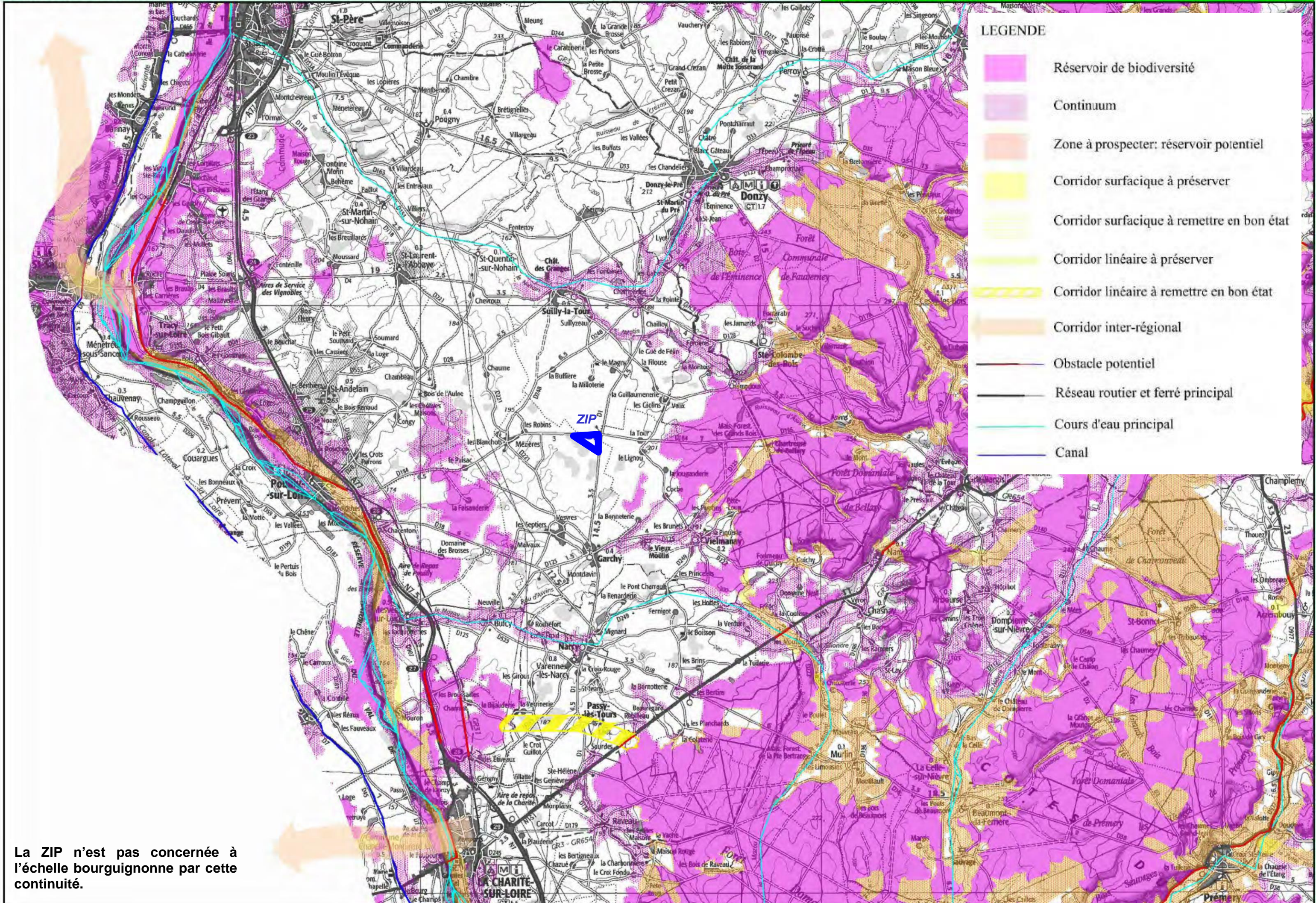
