

10



Photo 37 : Vue depuis les habitations au sud

11



Photo 38 : Vue depuis les Preignes

12



Photo 39 : Vue depuis la Petite Vau

13



Photo 40 : Vue depuis la Robinerie

14



Photo 41 : Vue depuis les petits champs

15



Photo 42 : Vue depuis la Simonetterie

16



Photo 43 : Vue depuis les Cassons

17



Photo 44 : Vue depuis Chandaire

18



Photo 45 : Vue depuis le stade

19



Photo 46 : Vue depuis Arthon

20



Photo 47 : Vue depuis la RD 42

21



Photo 48 : Vue depuis la D45g

22



Photo 49 : Vue depuis la RD 45 au nord

### 3.3.3.6. ENJEUX ET EVOLUTION DES PAYSAGES

#### □ *Enjeux de l'unité paysagère*

Les enjeux paysagers de la Brenne, tels qu'énoncés dans l'Atlas des paysages, concernent la limitation de la banalisation des motifs paysagers, notamment du fait de :

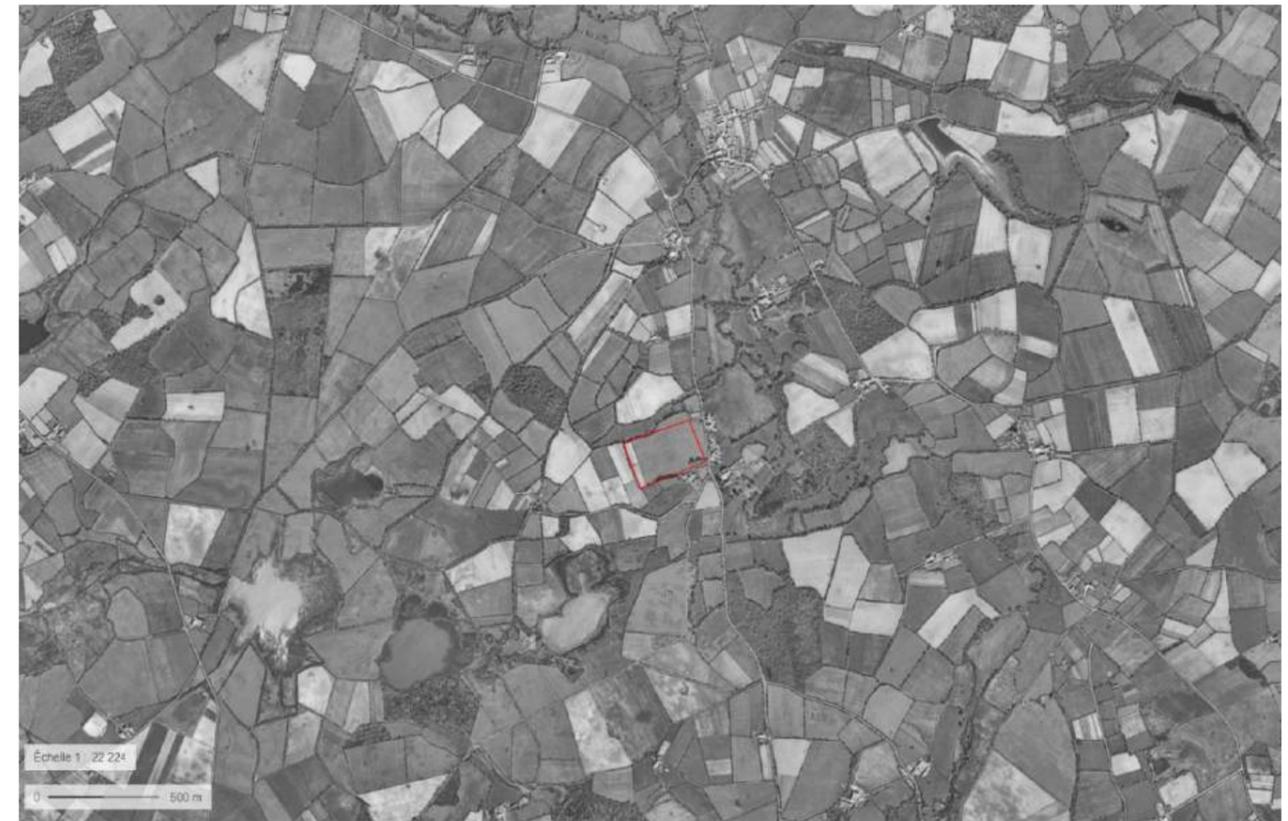
- L'architecture stéréotypé des nouvelles habitations de lotissements et des constructions agricoles ;
- Du développement des réseaux aériens le long des axes de circulation ;
- L'enrésinement de parcelles à l'aspect de boisements industrielles ;
- Les digues de protection de certains étangs qui ferment les vues vers ces derniers depuis les routes.

#### □ *Évolution des paysages*

À l'échelle de l'aire d'étude intermédiaire, depuis les années 50 à nos jours, on observe les tendances spécifiques suivantes :

- L'élargissement des parcelles agricoles et la simplification du maillage bocager,
- La croissance du bourg d'Arthon.

**Les enjeux paysagers concernent le développement des réseaux aériens et l'enrésinement de parcelles. Ils sont considérés comme modérés.**



Carte 44 : Orthophotoplan des années 1950 (haut) et 2010 (bas)

Source : IGN

### 3.3.4. LE PATRIMOINE

À l'échelle de l'aire d'étude, l'enjeu est de recenser les bâtiments et les sites et secteurs remarquables et les vues reconnues depuis les sites patrimoniaux afin de déterminer un premier niveau d'enjeu vis-à-vis de la zone d'étude.

Les monuments historiques et les sites classés ou inscrits ont été répertoriés à partir de l'atlas des patrimoines et de la base Mérimée du ministère de la Culture.

#### 3.3.4.1. LES MONUMENTS HISTORIQUES

Un monument historique est un meuble ou un immeuble recevant par une décision administrative un statut juridique et un label destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique ou architectural.

Deux niveaux de protection existent : un monument peut être « classé » ou « inscrit ». L'inscription est une protection des monuments présentant un intérêt remarquable à l'échelle régionale, contrairement au classement, protégeant les monuments présentant un intérêt à l'échelle de la nation et qui constitue ainsi le plus haut niveau de protection.

À l'échelle du périmètre éloigné, un **monument historique est présent**, il est inscrit. Il est situé à environ 3,1 kilomètres au nord-ouest de l'aire d'étude.

Aucune covisibilité ou intervisibilité n'est possible avec le site d'étude du fait de la topographie et des éléments du paysage.

**Tableau 61 : Monuments historiques dans l'aire d'étude éloignée**

Source : Base Mérimée

COMMUNE	IMMEUBLE	PROTECTION	ENJEU	DISTANCE AU SITE	CONTEXTE	SENSIBILITE
Velles	Château de Beaugard	Inscrit	Modéré	3,1 km	Au sein d'un boisement	Nulle

**Un monument historique est présent à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (enjeu modéré).**

**Il ne présente aucune sensibilité par rapport au site d'étude.**



**Photo 50 et 51 : Château de Beaugard**

Source : pop.culture.gouv.fr

#### 3.3.4.2. LES SITES INSCRITS ET CLASSES

Un site classé ou inscrit, est un espace naturel ou bien une formation naturelle remarquable dont le caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur...) ainsi que la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation...). Un tel site justifie un suivi qualitatif, notamment effectué via une autorisation préalable pour tous travaux susceptibles de modifier l'état ou l'apparence du territoire protégé.

Du point de vue légal, cette protection s'effectue au titre de la loi du 21 avril 1906, puis par la loi du 2 mai 1930, codifiée dans les articles L. 341-1 à 22 du code de l'environnement français lors de sa création par l'ordonnance du 18 septembre 2000.

La loi énonce deux niveaux de protection :

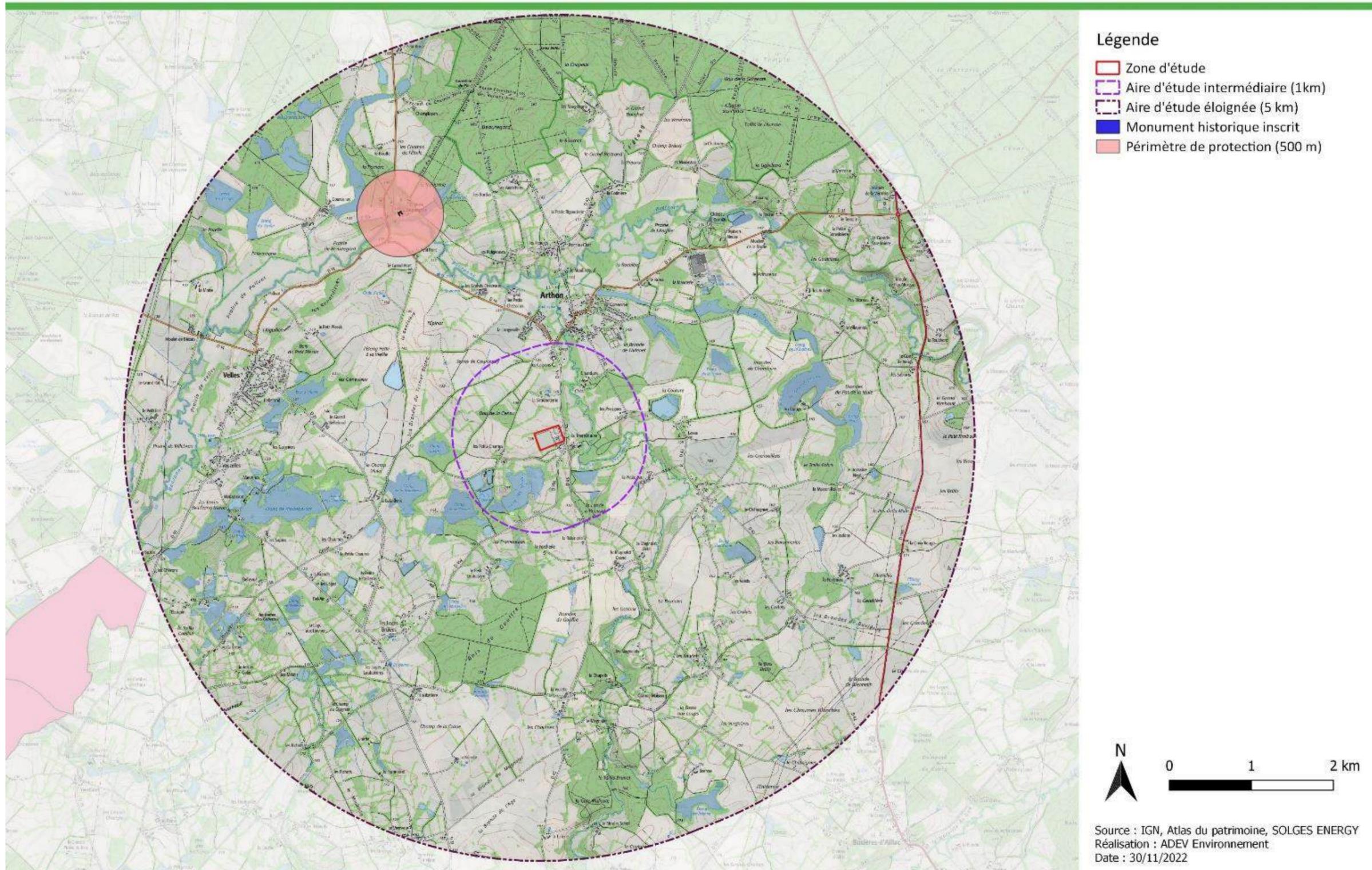
- L'inscription est la reconnaissance de l'intérêt d'un site dont l'évolution demande une vigilance toute particulière. C'est un premier niveau de protection pouvant conduire à un classement.
- Le classement est une protection très forte destinée à conserver les sites d'une valeur patrimoniale exceptionnelle ou remarquable.

**Le territoire d'étude ne comprend aucun site inscrit ou classé. L'enjeu est nul.**

#### 3.3.4.3. LES SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES (SPR)

Les sites patrimoniaux remarquables ont été créés par la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine. Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires. Ils succèdent aux ZPPAUP (Zone de Protection du Patrimoine Architecture Urbain et Paysager) et aux AVAP (Aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine).

**Le site d'étude ne comprend aucun site patrimonial remarquable. L'enjeu est nul.**



Carte 45 : Éléments du patrimoine au sein de l'aire d'étude éloignée

3.3.5. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE PAYSAGÈRE ET PATRIMONIALE

Tableau 62 : Synthèse des enjeux patrimoniaux et paysagers

Thématique / Objet	Enjeu	Caractéristiques	Sensibilité vis-à-vis du site d'étude	
<b>LE PAYSAGE</b>				
Les unités paysagères	Faible	Site d'étude au sein de l'unité paysagère de la Brenne.	Faible	
<b>Aire d'étude éloignée</b>				
Lieux de vie	Faible	Vues vers le site d'étude bloquées par les éléments du paysage et de la topographie	Nulle	
Réseau routier	Faible	De même que pour les centre-bourgs alentours, la trame bocagère et bois attenants constituent des masques visuels denses depuis les axes routiers.	Nulle	
Tourisme	Faible	Plusieurs lieux touristiques présents dans l'aire d'étude mais de nombreux masques visuels ferment les vues.	Nulle	
<b>Aire d'étude intermédiaire</b>				
Lieux de vie	Lieudit « La Tremblaire »	Faible	Zone d'étude partiellement perceptible, du fait de la présence d'une haie de long de la route départementale,	Modérée
	Lieudit « La Simonterie »	Faible	La zone d'étude est perceptible en vue lointaine et filtrée par quelques haies.	Faible
	Lieudit « Chandaire »	Faible	Les vues depuis ce lieudit sont fermées par la présence de boisements denses.	Nulle
	Lieudit « Les Preugnes »	Faible	Les boisements denses entourant le cours d'eau le Creuzançais ferment les vues vers la zone d'étude.	Nulle
	Lieudit « Les Petits champs »	Faible	La présence de haies denses permet de fermer les vues sur la zone d'étude.	Nulle
	Lieudit « Les Cassons »	Faible	La présence de haies denses permet de fermer les vues sur la zone d'étude.	Nulle
Réseau routier	RD45	Faible	Vues vers le site d'étude directes et filtrées sur une portion de 300 m.	Modérée
	RD45G	Faible	La zone d'étude est masquée par de nombreuses haies caractéristiques de l'unité paysagère.	Négligeable
	RD 42	Faible	Les nombreux boisements ferment les vues.	Négligeable
Tourisme	Faible	Seul un sentier de randonnée répertorié, ne présentant pas de vues vers la zone d'étude.	Nulle	
<b>LE PATRIMOINE</b>				

Thématique / Objet	Enjeu	Caractéristiques	Sensibilité vis-à-vis du site d'étude
Monuments historiques	Modéré	À l'échelle du périmètre éloigné, un monument historique est présent, il est inscrit. Il est situé à environ 3,1 kilomètres au nord-ouest de l'aire d'étude. Aucune covisibilité ou intervisibilité n'est possible avec le site d'étude du fait de la topographie et des éléments du paysage.	Nulle
Site Patrimonial Remarquable	Nul	Aucun SPR présent dans l'aire d'étude éloignée.	Nulle
Site classé et inscrit	Nul	Aucun site classé ou inscrit dans l'aire d'étude éloignée.	Nulle

### 3.4. MILIEU HUMAIN

**Objectif :** Description du contexte socio-économique de la zone d'étude, de la répartition de l'habitat à proximité de la zone d'étude, du contexte touristique et de loisir ainsi que du contexte archéologique. Identification des nuisances et des servitudes qui touchent la zone d'étude. Détermination et identification des enjeux associés aux activités humaines dans l'aire d'étude.

Source : INSEE, cadastre.gouv.fr, DDT, Atlas des patrimoines

#### 3.4.1. DEMOGRAPHIE ET ACTIVITES ECONOMIQUES

##### 3.4.1.1. ELEMENTS DE CONTEXTE A L'ECHELLE REGIONALE

###### □ Une région inégalement peuplée

Avec 39 151 km<sup>2</sup>, la région Centre-Val de Loire représente 7 % du territoire de la France métropolitaine. Sa population s'élève à 2 573 180 habitants en 2019, soit 4 % de la population de France métropolitaine.

Trois espaces géographiques caractérisent cette région :

- L'axe ligérien, qui traverse le Loiret et l'Indre-et-Loire – dont les chefs-lieux Orléans et Tours sont les deux seules villes de plus de 100 000 habitants – et concentre la moitié de la population ;
- Le nord-est, proche de l'Île-de-France et doté d'importantes infrastructures routières ;
- Le sud, composé des deux départements du Cher et de l'Indre, moins peuplés.

Globalement, la région est peu peuplée avec une population plus âgée qu'au niveau national du fait du départ de jeunes et de l'arrivée de seniors attirés par la qualité de la vie.

Tableau 63 : Variation du nombre d'habitants entre 2013 et 2019 en Centre-Val de Loire

Source : Insee, RP2013 et RP2019

Départements	2013	2019	Taux de variation annuel moyen 2013-2019		
			Total	Dû au solde naturel (en %)	Dû au solde migratoire (en %)
<b>Centre-Val de Loire</b>	<b>2 570 500</b>	<b>2 573 200</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>
Cher	311 700	302 300	-0,5	-0,3	-0,2
Eure-et-Loir	433 000	431 600	-0,1	0,2	-0,3
Indre	228 100	219 300	-0,7	-0,5	-0,1
Indre-et-Loire	600 300	610 100	0,3	0,1	0,1
Loir-et-Cher	332 000	329 500	-0,1	-0,1	0
Loiret	665 600	680 400	0,4	0,3	0,1

###### □ Une croissance démographique stagnante

L'Indre-et-Loire et le Loiret continuent de gagner en population du fait de la présence des deux grandes métropoles régionales respectives de Tours et d'Orléans. L'Indre et le Cher connaissent les plus forts taux de diminution du solde total, respectivement de -0,7% et -0,5 %.

Malgré tout, la région Centre-Val de Loire n'échappe pas au ralentissement de la croissance démographique observé au niveau national : entre 2013 et 2019, la région ne gagne que 0,02% d'habitants par an.

Dans la région, l'excédent naturel et le solde migratoire se compensent : l'excédent de la population lié au solde naturel, de 0,1% (l'excédent des naissances sur les décès) et compensé par l'excédent des départs par rapport aux arrivées. C'est la 1ère fois depuis 1968 qu'un solde est négatif.

Tableau 64 : Indicateurs démographiques

Source : INSEE, RP2019

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Population	1 990 238	2 152 500	2 264 164	2 371 036	2 440 329	2 531 588	2 570 548	2 573 180
Densité moyenne (hab/km <sup>2</sup> )	50,8	55,0	57,8	60,6	62,3	64,7	65,7	65,7

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2008	2008 à 2013	2013 à 2019
Variation annuelle moyenne de la population en %	1,1	0,7	0,6	0,3	0,4	0,3	0,0
dû au solde naturel en %	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1
dû au solde apparent des entrées sorties en %	0,6	0,5	0,3	0,1	0,2	0,1	-0,0
Taux de natalité (‰)	16,5	13,5	12,9	11,8	12,0	11,9	10,7
Taux de mortalité (‰)	11,6	10,9	10,3	9,9	9,8	9,6	10,1

###### □ Un secteur industriel encore dynamique bien que marqué par des mutations économiques

La région Centre-Val de Loire, essentiellement hétérogène, est encore fortement industrielle, mais touchée par des mutations lourdes, avec des conséquences dans la sous-traitance notamment.

Le nord de la région Centre-Val de Loire s'est fortement industrialisé dans les années soixante-dix grâce aux décentralisations en provenance d'Île-de-France. Cette zone bénéficie de la présence d'industries de haute technologie, ou à forte valeur ajoutée ; ces industries n'ont cependant pas suffi à préserver complètement la région des pertes d'emplois industriels – lesquels restent en outre très dépendants des sièges sociaux franciliens (38 % des effectifs salariés).

Le sud de la région est une terre d'agriculture et d'industries lourdes, mais a été fortement touché par les restructurations industrielles. De façon générale, les entreprises se situent plutôt dans le créneau des PME PMI et sont réparties sur une grande variété de secteurs.

L'axe ligérien reste la zone la plus dynamique en termes d'emplois, car fortement tertiaire : on y trouve trois chefs-lieux de département, dont les deux plus grandes agglomérations de la région, Orléans et Tours, qui concentrent commerces et services (effectif industriel inférieur à la moyenne régionale).

Les secteurs principalement représentés sont l'industrie agroalimentaire (9,5 % de l'effectif), la plasturgie (7,4 %), la pharmacie (6,2 %), la métallurgie (5,8 %, en majorité de la sous-traitance) et le secteur du caoutchouc (5,1 %).

La région compte 4 pôles de compétitivité (Cosmetic Valley, Elastopôle, S2E2 – pour Sciences et Systèmes de l'Energie Électrique – et DREAM – pour Durabilité de la Ressource en Eau Associée au Milieu) assez hétérogènes (quant à leur thématique – liée à une filière, ou transversale – leur degré de maturité, leur position le long de la chaîne de valeur), représentatifs de secteurs importants pour le territoire, et porteurs de perspectives de croissance intéressantes. A leurs côtés, 9 pôles d'excellence ou clusters assurent un maillage efficace des principales filières et secteurs du territoire (industries traditionnelles, pharmacie, services, agroalimentaire et agriculture...).

La région Centre-Val de Loire est la deuxième région productrice d'énergie avec quatre centrales nucléaires (Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly, Saint-Laurent-des-Eaux, Avoine-Chinon) et les trois barrages du groupe EDF d'Éguzon (Indre). Concernant le solaire photovoltaïque, à juin 2021, le taux de couverture de l'énergie solaire consommée est de 3,1 % quand la moyenne française est de 4,7 %.

Tableau 65 : Nombre et répartition des salariés par principaux secteurs d'activités en 2008, 2013 et 2019

Source : INSEE

	2008		2013		2019			
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	dont femmes en %	dont salariés en %
<b>Ensemble</b>	<b>1 006 450</b>	<b>100,0</b>	<b>989 786</b>	<b>100,0</b>	<b>976 338</b>	<b>100,0</b>	<b>49,0</b>	<b>88,9</b>
Agriculture	39 487	3,9	35 904	3,6	33 278	3,4	26,5	42,2
Industrie	180 872	18,0	159 534	16,1	151 697	15,5	31,3	94,7
Construction	74 315	7,4	72 519	7,3	65 407	6,7	11,2	76,9
Commerce, transports, services divers	402 532	40,0	406 421	41,1	410 107	42,0	47,9	87,6
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	309 245	30,7	315 409	31,9	315 849	32,4	69,3	95,2

□ **Economie : fortes valeurs ajoutées dégagées par l'agriculture et l'industrie**

L'économie de la région présente deux caractéristiques. La première est l'importance de la valeur ajoutée provenant de l'agriculture. La région est en effet la première région céréalière de France et d'Europe. La seconde caractéristique est la valeur ajoutée dégagée par l'industrie, nettement supérieure à la moyenne métropolitaine. La région bénéficie de la dynamique d'industries exportatrices – pharmacie, chimie et cosmétiques. En contrepartie, le secteur tertiaire marchand est nettement moins développé. En termes d'emplois, le Centre-Val de Loire a été plus touché par la crise que la moyenne des régions.

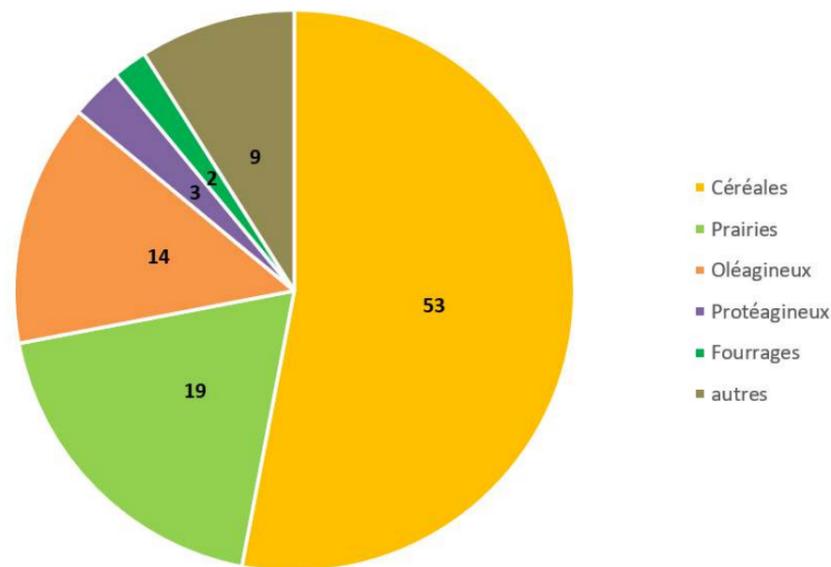


Figure 36 : Répartition de la surface agricole utilisée du Centre-Val de Loire en 2020 en %

Source : Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt - Draaf, Statistique agricole annuelle

Tableau 66 : Répartition de la valeur ajoutée brute par branche d'activité en 2020 en %

Source : Insee, comptes régionaux base 2020

	Centre-Val de Loire	France de province	France métropolitaine
Agriculture, sylviculture et pêche (en %)	3,7	2,6	1,8
Industrie (en %)	18,3	15,7	13,4
Construction (en %)	5,7	5,8	5,2
Tertiaire marchand (en %)	46,9	49,6	56,6
Tertiaire non marchand (en %)	25,3	26,3	23,0

3.4.1.2. ELEMENTS DE CONTEXTE A L'ECHELLE LOCALE

□ **Démographie**

A l'échelle de la zone d'étude, l'analyse des données socio-économiques se base sur celles de la commune au regard de celles de la Communauté de Communes concernée, à savoir « CA Châteauroux Métropole ». Parmi les communes incluses dans l'aire d'étude éloignée, les communes de Velles, Buxières-d'Aillac, Bouesse et Mosnay n'appartiennent pas à la CA Châteauroux Métropole.

Les données ci-dessous sont issues des recensements INSEE de la population de 1968 à 2019.

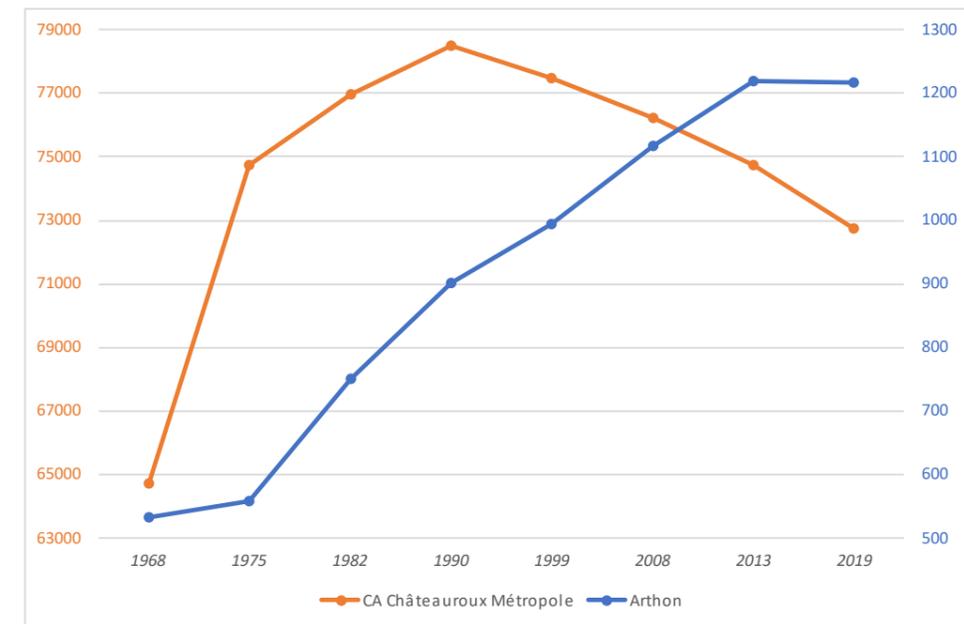


Figure 37 : Evolution de la population (en nombre d'habitants) de la commune et communauté de communes concernées

Source : INSEE

Tableau 67 : Evolution de la densité de population

Source : INSEE

Densité Moyenne (hab./km <sup>2</sup> )	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2019
<b>Arthon</b>	11,4	11,9	16,0	19,3	21,3	23,9	26,1	26,0
<b>CA Châteauroux Métropole</b>	120,3	138,9	143,1	145,9	144,1	141,7	138,9	135,3

Alors que la commune d'Arthon a connu une augmentation rapide de sa population entre 1975 et 2013 (+ 230 %) en lien avec l'augmentation de l'offre en logements dans les années 1970, la démographie à l'échelle de l'intercommunalité, elle, a augmenté rapidement puis diminué lentement mais régulièrement depuis le début des années 1990 (- 2% en moyenne).

La dynamique de la population, s'explique par deux facteurs, responsables de l'évolution démographique :

- L'évolution liée au solde naturel (rapport entre les décès et les naissances) ;
- L'évolution liée au solde migratoire (relation entre les arrivants et les partants via des migrations).

Bien que les dynamiques globales de population soient très différents selon le territoire étudié, la variation de la population sur les deux collectivités est largement en lien avec celle due au solde migratoire. A noter que le solde naturel reste positif sur Arthon, alors qu'il est négatif depuis 2013 au sein de la communauté de communes.

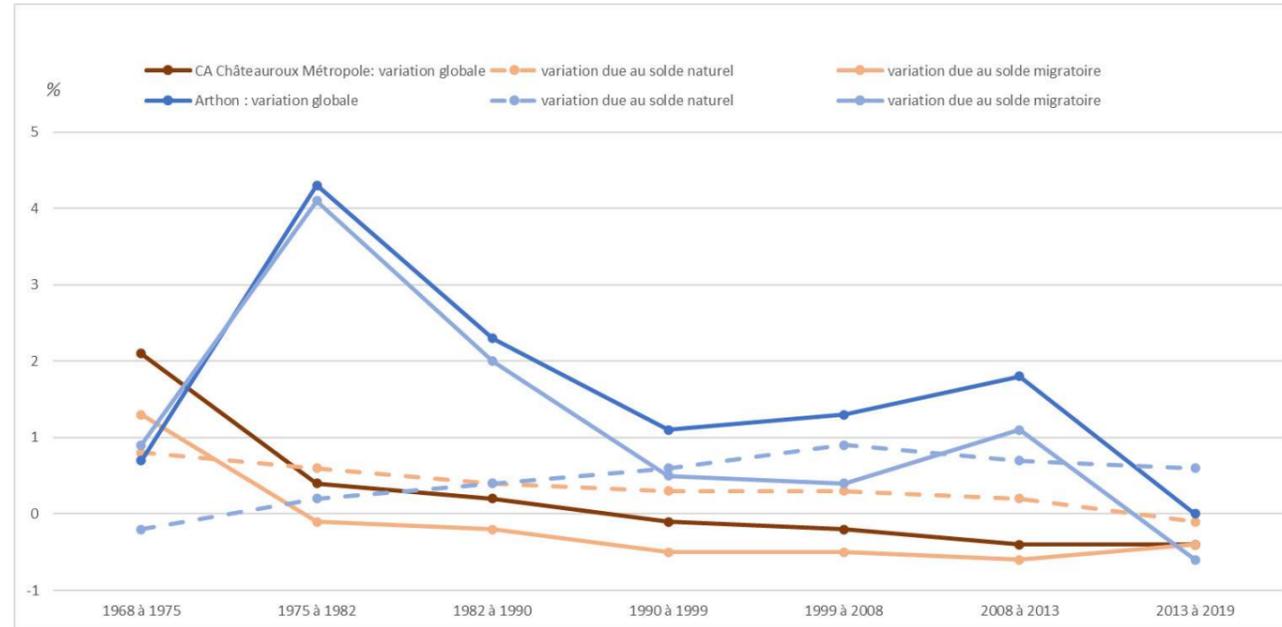


Figure 38 : Variation périodique de la population à l'échelle communale et intercommunale

Source : INSEE

#### Les ménages

Sur la commune d'Arthon, la taille moyenne des ménages diminue continuellement. Elle passe de 3,22 personnes par ménage en 1968 à 2,41 en 2019. Cette tendance à la baisse est identifiée également à l'échelle de la CA Châteauroux Métropole (de 3,03 personnes en 1968 à 2,04 en 2019). Ces chiffres suivent plus ou moins une tendance nationale suscitée par une baisse du nombre d'enfants par famille parallèlement à une augmentation des familles monoparentales.