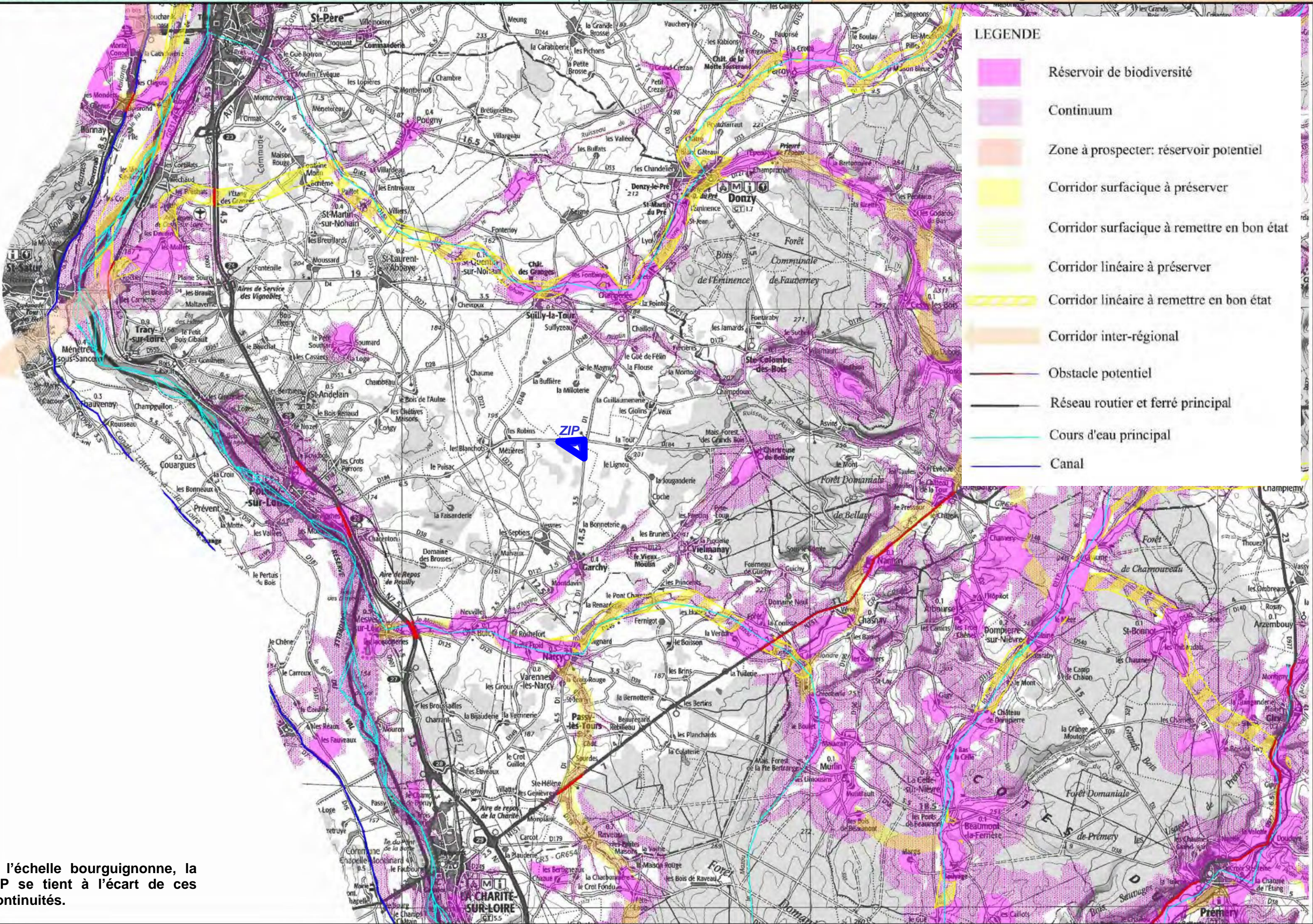