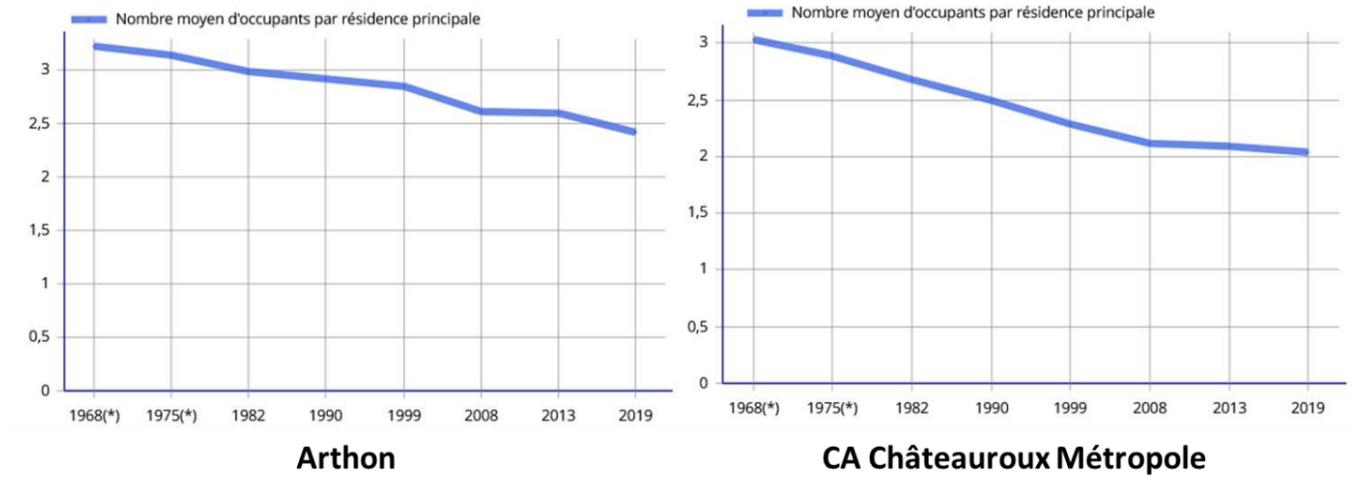


Figure 39 : Évolution de la taille moyenne des ménages

Source : INSEE

#### Le logement

##### La typologie des logements

Le nombre total de logements a augmenté entre 2013 et 2019, à l'échelle communale comme à l'échelle intercommunale, tendance initiée en 1968. En 2019, la proportion de résidences principales sur la commune (86,2 %) est similaire à celle de l'intercommunalité (85,3%). La proportion de logements vacants est deux fois plus importante sur la communauté de communes (12,3% contre 5% à Arthon).

En 2019, le nombre de résidences principales possédant au moins trois pièces est plus important à Arthon (97,2%) qu'au sein de la communauté de communes (87,3%), du fait de la ville de Châteauroux qui concentre l'offre de « petits » logements.

Tableau 68 : Evolution du nombre de logements sur la commune et la communauté de communes entre 2013 et 2019

Source : INSEE

		2013	2019
<b>Arthon</b>	<b>Ensemble</b>	<b>542</b>	<b>579</b>
	Résidences principales	465	499
	Résidences secondaires et logements occasionnels	38	51
	Logements vacants	39	29
<b>CA Châteauroux Métropole</b>	<b>Ensemble</b>	<b>39 662</b>	<b>40 571</b>
	Résidences principales	34 552	34 610
	Résidences secondaires et logements occasionnels	827	957
	Logements vacants	4 282	5 004

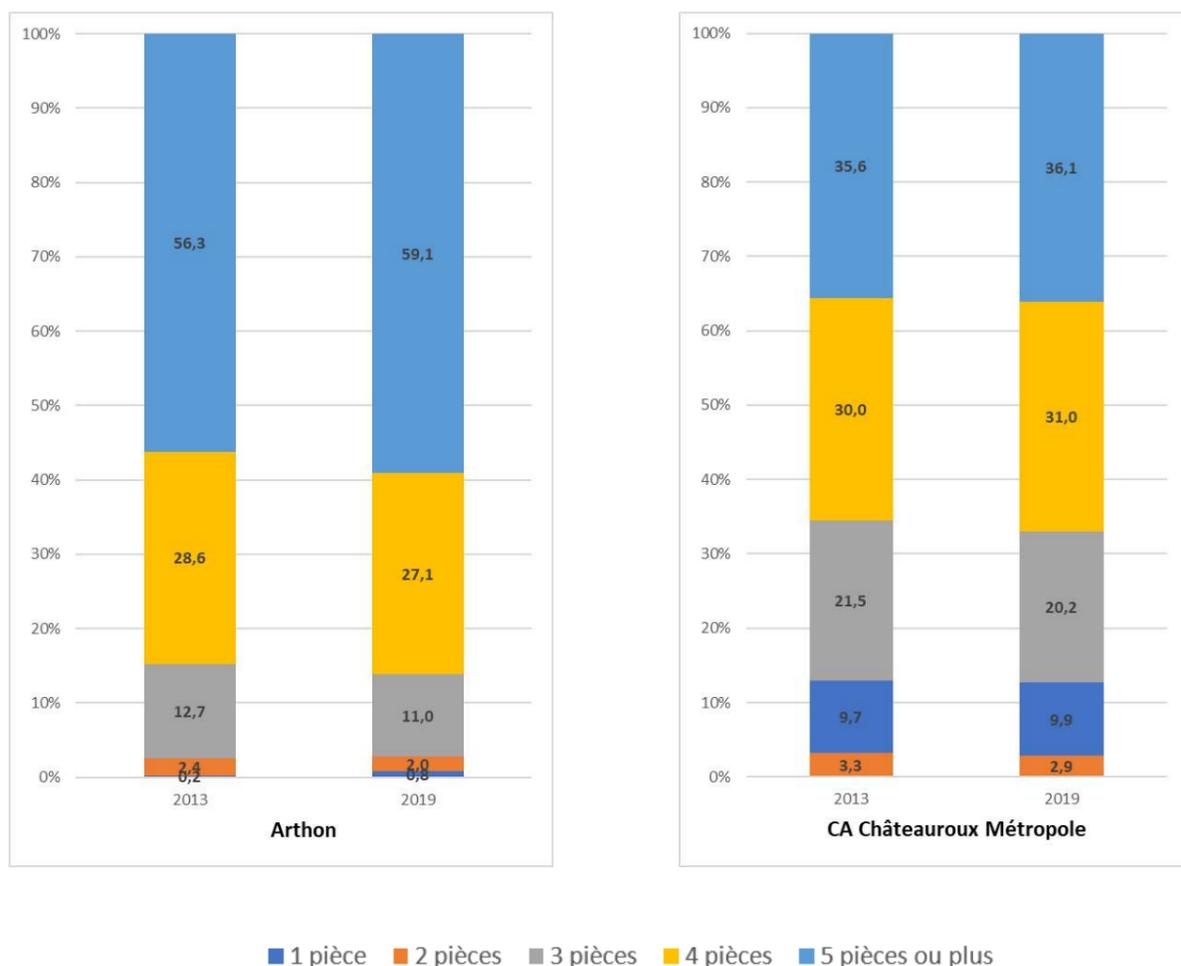


Figure 40 : Proportions de résidences principales selon le nombre de pièces à l'échelle de la commune et de l'intercommunalité en 2013 et 2019

Source : INSEE

#### Le statut d'occupation

Deux catégories principales permettent d'analyser le statut d'occupation d'un logement : le statut de propriétaire et le statut de locataire. Le tableau suivant fournit les informations concernant les résidences principales.

La proportion de propriétaires est plus élevée sur la commune que sur la communauté de communes, en lien avec la ville de Châteauroux qui regroupe la part la plus importante de locataires au sein de l'intercommunalité. A l'échelle des deux collectivités, les proportions évoluent peu voire pas du tout entre 2013 et 2019.

Tableau 69 : Nombre de résidences principales selon le statut d'occupation sur les communes et la communauté de communes entre 2013 et 2019

Source : INSEE

		2013		2019	
		Nombre	Nombre	Nombre de personnes	Ancienneté moyenne d'emménagement en année(s)
Arthon	Ensemble	465	499	1 203	18,1
	Propriétaires	388	417	1 040	19,9

		2013		2019	
		Nombre	Nombre	Nombre de personnes	Ancienneté moyenne d'emménagement en année(s)
	Locataires	69	70	147	8,6
	<i>dont d'un logement HLM loué vide</i>	23	22	47	5,9
	Logé gratuitement	8	12	16	11,6
CA Châteauroux Métropole	Ensemble	34 552	34 610	70 470	16,3
	Propriétaires	19 813	19 904	42 728	22,5
	Locataires	14 070	14 149	26 661	7,9
	<i>dont d'un logement HLM loué vide</i>	8 006	7 723	15 627	9,7
	Logé gratuitement	669	557	1 081	11,9

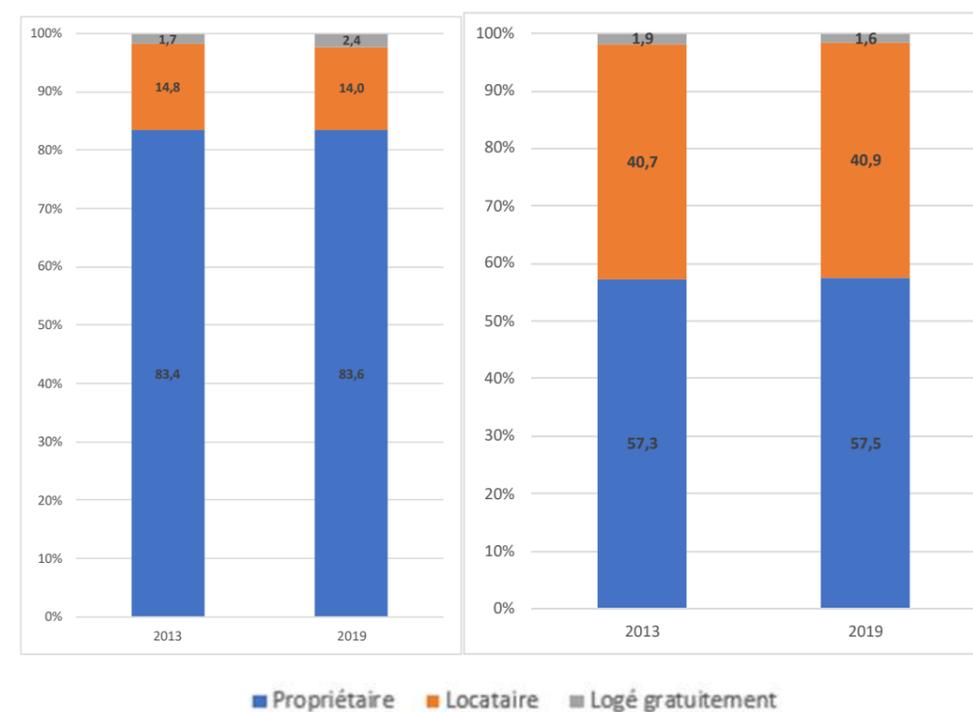


Figure 41 : Evolution des proportions des résidences selon le statut d'occupation sur Arthon (à gauche) et l'intercommunalité (à droite)

Source : INSEE

#### L'emploi

En 2019, le taux d'actifs est supérieur dans la commune, tandis que le taux de chômage est supérieur sur la communauté de communes par rapport à celui d'Arthon. Le taux de chômage intercommunale est également supérieur au taux de chômage national et régional au 3ème trimestre 2021 (respectivement 7,9 % et 7,3%).

Tableau 70 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité la commune d'Arthon et la communauté de communes en 2019

Source : INSEE

Répartition de la population de 15 à 64 ans en 2019 par type d'activité	Arthon	CA Châteauroux Métropole
<b>Ensemble</b>	<b>782</b>	<b>44 036</b>
<b>Actifs en % dont</b>	<b>78,6</b>	<b>73,5</b>
-actifs ayant un emploi en %	71,5	62,9
-chômeurs en %	7,2	10,5
<b>Inactifs en %</b>	<b>21,4</b>	<b>26,5</b>
-Elèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	9,2	8,7
-Retraités et préretraités en %	9,1	8,3
-Autres inactifs	3,1	9,6

### 3.4.1.3. PROFIL AGRICOLE DES COMMUNES

D'après le recensement agricole national, environ 52% de la superficie de la commune en 2020 est comptabilisée comme SAU, avec une agriculture tournée essentiellement vers la polyculture et le polyélevage.

Le nombre d'exploitations agricoles, de même que le temps de travail à temps plein, a diminué entre 2010 et 2020 (-14%, 1 exploitation en moins).

Tableau 71 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles et unités de travail agricole annuel sur la commune d'Arthon

Source : RGA 2020/2010/2000/1988

Année	Exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune				Travail dans les exploitations agricoles (en unité de travail annuel)			
	2020	2010	2000	1988	2020	2010	2000	1988
Arthon	22	25	31	40	/	31	44	42

La Surface Agricole Utile (SAU) a peu évolué sur 30 ans entre 1988 et 2020 (+1%).

Tableau 72 : Evolution de la Surface Agricole Utile sur la commune d'Arthon

Source : RGA 2020/2010/2000/1988

Année	Surface Agricole Utilisée (ha)			
	2020	2010	2000	1988
Arthon	2 420	2 216	2 571	2 374

La commune d'Arthon possède des données démographiques caractéristiques de commune à dominante rurale mais sous influence d'une agglomération importante (ici Châteauroux).

Concernant l'emploi, le taux de chômage (7,2 % au 3<sup>ème</sup> trimestre 2021) est plus bas que la moyenne nationale et régionale.

L'activité agricole représente une part importante de l'occupation des sols sur la commune, bien que peu le nombre de sièges d'exploitation diminue constamment.

Le niveau d'enjeu global concernant la population est faible.

### 3.4.2. LA REPARTITION DES ZONES BATIES

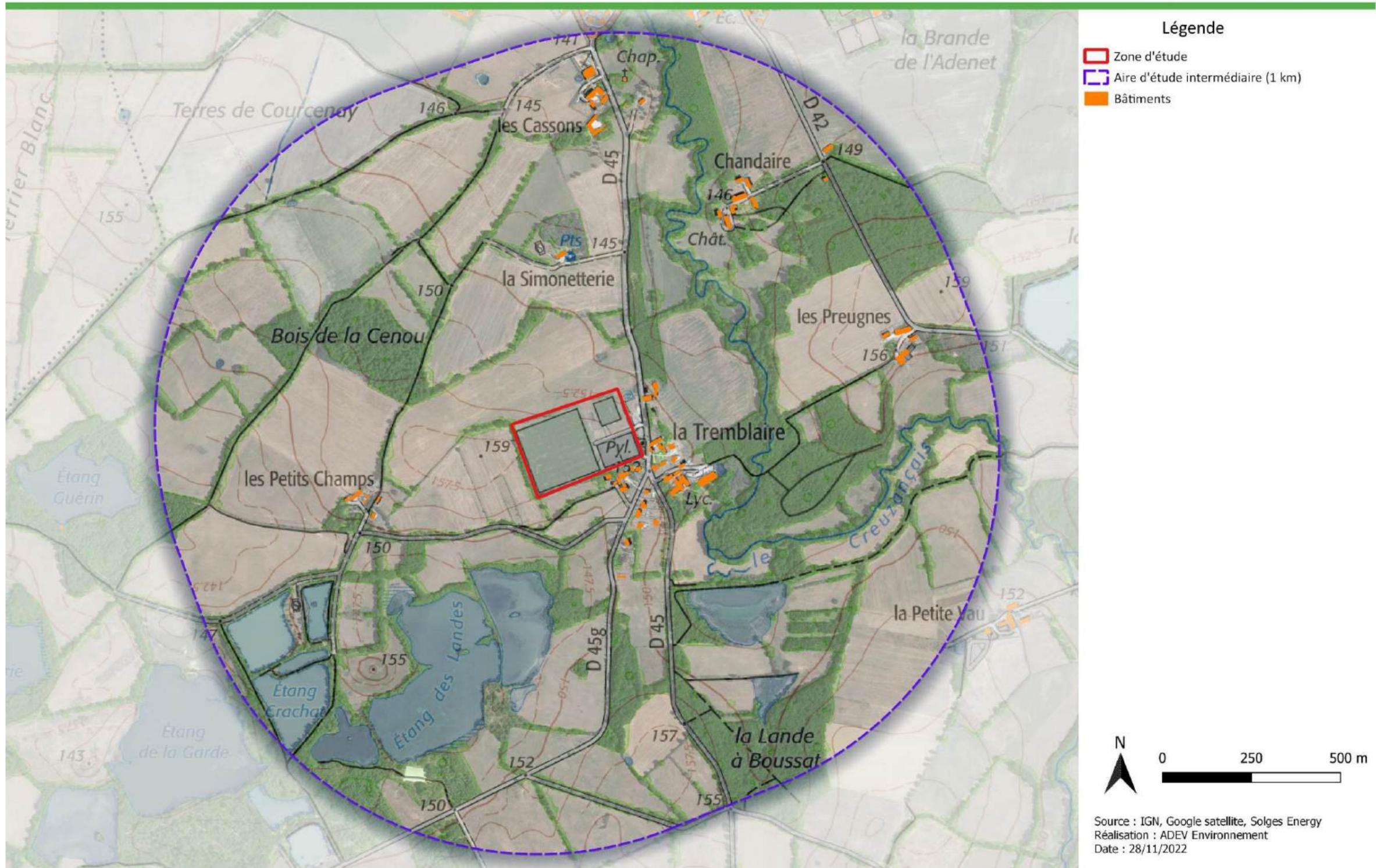
L'habitat est peu développé dans l'aire d'étude intermédiaire (1 000 m), exclusivement sous forme de maisons ou de fermes isolées.

La zone bâtie la plus proche est localisée à proximité immédiate du site d'étude au niveau du lieu-dit « la Tremblaire » au sud-est du site d'étude.

Tableau 73 : Distance des zones bâties par rapport au projet dans l'aire d'étude intermédiaire

Lieu de vie	Distance au site
La Tremblaire	0 m
La Simonetterie	420 m
Les Petits Champs	480 m
Chandaire	600 m
Les Preugnes	800 m
Les Cassons	880 m

## Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36) Répartition des zones bâties au sein de l'aire d'étude intermédiaire



Carte 46 : Zones bâties dans l'aire d'étude intermédiaire

### 3.4.3. TOURISME ET LOISIRS

#### 3.4.3.1. A L'ECHELLE DU DEPARTEMENT DE L'INDRE



Depuis bientôt deux décennies, l'Indre a choisi de mener sa communication touristique en commun avec le Cher, département avec lequel il forme l'ancienne province du Berry.

Cette stratégie de communication a abouti en 2010 à un nouveau positionnement et un nouveau code de marque dénommé « Berry Province ».

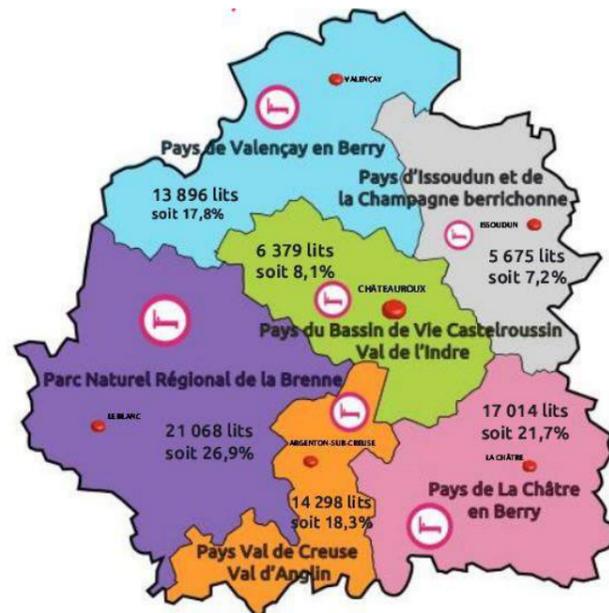
Si l'Indre bénéficie d'un patrimoine et d'une histoire reconnus, l'offre touristique prend également en compte les nombreux espaces naturels en premier lieu desquels le **Parc Naturel Régional de la Brenne composé de régions naturelles variées offrant une extraordinaire mosaïque de paysages**. Créé en 1989, le Parc qui couvre une superficie d'environ 183 000 ha s'applique à concilier la préservation de ce patrimoine naturel exceptionnel avec le développement d'activités respectant l'environnement.

Parmi les édifices notables du département on peut retenir de nombreux Châteaux (Azay-le-Ferron, Valençay, du Bouchet ...), des lieux de cultes tels que l'église Bénédictine de Déols, mais également des sites historiques comme Argentomagus ou l'écomusée de la Brenne.

Le département compte aussi un monument classé au Patrimoine Mondial de l'Unesco : **la Basilique Saint-Etienne** de Neuvy-Saint-Sepulchre.

L'offre patrimoniale est diversifiée et est représentée sur tout le département par des bâtiments et sites disséminés qui invitent à la découverte des villes et villages environnants.

Berry province a déterminé 6 pays au sein du département de l'Indre proposant des offres diversifiées, tant en gamme d'hébergements qu'en patrimoine naturel, culturel, bâti ou en équipements de loisirs et animations (voir carte ci-après).



Carte 47 : Carte de structuration des offres touristiques par pays en Indre

Source : Bilan touristique 2014 – Berry province

Le site d'étude se situe au sein du Pays du Bassin de Vie Castelroussin Val de l'Indre, et aucun des sites touristiques cités précédemment ne se situe dans l'aire d'étude éloignée du site. L'enjeu est donc nul.

#### 3.4.3.2. A L'ECHELLE LOCALE

Aucun site touristique n'est présent au sein de l'aire d'étude intermédiaire.

Plusieurs lieux touristiques existent dans l'aire d'étude éloignée, il s'agit :

- La forêt Domaniale de Châteauroux ;
- Le château de Beaugard, qui est un monument historique, et l'église de Velles sur la commune de Velles ;
- L'église Saint-Martin d'Arthon, et les étangs de pêche de la Bataillierie et du Moulin Sault sur la commune d'Arthon ;
- Les nombreux itinéraires de randonnée.

##### Les itinéraires de randonnée

Les itinéraires de randonnée permettent de découvrir les paysages locaux et le petit patrimoine rural.

Plusieurs circuits de randonnées sont présents dans l'aire d'étude éloignée. On en recense 4 dont les départs sont principalement localisés au sein des bourgs de Velles et d'Arthon. De plus, une étape du circuit de Bourges à Aujols prend son étape au sein de l'aire d'étude.

##### Hébergements touristiques à proximité

Les quelques hébergements présents au sein de l'aire d'étude sont des gîtes, au nombre de 4, et en majorité à l'est du site d'étude.



Photo 52 : Eglise Saint-Martin d'Arthon

Source : Mairie d'Arthon



Photo 53 : Forêt Domaniale de Châteauroux

Source : châteauroux-tourisme.com

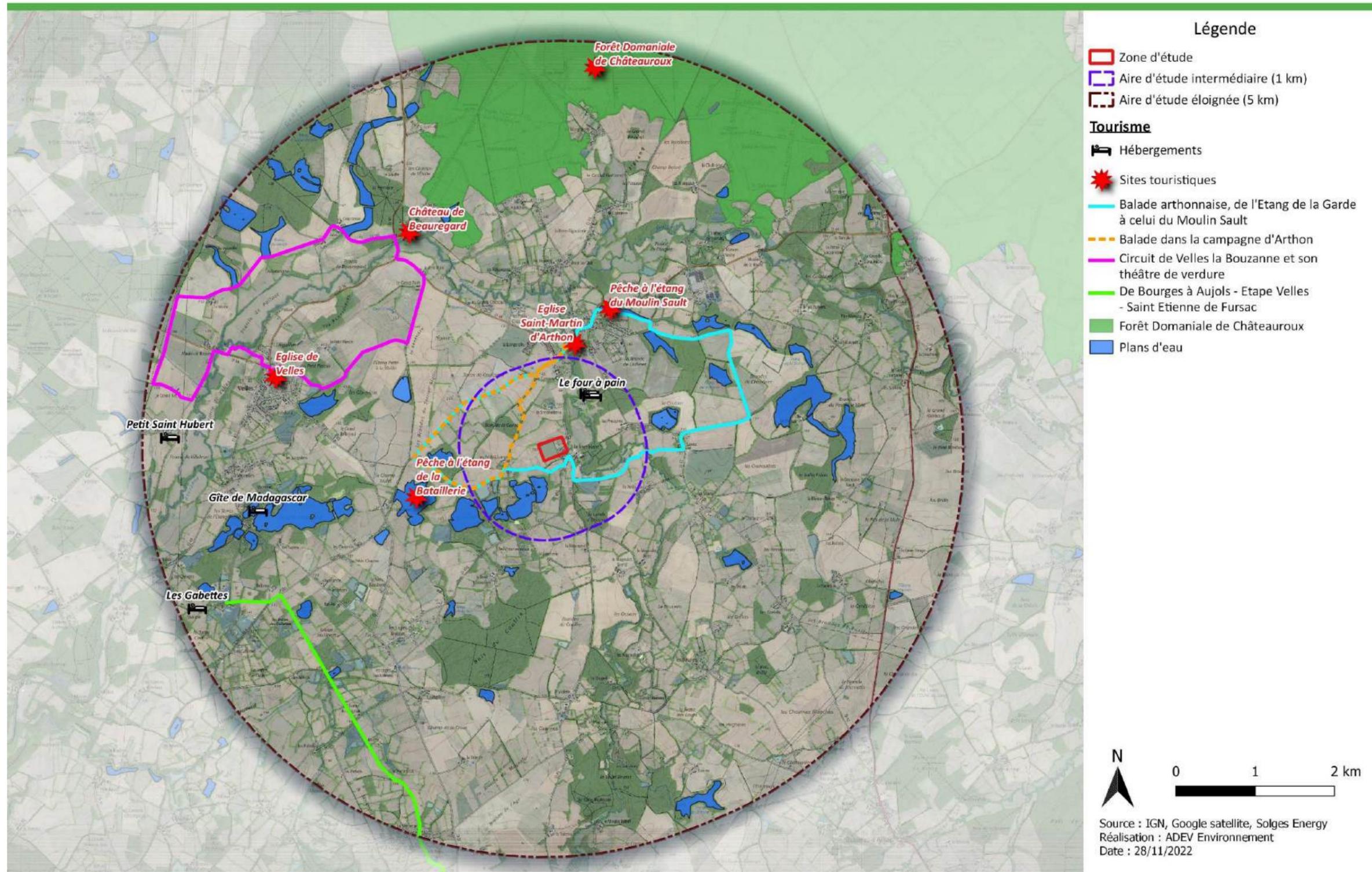
La commune d'Arthon bénéficie d'un tourisme tourné à la fois vers la nature et le patrimoine. L'aire d'étude intermédiaire est traversée par deux circuits de randonnée et deux gîtes sont présents.

Les enjeux liés au tourisme au sein de l'AEE sont faibles.

#### **3.4.4. PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE**

L'Atlas des Patrimoines (<http://atlas.patrimoines.culture.fr>) ne fait figurer aucune zone de présomption et de prescription archéologique sur l'aire d'étude intermédiaire et le site d'étude.

**Le site d'étude n'est pas concerné par une ZPPA. L'enjeu est donc nul.**



Carte 48 : Contexte touristique

### 3.4.5. RISQUES NATURELS

D'après Géorisques, les risques naturels majeurs identifiés sur la commune d'Arthon sont les suivants :

- Retrait gonflement des argiles ;
- Mouvements de terrain ;
- Radon ;
- Séisme (niveau de sismicité 2, risque faible).

9 arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ont été pris sur la commune en lien avec la sécheresse, les inondations, mouvements de terrain et phénomènes liés à l'atmosphère (tempête) :

Tableau 74 : Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune d'Arthon

Source Georisques.gouv.fr

Sécheresse : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0100760A	01/06/1989	31/12/1990	27/12/2001	18/01/2002
INTE1717783A	01/01/2016	31/03/2016	26/06/2017	07/07/2017
INTE1917051A	01/10/2018	31/12/2018	18/06/2019	17/07/2019
INTE2014522A	01/07/2019	30/09/2019	17/06/2020	10/07/2020

Inondations et/ou Coulées de Boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1616446A	28/05/2016	06/06/2016	15/06/2016	16/06/2016
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
NOR19821130	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982

Mouvement de Terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821130	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982

#### 3.4.5.1. RISQUES D'INONDATION ET / OU COULEE DE BOUES

Une coulée de boue est le déplacement, généralement brutal, d'une couche superficielle de terre, à la suite d'orages ou d'averses violentes. Elle est due à la forte inclinaison du terrain et à la nature instable de cette couche superficielle du sol.

Ce phénomène se traduit par l'irruption de coulées de boue (composées de terre, d'eau, voire de gravillons ou de grêlons) dans les habitations ou sur les voies publiques, selon un cheminement naturel parfois aggravé par les méthodes culturales, l'urbanisation anarchique ou un assainissement inadapté.

Le risque inondation et/ou coulée de boue peut être à l'origine d'un Plan de Prévention des Risques.

La commune d'Arthon n'est pas concernée par un Plan de Prévention du Risque Naturel Inondation (PPRI).

Un Territoire à risque important d'inondation (TRI) est une zone où les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants (comparés à la situation du district hydrographique). La commune d'Arthon n'est pas considérée comme territoire à risque important d'inondation (TRI).

Les Programmes d'Action de Préventions des Inondations (PAPI) ont pour objet de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Ils visent à construire avec les collectivités locales une stratégie concertée face au risque inondation et à définir les actions qu'elles pourront mettre en œuvre à différentes échelles. Les PAPIs sont portés par les collectivités territoriales ou leurs groupements. La commune d'Arthon n'est concernée pas concernée par un PAPI.

#### 3.4.5.2. RISQUE D'INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPE

Le BRGM a défini un zonage du risque d'inondation par remontée de nappe pour les zones sensibles (pour une période de retour d'environ 100 ans).

Au regard des incertitudes liées aux cotes altimétriques, il a été décidé de proposer une représentation en trois classes qui sont :

- « Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- « Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

Le site d'étude est localisé sur une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (niveau de fiabilité forte).

#### 3.4.5.3. MOUVEMENTS DE TERRAIN LIES AU PHENOMENE DE RETRAIT-GONFLEMENT ARGILEUX

Les terrains argileux superficiels peuvent voir leur volume varier à la suite d'une modification de leur teneur en eau, en lien avec les conditions météorologiques.

Ils se « rétractent » lors des périodes de sécheresse (phénomène de « retrait ») et gonflent au retour des pluies lorsqu'ils sont de nouveau hydratés (phénomène de « gonflement »).

Ces variations sont lentes, mais elles peuvent atteindre une amplitude assez importante pour endommager les bâtiments et les structures localisés sur ces terrains.

La commune d'Arthon est globalement affectée par les phénomènes de mouvements de terrain liés au phénomène de retrait et de gonflement des sols argileux. Le niveau d'aléa est moyen sur le site d'étude.

#### 3.4.5.4. AUTRES RISQUES DE MOUVEMENT DE TERRAIN

Les mouvements de terrain sont des phénomènes naturels d'origines très diverses. Il en survient chaque année en France, d'importance et de type très divers (glissements de terrain, éboulements, effondrements, coulées de boue...).

Les mouvements de terrain présentent parfois un danger pour la vie des personnes et les dommages qu'ils occasionnent peuvent avoir des conséquences socio-économiques considérables.

L'analyse du risque mouvement de terrain a été réalisée à partir du site Géorisques.

La commune d'Arthon est concernée par le Plan de prévention des risques naturels (PPR) du Pays Castellois (type mouvement de terrain) prescrit le 13/01/2003. L'aire d'étude intermédiaire est concernée par l'aléa tassement différentiel.

### 3.4.5.5. RISQUE FEU DE FORET

On parle de risque d'incendie de forêt lorsqu'une surface boisée minimale de 0,5 hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes) est détruite. En plus des forêts au sens strict, ces incendies peuvent concerner des formations sub-forestières de petite taille.

Le risque d'apparition de feu de forêt est aggravé en conséquence du réchauffement climatique. Ils sont à l'origine d'une pollution de l'air, de l'eau et des sols. Ils peuvent également endommager des bâtiments et des infrastructures. Leur fréquence, notamment dans le contexte d'épisodes de sécheresse, peut compromettre le devenir de l'écosystème forestier.