Figure 76 : Carte des objectifs du SRADDET Bourgogne-Franche-Comté (Source : SRADDET – atlas cartographique)



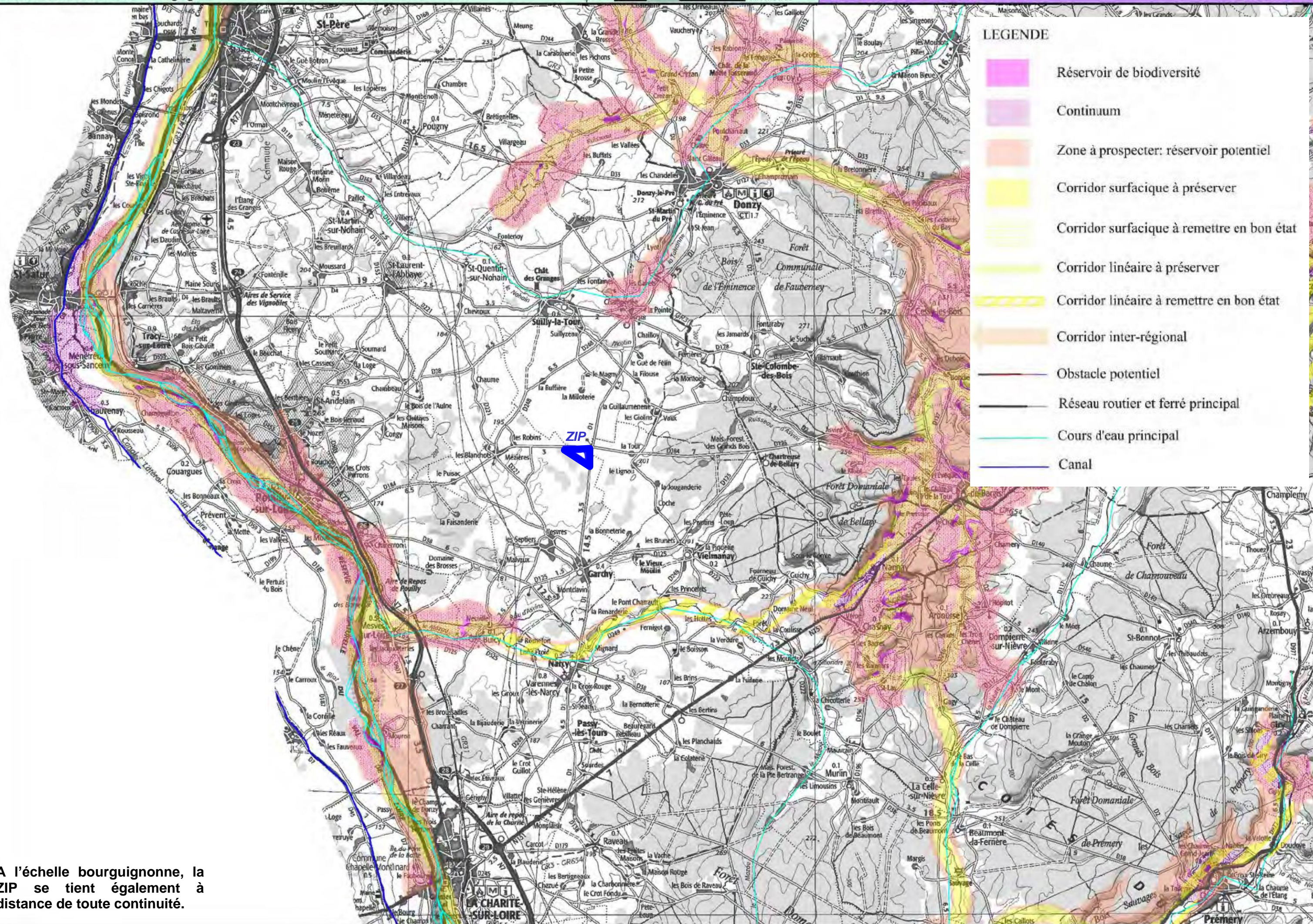
- LEGENDE**
- Réservoir de biodiversité
 - Continuum
 - Zone à prospecter: réservoir potentiel
 - Corridor surfacique à préserver
 - Corridor surfacique à remettre en bon état
 - Corridor linéaire à préserver
 - Corridor linéaire à remettre en bon état
 - Corridor inter-régional
 - Obstacle potentiel
 - Réseau routier et ferré principal
 - Cours d'eau principal
 - Canal

La ZIP n'est pas concernée à l'échelle bourguignonne par cette continuité.



- LEGENDE**
- Réservoir de biodiversité
 - Continuum
 - Zone à prospecter: réservoir potentiel
 - Corridor surfacique à préserver
 - Corridor surfacique à remettre en bon état
 - Corridor linéaire à préserver
 - Corridor linéaire à remettre en bon état
 - Corridor inter-régional
 - Obstacle potentiel
 - Réseau routier et ferré principal
 - Cours d'eau principal
 - Canal

A l'échelle bourguignonne, la ZIP se tient à l'écart de ces continuités.



- LEGENDE**
- Réservoir de biodiversité
 - Continuum
 - Zone à prospecter: réservoir potentiel
 - Corridor surfacique à préserver
 - Corridor surfacique à remettre en bon état
 - Corridor linéaire à préserver
 - Corridor linéaire à remettre en bon état
 - Corridor inter-régional
 - Obstacle potentiel
 - Réseau routier et ferré principal
 - Cours d'eau principal
 - Canal

A l'échelle bourguignonne, la ZIP se tient également à distance de toute continuité.