**La commune d'Arthon n'est pas concernée par le risque de feu de forêt.**

### 3.4.5.6. RISQUE SISMIQUE

L'aléa sismique est la possibilité, pour un site donné, d'être exposé à des secousses telluriques de caractéristiques données (exprimées en général par des paramètres tels que l'accélération, l'intensité, le spectre de réponse...).

Le zonage sismique de la France est la traduction réglementaire de la carte de France de l'aléa sismique. Elle découpe le territoire français en 5 zones de sismicité (très faible, faible, modérée, moyenne, forte). Dans les zones 2 à 5, les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments et ponts « à risque normal ».

Selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, la commune d'Arthon est classée en zone de sismicité **faible de niveau 2**.

### 3.4.5.7. RADON

Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents naturellement dans le sol et les roches. En se désintégrant, il forme des descendants solides, eux-mêmes radioactifs. Ces descendants peuvent se fixer sur les aérosols de l'air et, une fois inhalés, se déposer le long des voies respiratoires en provoquant leur irradiation.

Dans des lieux confinés tels que les grottes, les mines souterraines mais aussi les bâtiments en général, et les habitations en particulier, il peut s'accumuler et atteindre des concentrations élevées atteignant parfois plusieurs milliers de Bq/m<sup>3</sup> (becquerels par mètre-cube).

La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer les communes en 3 catégories. Celle-ci fournit un niveau de risque relatif à l'échelle d'une commune, il ne présage en rien des concentrations présentes dans votre habitation, celles-ci dépendant de multiples autres facteurs (étanchéité de l'interface entre le bâtiment et le sol, taux de renouvellement de l'air intérieur, etc.) (Source : IRSN).

Le risque radon est faible sur la commune d'Arthon.

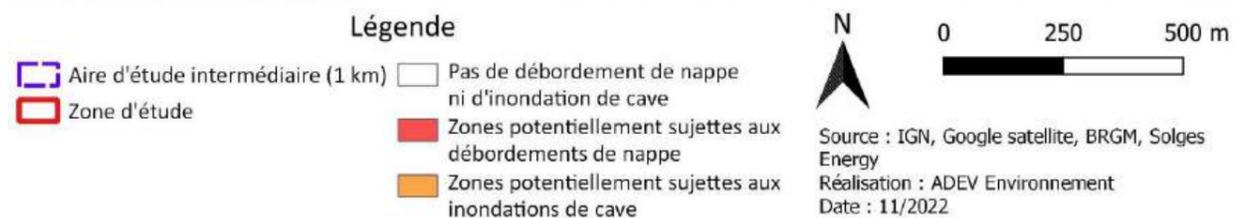
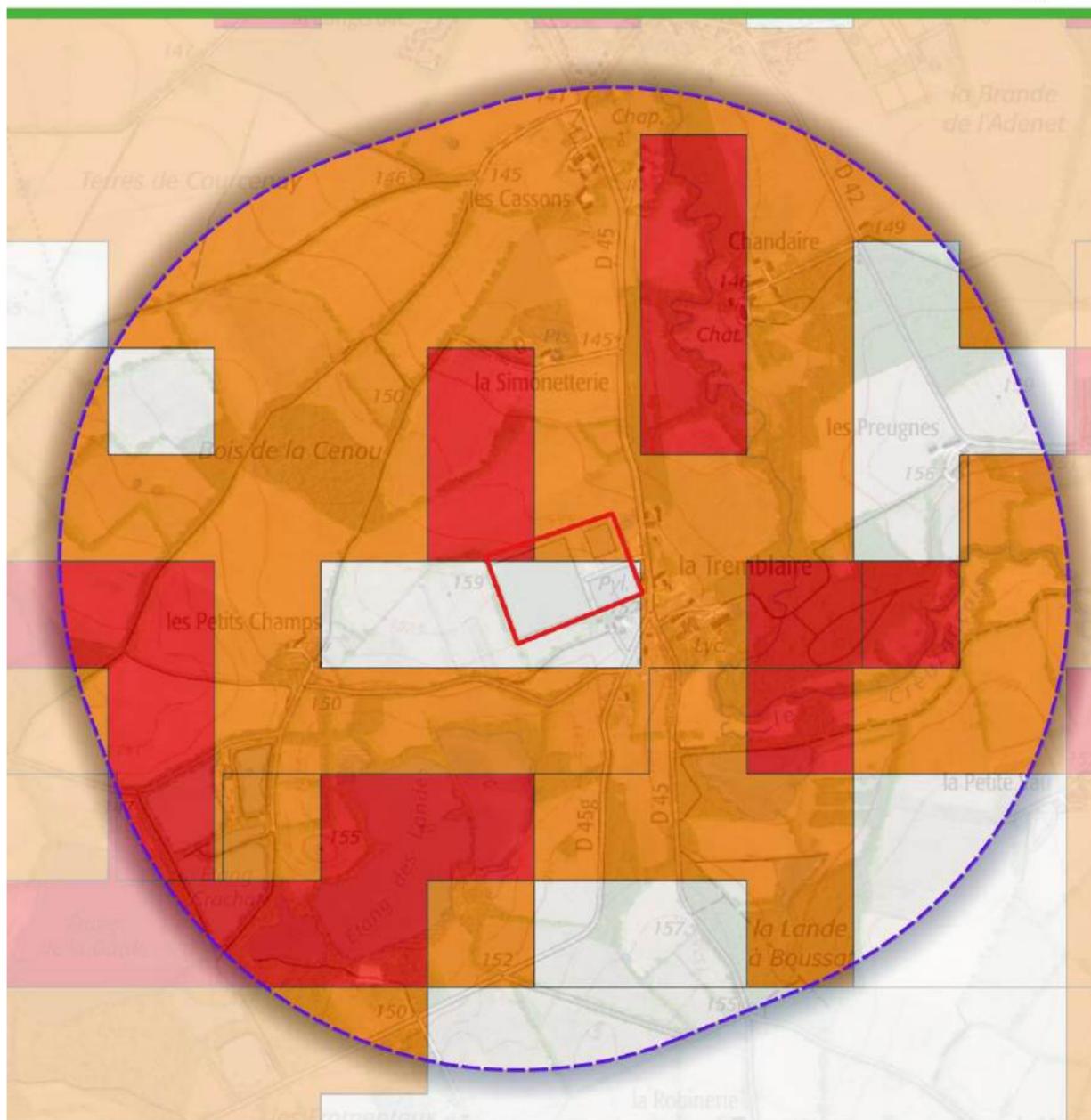
Tableau 75 : Méthodologie synthétique de classification du risque Radon

Éléments de classification du potentiel radon des formations géologiques		Classification du potentiel radon des formations géologiques	Passage aux catégories des communes selon le potentiel radon	
Teneurs en uranium des roches	Présence de facteurs géologiques particuliers (failles importantes, ouvrages miniers souterrains, sources hydrothermales) *		Occurrence des formations géologiques, classées selon leur potentiel radon, sur l'emprise communale	Catégorie de la commune selon son potentiel radon
Faibles	Non	Faible	Sur toute la surface communale	1
Faibles	Oui	Moyen à élevé	Au moins en partie sur la surface communale	2
Moyennes à élevées	Oui ou Non	Moyen à élevé	Au moins en partie sur la surface communale	3

Le site d'étude est concerné par un aléa moyen au mouvement de terrain liés au retrait/gonflement des argiles.

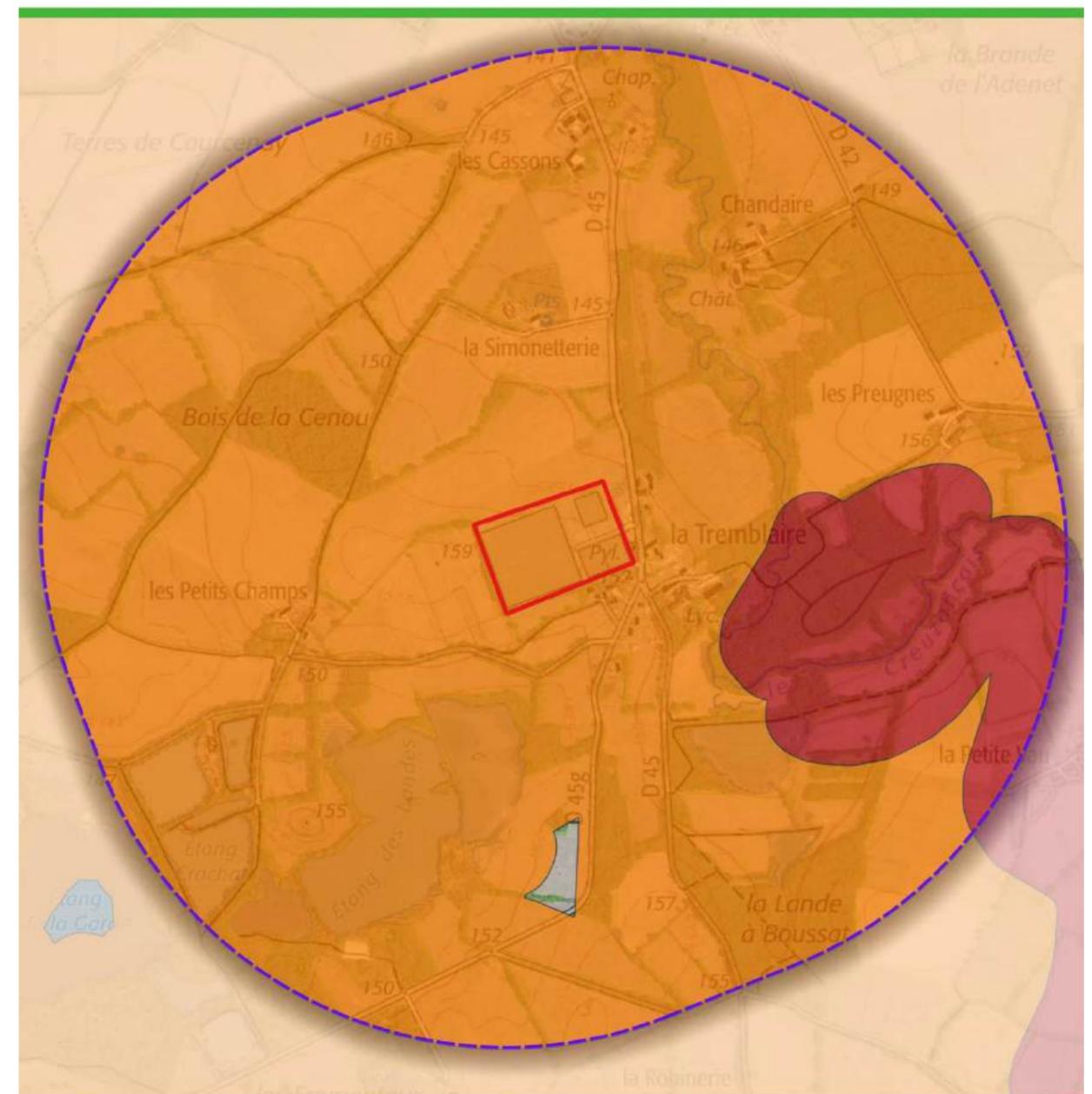
L'enjeu relatif aux risques naturels est modéré.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)  
Sensibilité aux remontées de nappe



Carte 49 : Aléa inondation par remontée de nappes

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)  
Aléa de retrait-gonflement des argiles



Carte 50 : Aléas de retrait gonflement des sols argileux

### 3.4.6. RISQUES TECHNOLOGIQUES ET NUISANCES

#### 3.4.6.1. LES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

##### ☐ ICPE « non SEVESO »

La nomenclature ICPE couvrant un très large spectre d'activités pouvant présenter des risques vis-à-vis de l'environnement ou de la sécurité des citoyens, un recensement ICPE constitue une approche fiable et complète de l'évaluation des risques technologiques aux alentours d'un site.

L'évaluation des risques technologiques aux alentours du site d'étude est importante pour 2 principales raisons :

- Connaître **les risques** auxquels les équipements envisagés seront exposés en raison des autres activités à risques.
- Connaître **le cumul potentiel de risques** qui découlera du côtoiement d'un parc photovoltaïque et des autres activités à risques.

Sont listées ci-dessous l'ensemble des activités soumises au régime des ICPE sur la commune d'Arthon, ainsi que sur les communes de l'aire d'étude éloignée.

**Aucun établissement ICPE n'est situé dans l'aire d'étude intermédiaire. Trois établissements sont présents dans l'aire d'étude éloignée à plus de 1,5 km du site d'étude.**

**Tableau 76 : Sites ICPE non Seveso dans l'aire d'étude éloignée**

Source : Géorisques

Nom établissement	Activités	Commune	Régime	SEVESO	Distance par rapport au projet (m)
AIRE D'ETUDE ELOIGNEE					
EARL DU GRAND MAGNOLET	Non renseigné	ARTHON	E	Non	1 640
BALSAN SA	Fabrication de textiles	ARTHON	A	Non	2 640
INDRE ENVIRONNEMENT (EX SUEZ ORGANIQUE)	Non renseigné	VELLES	E	Non	4 050

A : Autorisation / E : Enregistrement / DC : Déclaration avec Contrôle / D : Déclaration/ NC : inconnu

##### ☐ ICPE classée « SEVESO »

Les établissements industriels sont classés « Seveso » selon leur aléa technologique en fonction des quantités et des types de produits dangereux qu'ils accueillent. Il existe ainsi deux seuils différents classant les établissements en « Seveso seuil bas » ou en « Seveso seuil haut ». Les établissements militaires et les dangers liés aux rayonnements ionisants (nucléaires) ne sont pas concernés par cette directive.

**Aucune ICPE Seveso n'est présente au sein de l'aire d'étude éloignée.**

#### 3.4.6.2. AUTRES SITES INDUSTRIELS

##### ☐ Sites BASIAS

La base de données BASIAS (<http://basias.brgm.fr/>) dresse l'inventaire historique de sites industriels et activités de services, en activité ou non.

**Elle répertorie trois sites en activité au sein de l'aire d'étude éloignée.**

**Tableau 77 : Liste des sites BASIAS en activité au sein des aires d'études**

Source : BRGM

Identifiant	Etat du site	Raison sociale	Commune	Activités	Distance au site d'étude
AIRE D'ETUDE ELOIGNEE					
CEN3600906	En activité	COLIN André	ARTHON	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	1 300 m
CEN3600911	En activité	RICHOUX /ex FERRAGU	VELLES	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)	3 500 m
CEN3600908	En activité	REIGNOUX Pierre	ARTHON	Garages, ateliers, mécanique et soudure	1 430 m

Les sites BASIAS dont l'activité est terminée figurent ci-dessous :

**Tableau 78 : Sites BASIAS dont l'activité est terminée au sein des aires d'études**

Source : BRGM

Identifiant	Commune	Raison sociale	Etat occupation	Activités
AIRE D'ETUDE ELOIGNEE				
CEN3600905	ARTHON	DEVOLF André	Activité terminée	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)
CEN3600907	ARTHON	JUMEAU Raymond /ex MARAIS Yvonne /ex DUCOUDRAY	Activité terminée	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)
CEN3600914	VELLES	VIRLY Jean	Activité terminée	Garages, ateliers, mécanique et soudure ; Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage)

##### ☐ Installations industrielles rejetant des polluants

Ces installations sont inscrites au registre français des rejets et des transferts de polluants (RRTP). Il s'agit d'un inventaire national :

- Des substances chimiques et/ou des polluants potentiellement dangereux rejetés dans l'aire, l'eau et le sol ;
- De la production et du traitement des déchets dangereux et non dangereux.

Le site **BALSAN SA**, qui est une usine de fabrication de textiles, est concerné par ce registre. Il est situé à environ 2 640 m du site d'étude.

#### 3.4.6.3. SITES ET SOLS POLLUES

La base de données BASOL répertorie les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. L'inventaire des sites pollués connus est conduit depuis 1994. Il est archivé dans la base de données nationale, BASOL, disponible sur le site Internet du Ministère en charge de l'environnement. Il a pour vocation à être actualisé de manière permanente.

**La base de données BASOL (sites et sols pollués) ne répertorie aucun site pollué dans l'aire d'étude éloignée.**

#### 3.4.6.4. LES SECTEURS D'INFORMATION SUR LES SOLS (SIS)

L'article L.125-6 du code de l'environnement modifié par l'article 173 de la loi ALUR, du 26 mars 2014 prévoit que l'État élabore, au regard des informations dont il dispose, des Secteurs d'Information sur les Sols (SIS). Ceux-ci doivent comprendre les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie (notamment en cas de changement d'usage) la réalisation d'études de sols et de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement. Le décret n° 2015-1353 du 26 octobre 2015 définit les modalités d'application.

**Aucun SIS n'est présent dans l'aire d'étude éloignée.**

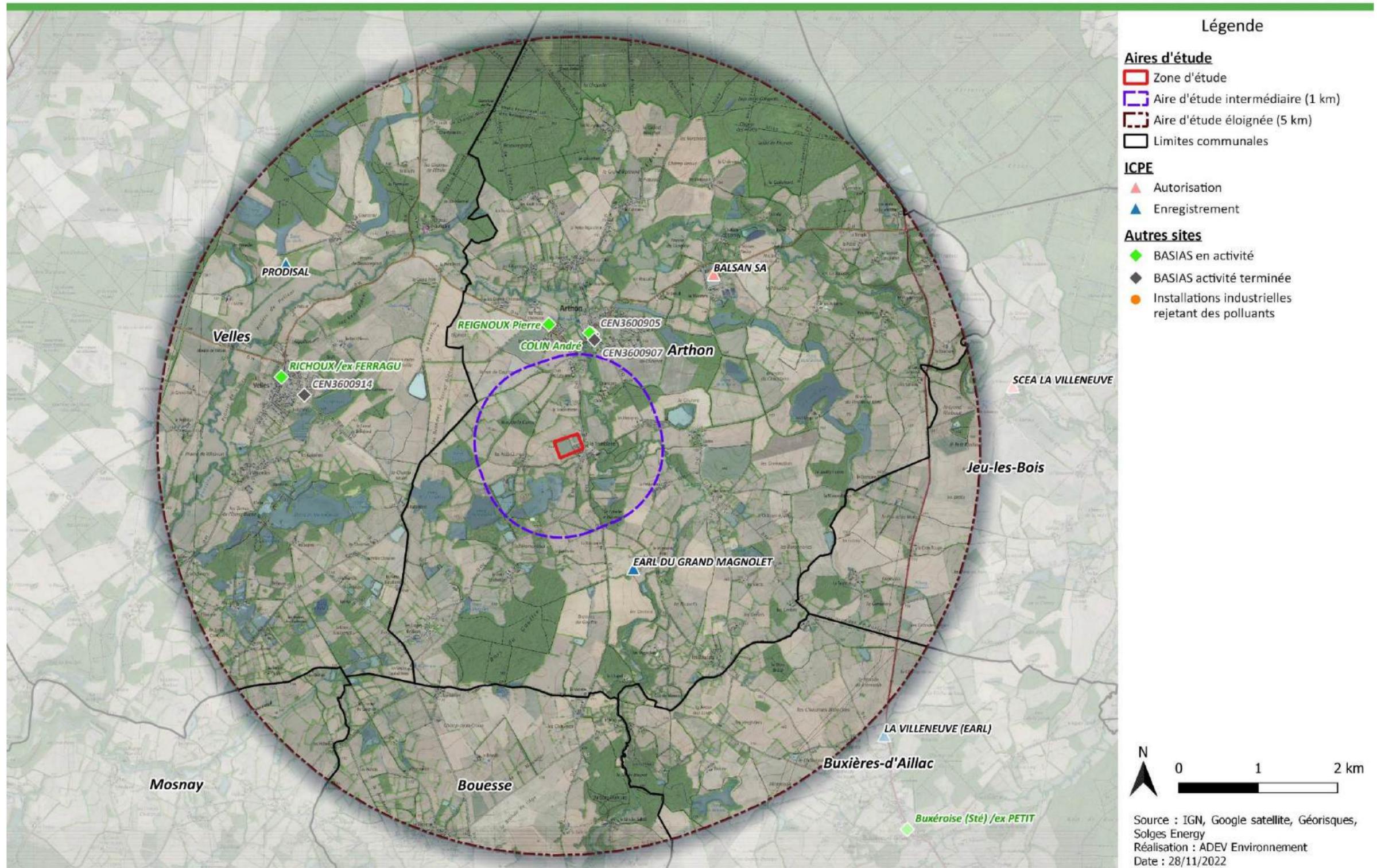
#### 3.4.6.5. TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

**Aucun réseau de transport de matières dangereuses ne se situe au sein de l'aire d'étude éloignée.**

**Aucun autre site industriel (ICPE ou autre) n'est recensé au sein de l'aire d'étude intermédiaire.**

**Aucun réseau de transport de matières dangereuses n'est présent au sein de l'aire d'étude intermédiaire.**

**Les enjeux relatifs aux risques industriels sont faibles.**



Carte 51 : Sites industriels dans l'aire d'étude éloignée

### 3.4.6.6. QUALITE DE L'AIR

#### □ Bilan de la qualité de l'air à l'échelle départementale : l'indice ATMO

La qualité de l'air en région Centre-Val de Loire est suivie par Lig'Air, réseau de surveillance de la qualité de l'air dans la région.

La qualité de l'air à l'échelle du département du Cher est surveillée à l'aide de 3 stations permanentes de mesure qui permettent d'alimenter un modèle haute résolution qui va estimer la qualité de l'air en tout point du département du Cher :

- 2 à Bourges (station urbaine Leblanc et station trafic Baffier)
- 1 à Verneuil (station rurale Verneuil)

La qualité de l'air est évaluée selon l'indice ATMO. Son calcul a évolué depuis 2021, intégrant les émissions de PM2.5 :

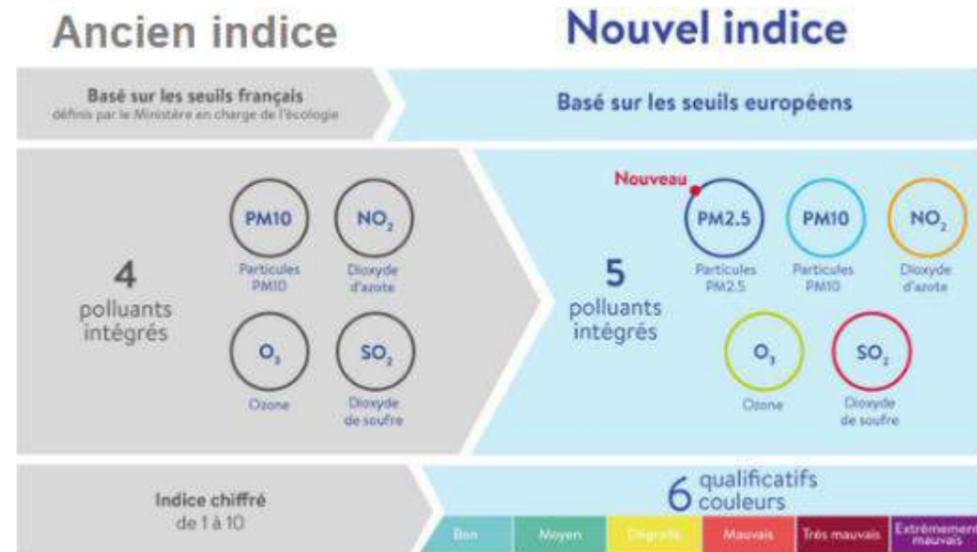


Figure 42 : Evolution du calcul de l'indice ATMO

Source : Lig'Air

Le tableau ci-dessous récapitule les polluants et rappelle leurs origines et effets :

Tableau 79 : Origine et effets des indicateurs utilisés pour l'indice ATMO

Source : Lig'Air

Polluant	Origine	Effets
<b>PM 2.5</b>	<u>Origine naturelle</u> : éruptions volcaniques, incendies de forêts, soulèvements de poussières désertiques	Plus les particules sont fines, plus profondément elles pénètrent dans l'arbre pulmonaire. Elles peuvent altérer les fonctions respiratoires des plus sensibles.
<b>PM 10</b>	<u>Origine anthropique</u> : combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie). Les plus grossières sont marquées par les activités agricoles (épandage, travail du sol, ...). Les plus fines émises par les combustions sont liées aux activités industrielles, domestiques, et de transports.	Elles ont des propriétés mutagènes et cancérogènes en véhiculant des composés toxiques.  Elles génèrent sur l'environnement des salissures.

Polluant	Origine	Effets
<b>NO<sub>2</sub></b>	Transports routiers, installations de combustion	Participation aux phénomènes des pluies acides, formation O <sub>3</sub> , dégradation couche d'ozone et à l'effet de serre  Troubles respiratoires, perturbation du transport d'O <sub>2</sub> dans le sang, augmentation de la fréquence et gravité des crises chez les asthmatiques
<b>O<sub>3</sub></b>	En basse atmosphère (entre 0 et 10 km d'altitude), polluant dit secondaire résultant de la transformation photochimique de polluants primaires (NO <sub>2</sub> , CO, ...) sous l'effet de rayonnement ultraviolet solaire	Contribution à l'effet de serre, irritations oculaires et troubles respiratoires chez les enfants et asthmatiques
<b>SO<sub>2</sub></b>	Combustion des combustibles fossiles (charbon, fioul...) et de procédés industriels (chaufferies urbaines, véhicule diesel, incinérateurs...)	Formation réaction avec l'eau, dans les aérosols, les acides sulfuriques (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) et sulfureux (H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ) qui contribuent aux phénomènes des pluies acides et à l'appauvrissement des sols.  Très irritant pour l'appareil respiratoire.

Le tableau en page suivante présente le bilan de la qualité de l'air dans le Cher réalisé à partir des données issues des mesures en stations mais aussi de l'estimation objective et de la modélisation. Les données sont comparées à la réglementation en vigueur en France et aux seuils sanitaires recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé, plus sévères pour certains polluants. Les données ci-dessous datent de 2019 et sont donc basées sur l'ancien indice ATMO.

A l'échelle départementale, on constate que les communes les plus émettrices de polluants sont les aires urbaines (Châteauroux, Issoudun) et les grands axes routiers (A20, N151, etc.).

**Le polluant qui ne respecte pas certains seuils de la réglementation européenne et les recommandations de l'OMS est l'ozone.**

En 2019, on note une hausse des niveaux d'ozone (O<sub>3</sub>) d'environ 15% par rapport à 2017. Cette hausse est liée aux conditions caniculaires de l'été 2019. Ceci est également observé sur l'ensemble des sites de la région. Les concentrations annuelles en dioxyde d'azote sont quasi-stables par rapport à l'année passée et bien en dessous de la réglementation en vigueur. Pour les particules en suspension (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), les valeurs réglementaires en vigueur sont respectées. Toutefois, les moyennes annuelles de ces polluants sont proches des seuils sanitaires de l'OMS pour les PM<sub>10</sub> (20 µg/m<sup>3</sup> /an) et pour les PM<sub>2,5</sub> (10 µg/m<sup>3</sup> /an).

Les valeurs limites horaires pour le dioxyde d'azote (200 µg/m<sup>3</sup> /h à ne pas dépasser plus de 18 heures par an) et journalières pour les particules PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup> /j à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) ont été respectées en 2019.

Tableau 80 : Situation générale de l'ensemble des stations de l'Indre par rapport aux seuils réglementaires de qualité de l'air en 2019

Source : Lig'Air

		Indre - 36				Réglementations en vigueur	Situation par rapport à la réglementation en vigueur	Seuils sanitaires recommandés par l'OMS	Situation par rapport aux seuils sanitaires OMS
		Châteauroux sud	Montierchaume	Issoudun	Faverolles				
PUF : PériUrbain de fond RRF : Rural Régional de Fond UF : Urbain de Fond UT : Urbain Trafic		UF	PUF	UT	RRF				
Type de station		UF	PUF	UT	RRF				
Ozone	Moyenne annuelle	63	60		62				
	Maximum horaire	153	156		144	180 µg/m³/h (seuil d'information) 360 µg/m³/h (seuil d'alerte)	✓		
	Valeur cible Nombre de jours dépassements du seuil de protection de la santé	12	14		16	120 µg/m³/8 h (moyenne sur 3 ans) à ne pas dépasser plus de 25 jours par an	✓		
	Objectif de qualité Nombre de jours dépassements du seuil de protection de la santé	17	13		17	120 µg/m³/8 h	✗	100 µg/m³/8 h	✗
	Valeur cible pour la protection de la végétation (AOT40 moyenné sur 5 ans)		11515		10594	18 000 µg/m³.h	✓		
	Objectif de qualité pour la protection de la végétation (AOT40) estimé		12730		14647	6000 µg/m³.h	✗		
Dioxyde d'azote	Moyenne annuelle	9		15		40 µg/m³ (valeur limite et objectif qualité)	✓	40 µg/m³	✓
	Maximum horaire	97		111		200 µg/m³/h (seuil d'information) 400 µg/m³/h (seuil d'alerte)	✓	200 µg/m³/h	✓
	P99,8	65		85		200 µg/m³ (valeur limite)	✓		
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Moyenne annuelle	15				30 µg/m³ (objectif de qualité) 40 µg/m³ (valeur limite)	✓	20 µg/m³	✓
	Maximum journalier	45				50 µg/m³/j (seuil d'information) 80 µg/m³/j (seuil d'alerte)	!	50 µg/m³/24h	!
	Valeur limite P90,4	24				50 µg/m³	✓		
Particules en suspension PM <sub>2,5</sub>	Moyenne annuelle			7		25 µg/m³ (valeur limite) 20 µg/m³ (valeur cible) 10 µg/m³ (objectif de qualité)	!	10 µg/m³	!
	Maximum journalier			38				25 µg/m³/24h	✗

Les concentrations sont exprimées en µg/m³.   Non concerné ✓ valeur respectée ! risque de dépassement ✗ valeur dépassée

Les émissions de polluants présentent globalement une tendance à la baisse (cf. graphique suivant).

Si les valeurs pour l'ozone sont en dessous du seuil de protection de la santé, il n'en est pas de même en ce qui concerne la protection de la végétation dont le seuil de qualité, fixé à une concentration d'ozone dans l'air ambiant de 6 000 µg/m³ est dépassé en 2019.

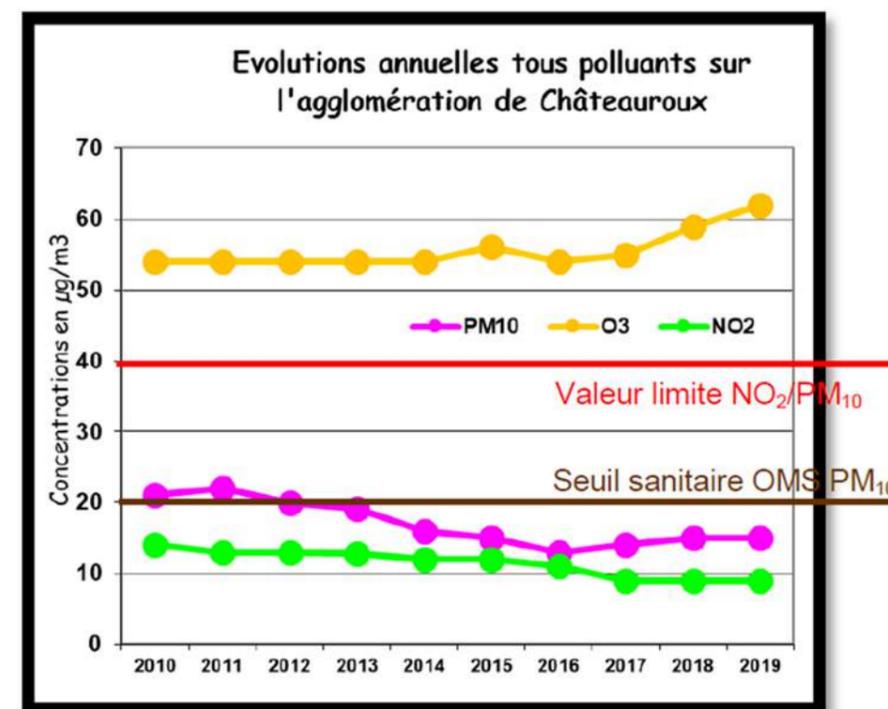


Figure 43 : Evolutions annuelles tous polluants sur l'agglomération de Châteauroux

Source : Lig'Air

□ **Bilan de la qualité de l'air à l'échelle intercommunale**

Lig'Air diffuse l'outil InterQual'Air permettant de visualiser, pour chaque commune de la région Centre-Val de Loire, les concentrations modélisées en particules fines, NO2 et O3.

La tendance à la diminution est ici similaire à ce que l'on constate sur l'agglomération de Châteauroux. En effet, les valeurs pour la communauté d'agglomération reprennent en partie celles de la ville de Châteauroux.

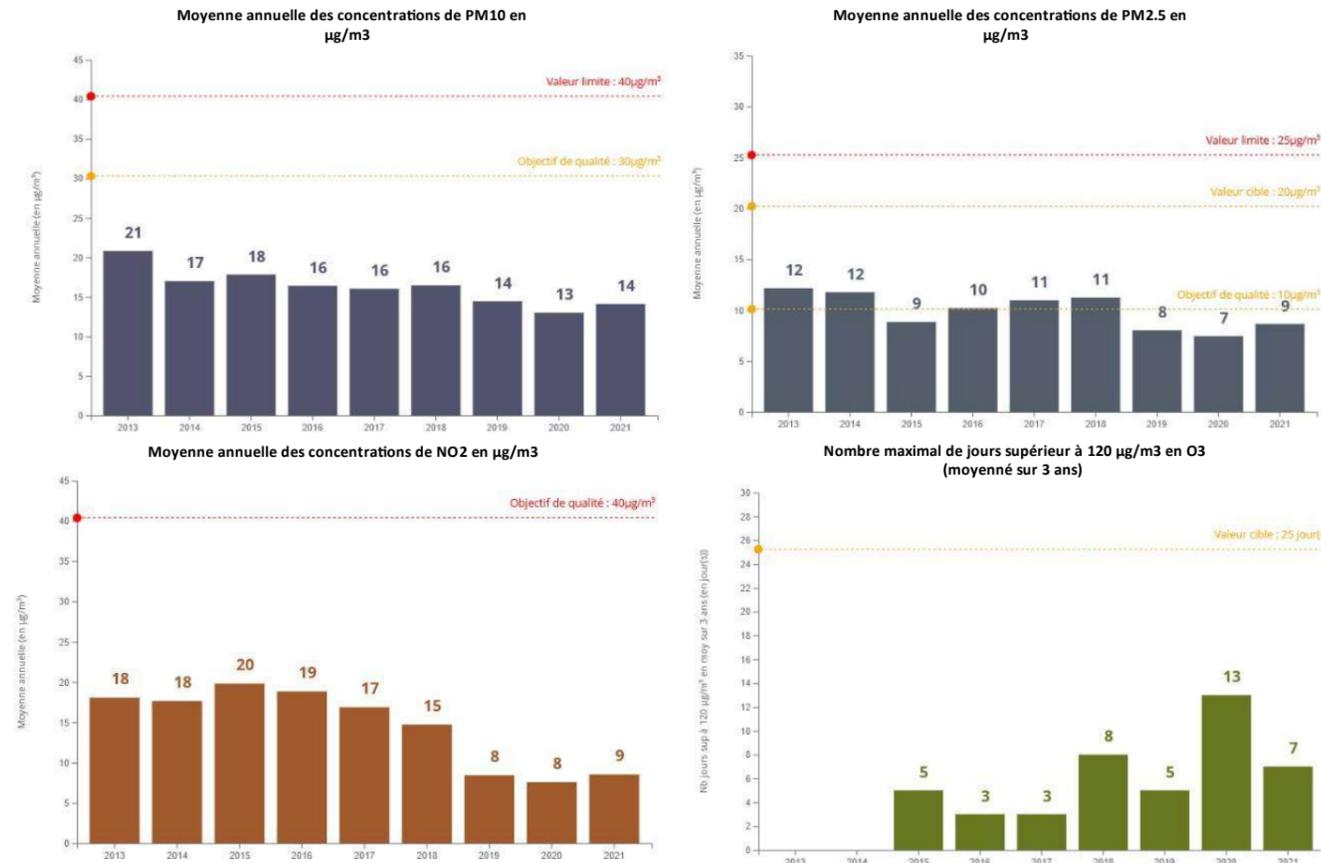


Figure 44 : Concentration annuelles moyennes en PM2,5, PM10, NO2 et O3 sur la CA Châteauroux Métropole

Source : Interqual'Air – Lig'Air

**Inventaire des émissions au niveau de la CA Châteauroux Métropole**

Lig'Air a réalisé un inventaire des émissions, permettant d'identifier les principales sources de pollution atmosphérique par secteur.

Les émissions sont calculées pour chaque source d'activité polluante inventoriée, qu'elle soit fixe (émetteurs localisés telles les industries, les secteurs résidentiel, tertiaire ou agricole) ou mobile (émetteurs tels les transports routiers, aériens, ferroviaires et fluviaux, ou les engins spéciaux agricoles et industriels ...).

Les activités traitées dans l'inventaire sont regroupées selon le format « SECTEN » (SECTeurs économiques et ENERGie) du CITEPA (Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique) au niveau le plus agrégé (soit 6 secteurs d'activité). Afin d'avoir une vision globale et synthétique de la répartition des émissions, certains secteurs SECTEN ont été regroupés ensemble. Ainsi, le secteur « Industrie » comprend l'industrie manufacturière, la production, transformation et distribution d'énergie, ainsi que le traitement des déchets. Les transports routiers et les autres modes de transport ont aussi été agrégés. Enfin, les émissions naturelles (forêts, zones humides, etc...), non intégrées dans le bilan national des émissions, ont été ajoutées, le CITEPA fournissant par ailleurs des facteurs d'émissions permettant de les évaluer.

Les principales limites d'un inventaire sont liées à la disponibilité et la qualité des données d'entrée, de connaissances de l'activité et du territoire, tout comme celle des facteurs d'émissions qui font l'objet de révisions régulières notamment dans le cadre du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT).

La détermination d'une émission de polluants à l'atmosphère peut se résumer à cette formule :  $E = A \times FE$

- Avec : E : Émission du polluant pris en compte
- A : Quantité d'activité prise en compte (tonnes de produits, km parcourus, kWh consommés, nombre de personnes...),
- FE : Facteur d'émission pour le polluant pris en compte, pour l'activité concernée, pour une durée définie

L'inventaire des émissions qui suit concerne les données à l'échelle de l'intercommunalité, à savoir ici les données du territoire de la Communauté d'Agglomération Châteauroux Métropole.

**Gaz à effet de serre (GES)**

Les Gaz à Effet de Serre (GES) sont principalement générés par les transports, le secteur résidentiel et l'industrie :

- Le dioxyde de carbone (CO2) est issu de combustions incomplètes. Il représente 84% du volume d'émissions de GES à l'échelle de la CC. La combustion d'essence (transports, résidentiel, agriculture, ...) représente le premier poste d'émissions. Le secteur résidentiel représente la deuxième source des émissions ;
- Le méthane (CH4) et le protoxyde d'azote (N2O) sont principalement générés par l'agriculture et le traitement des déchets ;
- Les gaz fluorés sont émis pour moitié par le secteur résidentiel, suivi du tertiaire et des transports routiers.

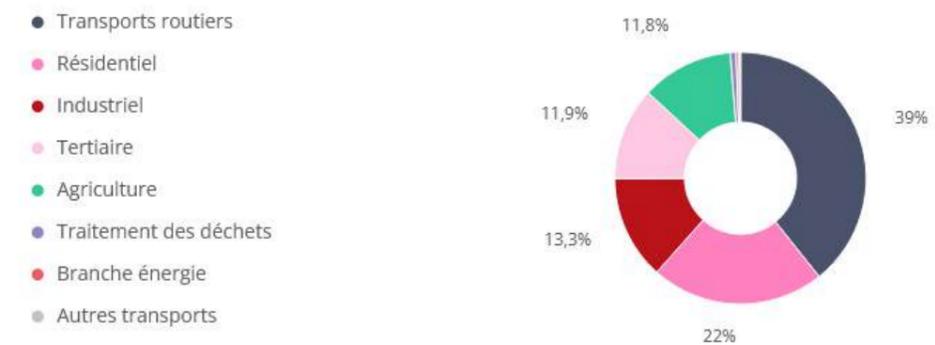


Figure 45 : Répartition sectorielle des émissions de GES en CA Châteauroux Métropole en 2018

Source : ODACE – Lig'Air

**Polluants à effet sanitaire (PES)**

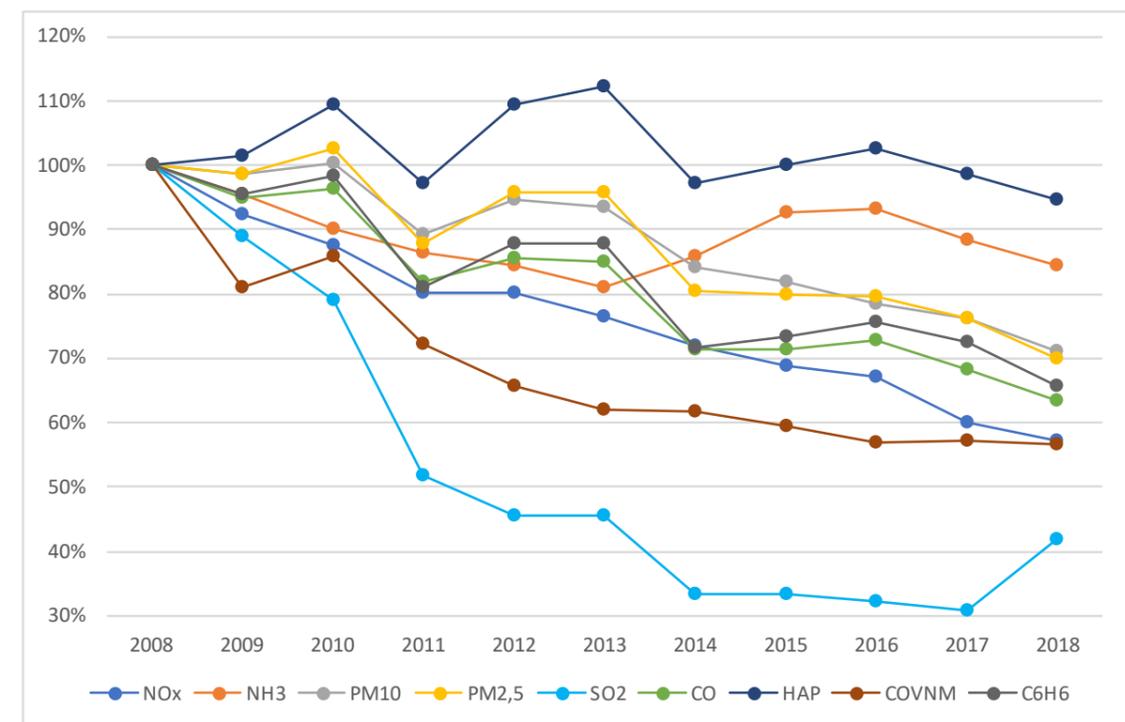


Figure 46 : Evolution des émissions de polluants de 2008 à 2018 en CA Châteauroux Métropole

Source : ODACE-Lig'Air

Le tableau ci-dessous récapitule les polluants à effets sanitaires non mentionnés dans le tableau précédent :

**Tableau 81 : Origine et effets des polluants à effets sanitaires**

Polluant	Origine	Effets
<b>NH<sub>3</sub></b>	Il est issu des activités agricoles (volatilisation lors des épandages et du stockage des effluents d'élevage et épandage d'engrais minéraux). Précurseur de particules fines PM2,5 secondaires.	Ces sont des particules fines plutôt grossiers (voir effets des PM10 et PM2.5)
<b>CO</b>	Le monoxyde de carbone provient de la combustion incomplète des combustibles et du carburant (véhicules automobiles, chaudières, ...).	Il se combine avec l'hémoglobine du sang empêchant l'oxygénation de l'organisme. Il est à l'origine d'intoxication à dose importante, il peut être mortel en cas d'exposition prolongée à des concentrations très élevées.
<b>HAP</b>	Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) proviennent en majorité de la combustion incomplète du charbon et des produits pétroliers. Ils se forment également par évaporation de produits raffinés, de solvants, de solvants dans certaines activités industrielles. Il existe plusieurs dizaines de HAP, à la toxicité variable. Ils sont aussi émis par les secteurs résidentiel (combustion domestique du bois et du charbon dans des conditions mal maîtrisées, en foyer ouvert notamment) /tertiaire et dans une moindre mesure par les secteurs agricole et industriel.	Plusieurs HAP sont classés comme probables ou possibles cancérigènes, pouvant en particulier provoquer l'apparition de cancers du poumon en cas d'inhalation (phase particulière surtout). Ils ont également des effets tératogènes (malformations), immunosuppresseurs et cardiovasculaires. Associés aux poussières, les HAP peuvent pénétrer dans les alvéoles pulmonaires. Le benzo(a)pyrène est un agent mutagène et donc cancérigène.
<b>COVNM</b>	Les composés organiques volatils non méthaniques proviennent de la combustion (chaudière, transports, ...) et l'usage de solvants (procédés industriels ou usages domestiques). Ils sont également émis dans l'atmosphère par des processus naturels, ainsi les forêts sont responsables de 78% des émissions de COVNM hors total. Le secteur résidentiel est largement majoritaire concernant les émissions, notamment du fait de la combustion du bois. Les COVNM sont précurseurs de la formation de l'O <sub>3</sub> anthropique.	Le benzène (voir ci-dessous) fait partie de cette catégorie ;
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (HAP)</b>	Par évaporation de produits raffinés (bacs de stockage pétroliers, pompes à essence, ...), de solvants d'extraction (en particulier dans l'industrie du parfum), de solvants dans certaines activités industrielles telles que l'imprimerie. Les véhicules émettent également des COV et notamment le benzène qui est utilisé dans la formulation des essences.	Effets sur la santé divers : gêne olfactive, ou des irritations des voies respiratoires, ou des troubles neuropsychiques et enfin des risques de cancers

Plusieurs paramètres évoluent ensemble au fil des ans. C'est le cas des PM10, des PM2,5, du CO, des HAP, des COVNM et du benzène. L'évolution à la baisse :

- Des **NOx** est conditionnée par le transport routier qui est l'émetteur dominant de NOx ;
- Du **SO2** s'explique par l'effet combiné d'une réduction de la part des produits pétroliers dans le mix énergétique (les produits pétroliers étant l'énergie majoritaire sur les émissions de SO2) et les progrès réalisés sur l'usage de combustibles moins soufrés et l'amélioration du rendement énergétique des installations ;
- Du **CO** résulte de la consommation et donc la combustion de bois énergie pour les logements, et peut donc varier selon la météo ;
- Des **COVNM** découle des progrès et techniques de réduction mises en œuvre dans les industries manufacturières, et la substitution des produits contenant des solvants (peintures, colles, etc.) par des produits à plus faible teneur ou sans solvant dans le résidentiel et le tertiaire. Cette baisse est également imputable aux améliorations des performances des équipements fonctionnant au bois ;
- Du **C6H6** est en lien avec l'amélioration des performances des équipements de combustion du bois, malgré une utilisation plus accrue lors d'années plus froides.

**A l'échelle départementale et communale, on constate que la qualité de l'air est bonne la majorité des jours de l'année.**

**Le niveau d'enjeu est faible.**

### 3.4.6.7. LES DECHETS

#### ☐ **Les déchets ménagers**

La Communauté d'Agglomération Châteauroux Métropole assure les services de collecte des déchets ménagers et assimilés pour l'ensemble de la population de son territoire.

On trouve 5 déchetteries sur le territoire dont une sur la commune d'Arthon : la déchetterie des Valets.

#### ☐ **Les déchets de chantier**

La déchetterie la plus proche prenant en compte les déchets de chantier, et notamment les déchets verts et les déchets d'emballage se situe sur la commune de Gournay.

**Tableau 82 : Centre de traitement des déchets de chantier les plus proches du site d'étude (distance par rapport à la mairie de la commune d'Arthon)**

Source : ffbatiment

NOM DU CENTRE	DISTANCE	VILLE	VALORISATION
1 <a href="#">CENTRE DE STOCKAGE DE CLASSE 2 SEG</a>	15,08 km	GOURNAY	
2 <a href="#">COVED Chateauroux</a>	17,1 km	LE POINCONNET	
3 <a href="#">RIC ENVIRONNEMENT</a>	19,09 km	CHATEAUROUX	

**Des équipements de gestion des déchets sont présents à proximité de la zone d'étude. L'enjeu est faible.**

### 3.4.6.8. LES NUISANCES SONORES

#### ☐ **Infrastructures bruyantes**

Le classement sonore des infrastructures constitue le volet préventif de la politique nationale de lutte contre le bruit des transports terrestres, mis en place par la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.

Il se traduit par la classification du réseau routier et ferroviaire en tronçons auxquels est affectée une catégorie sonore, ainsi que par la délimitation de secteurs dits « affectés par le bruit » dans lesquels les bâtiments à construire doivent présenter une isolation acoustique renforcée.

L'arrêté préfectoral portant approbation des cartes stratégiques du bruit des infrastructures de transports terrestres sur le département de l'Indre a été révisé et approuvé le 6 avril 2017. Les catégories sonores sont classées de 1 à 4, respectivement de la plus à la moins bruyante.

**Aucune infrastructure bruyante n'est présente au sein de l'aire d'étude intermédiaire. L'enjeu est nul.**

❑ **Activités bruyantes**

Les ICPE les plus proches sont à environ 1,5 km du site d'étude.

**Aucune activité bruyante n'est relevée dans l'aire d'étude intermédiaire. L'enjeu est nul.**

### 3.4.7. LES ENERGIES RENOUVELABLES

**Au 31 décembre 2021**, l'énergie solaire photovoltaïque en Centre-Val de Loire avait une capacité de production d'électricité de 653 MW et a produit 0,591 TWh d'électricité en 2021. **Elle a donc atteint 70 % des objectifs fixés pour 2021 dans le SRADET Centre-Val de Loire.**

La **production renouvelable** régionale en 2021 a couvert **21,1 % de la consommation finale d'électricité**.

Le tableau suivant récapitule par filière électrique renouvelable, la répartition des puissances installées et de la production en région Centre-Val de Loire au 31 décembre 2021 :

**Tableau 83 : Répartition des EnR installées et de la production en région Centre-Val de Loire**

Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021 / RTE

Filière d'électricité renouvelable	Au 31 décembre 2021	Par année glissante (du 31 décembre 2020 au 31 décembre 2021)	
	Puissances installées (MW)	Production (GWh)	Pourcentage de couverture de la consommation finale d'électricité
<b>Eolien terrestre</b>	1 419	2 885	15,2 %
<b>Solaire photovoltaïque*</b>	653	591	3,1 %
<b>Hydraulique</b>	92	129	0,7 %
<b>Bioénergies (déchets ménagers, Biogaz, déchets de papeterie Bois-énergie et autres combustibles solides)</b>	88	415	2,2 %

\*Sont pris en compte tout type d'installation (panneaux solaires sur bâtiments d'organismes dont la vocation première n'est pas la production d'énergie).

#### 3.4.7.1. L'EOLIEN

Au 30 juin 2022, la région Centre-Val de Loire est 6<sup>ème</sup> région en termes de puissance raccordée avec 1 430 MW, soit 7% de la puissance raccordée nationale (DOM compris). 112 MW ont été raccordés un semestre, soit 8 % en plus par rapport à la situation au 31/12/2021. Le département de l'**Indre** représente **20,3 % de la puissance installée éolienne régionale**.

**Tableau 84 : Capacité du parc éolien installé au 31/12/2021 en Centre-Val de Loire**

Source : Service de la donnée et des études statistiques

	30/06/2022		31/12/2021	
	Nombre	Puissance (MW)	Nombre	Puissance (MW)
<b>Centre-Val de Loire</b>	<b>137</b>	<b>1 430</b>	<b>136</b>	<b>1 318</b>
Cher	23	235	23	225
Eure-et-Loir	57	678	56	612
<b>Indre</b>	<b>30</b>	<b>290</b>	<b>30</b>	<b>261</b>
Indre-et-Loire	3	0	3	0
Loir-et-Cher	6	45	6	45
Loiret	18	183	18	175

#### 3.4.7.2. LE BIOGAZ

La région Centre-Val de Loire est celle dont la puissance installée pour la production d'électricité à partir du biogaz est la plus faible en France métropolitaine : au 30 juin 2022, 39 installations sont en capacité de produire 18 MW, soit 3 % de la production nationale. La puissance raccordée dans l'Indre est de 1,358 MW, plus de 50% du parc étant en Indre-et-Loire (9,725 MW).

#### 3.4.7.3. LE PHOTOVOLTAÏQUE

Au 30 juin 2022, la région Centre Val-de-Loire est 7<sup>ème</sup> région en termes de puissance raccordée avec 754 MW, soit 5% de la puissance raccordée nationale (DOM compris). 62 MW ont été raccordés en un semestre, soit 8% en plus par rapport à la situation au 31/12/2021. Elle a atteint 70% des objectifs fixés pour 2021 dans le SRADET Centre-Val de Loire.

En région Centre-Val de Loire, le gradient d'irradiation est orienté selon un axe Sud-Ouest/Nord-Est et évolue de 1 500 kWh au Sud-Ouest de l'Indre et de l'Indre-et-Loire, à 1 300 kWh au Nord du département de l'Eure-et-Loir et du Loiret.

Le département de l'**Indre** représente environ **21% de la capacité photovoltaïque régionale** au 30/06/2022.

**Tableau 85 : Capacité des installations photovoltaïques installées au 31/12/2021 en Centre-Val de Loire**

Source : Service de la donnée et des études statistiques

Situation au :	30/06/2022			
	Totalité des installations		Dont installations de puissance ≤ 3 kW	
	Nombre	Puissance (MW)	Nombre	Puissance (MW)
<b>Centre-Val de Loire</b>	<b>22 015</b>	<b>754</b>	<b>12 773</b>	<b>34</b>
Cher	4 042	130	1 862	5
Eure-et-Loir	3 453	122	1 746	5
<b>Indre</b>	<b>2 726</b>	<b>155</b>	<b>1 411</b>	<b>4</b>
Indre-et-Loire	4 384	98	2 985	8
Loir-et-Cher	3 020	124	1 852	5
Loiret	4 390	125	2 917	8

A l'échelle du département de l'Indre, plusieurs sites de production d'énergie renouvelable sont présents. Aucun site n'est présent au sein de l'aire d'étude éloignée.

### 3.4.8. LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

#### 3.4.8.1. TRANSPORT ROUTIER

L'aire d'étude rapprochée comprend plusieurs **axes départementaux**, dont :

- **La plus fréquentée** avec un Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) entre 3 000 et 5 000 véhicules/jour :
  - La **RD 990** à l'est de l'aire d'étude éloignée, relie Châteauroux à Aigurandes.
- Celles dont le TMJA est compris entre 1 500 et 3 000 véhicules /jour :
  - La route départementale 40, reliant Tendu à Châteauroux ;
  - La route départementale 14 traversant d'est en ouest l'aire d'étude.
- Et d'autres routes départementales moins fréquentées :
  - La route départementale 45 **qui longe l'est du site d'étude** (TMJA compris 500 et 1 500 véhicules/ jours) ;
  - La RD 115, reliant la RD40 à l'A20 ;
  - La RD21, qui relie Lourdoueix-Saint-Michel à Velles ;
  - Et la RD42 reliant Arthon à la RD990.

#### 3.4.8.2. AUTRES TRANSPORTS

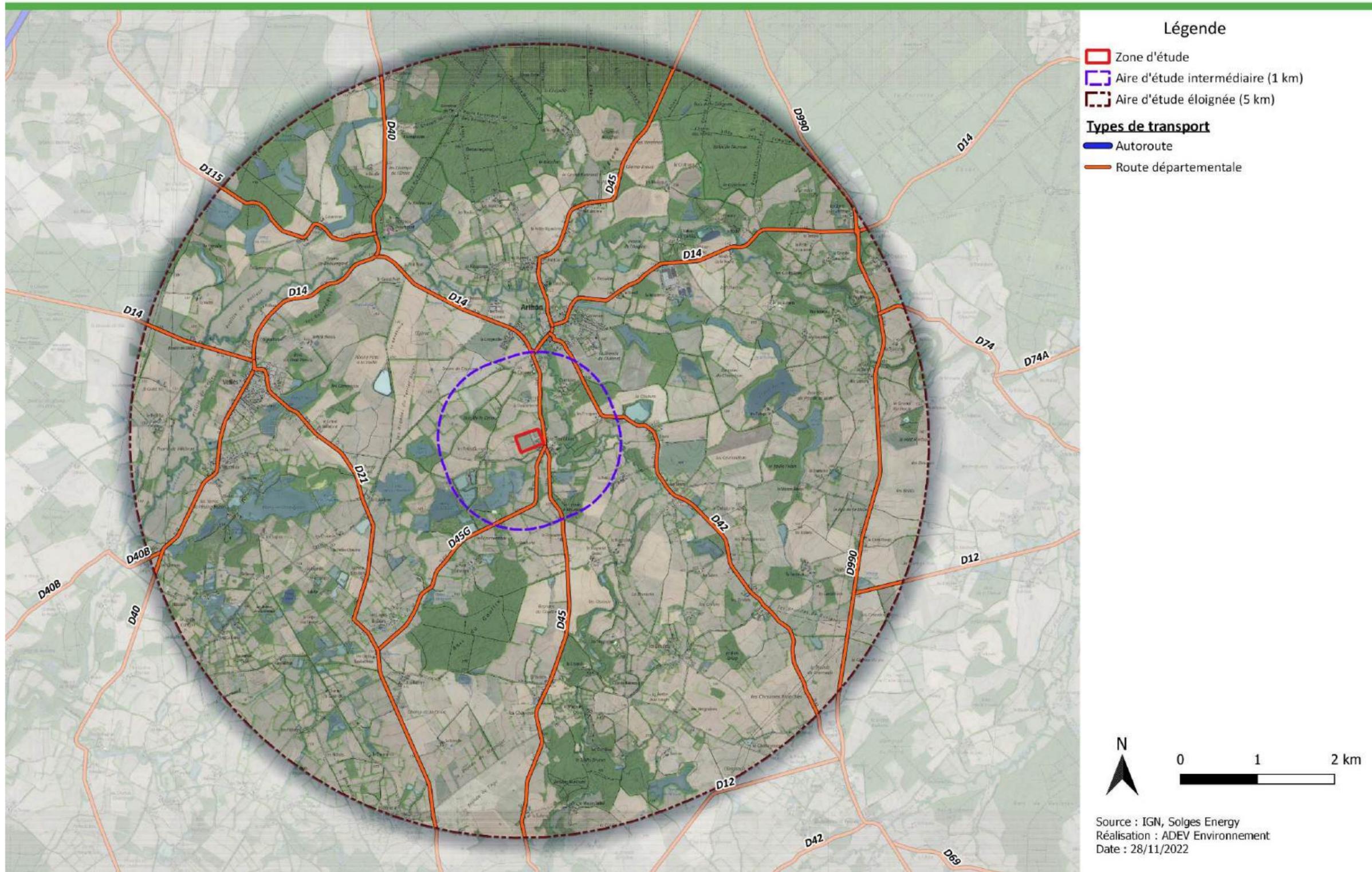
Aucune voie ferrée ne traverse l'aire d'étude éloignée.

**Le site d'étude est bien desservi par les axes routiers.**

**Les infrastructures de transport présentent un enjeu faible au sein de l'aire d'étude éloignée.**

# Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

## Infrastructures de transport terrestre



Carte 52 : Infrastructures de transport terrestre

### 3.4.9. LES SERVITUDES

#### 3.4.9.1. TRANSPORT D'ELECTRICITE (ENEDIS)

Un réseau haute tension souterrain longe l'ouest et le sud du site d'étude.

#### 3.4.9.2. ADDUCTION EN EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT

Le réseau d'assainissement passe à l'est du site d'étude.

### 3.4.10. LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DE PLANIFICATION DU TERRITOIRE

#### 3.4.10.1. AU NIVEAU COMMUNAL

La commune d'Arthon est concernée par le PLUi Châteauroux Métropole approuvé le 13 février 2020.

Après consultation du règlement du PLUi, le site d'étude est situé en **zone A**, qui correspond aux espaces agricoles ayant un potentiel agronomique, biologique ou écologique.

Les installations de production d'énergies renouvelables sont autorisées sur la zone A à condition de répondre à l'ensemble des conditions suivantes :

- Elles doivent être compatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées ;
- Elles doivent avoir un intérêt collectif ;
- Elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

Pour rappel, les centrales solaires photovoltaïques constituent des installations nécessaires à des équipements collectifs au sens des dispositions de l'article L. 111-1-2 du code de l'urbanisme :

- Les constructions et installations nouvelles nécessaires à des équipements collectifs sont autorisées (en dehors des parties actuellement urbanisées de la commune), dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées, ni ne portent atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux environnants, ni ne comportent de risques pour la sécurité publique.

**Le site d'étude se situe en zone A du PLUi de Châteauroux Métropole.**

#### 3.4.10.2. DOCUMENTS A L'ECHELLE INTERCOMMUNALE

##### □ Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi)

Un PLUi est en place à l'échelle de la CA Châteauroux Métropole (approuvé le 13 février 2020).

##### □ Schéma de cohérence territoriale (SCoT)

La commune d'Arthon est comprise dans le périmètre du Syndicat mixte du Pays Castelroussin Val de l'Indre. Un SCoT est en place sur le territoire et il a été approuvé le 13 mars 2018.

##### □ Le Plan climat-air-énergie (PCAET)

Le PCAET (Plan climat-air-énergie territorial) est un outil de planification, à la fois stratégique et opérationnel, qui permet aux collectivités d'aborder l'ensemble de la problématique air-énergie-climat sur leur territoire.

Le PCAET vise à définir :

- Les objectifs stratégiques et opérationnels de cette collectivité en vue d'atténuer le changement climatique, de le combattre efficacement et de s'y adapter ;
- Le programme d'actions à réaliser afin d'améliorer l'efficacité énergétique, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de favoriser la biodiversité pour adapter le territoire au changement climatique, de limiter les émissions de gaz à effet de serre, d'anticiper les impacts du changement climatique...

Le PCAET de la CA Châteauroux Métropole a été approuvé le 13 février 2020.

**Trois documents intercommunaux sont applicables ou opposables à ce jour.**

#### 3.4.10.3. LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET) CENTRE-VAL DE LOIRE

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Centre-Val de Loire, adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020.

Il se substitue à plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants et notamment au Schéma Régional de l'Air, de l'Énergie et du Climat (SRCAE) et au Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE). Il développe 20 objectifs :

Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée :

- Objectif n°1. La citoyenneté et l'égalité, priorité à la démocratie permanente en région Centre-Val de Loire
- Objectif n°2. Des territoires en dialogues où villes et campagnes coopèrent
- Objectif n°3. Des réseaux thématiques innovants au service de notre développement
- Objectif n°4. Une région coopérante avec les régions qui l'entourent

Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire par la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise :

- Objectif n°5 : Un nouvel urbanisme plus durable pour endiguer la consommation de nos espaces agricoles, naturels et forestiers
- Objectif n°6 : Un habitat toujours plus accessible et à la hauteur des changements sociétaux, climatiques et économiques
- Objectif n°7. Des services publics modernisés partout combinés à une offre de mobilités multimodale qui prend appui sur les formidables innovations offertes par le numérique
- Objectif n°8. Des soins plus accessibles pour tous en tout point du territoire régional
- Objectif n°9. L'orientation des jeunes et la formation tout au long de la vie, piliers de l'emploi

Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée :

- Objectif n°10. Une qualité d'accueil et une attractivité renforcée pour booster notre développement économique et touristique
- Objectif n°11. Un patrimoine naturel exceptionnel et une vitalité culturelle et sportive à conforter pour proposer une offre de loisirs toujours plus attractive
- Objectif n°12. Des jeunes épanouis et qui disposent des clés de la réussite pour préparer l'avenir
- Objectif n°13. Une économie à la pointe qui relève les défis climatiques et environnementaux
- Objectif n°14. Des ressources locales valorisées pour mieux développer nos territoires

- Objectif n°15. La région Centre-Val de Loire, cœur battant de l'Europe

Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable :

- Objectif n°16. Une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergies
- Objectif n°17. L'eau : une richesse de l'humanité à préserver
- Objectif n°18. La région Centre-Val de Loire, première région à biodiversité positive
- Objectif n°19. Des déchets sensiblement diminués et valorisés pour une planète préservée
- Objectif n°20. L'économie circulaire, un gisement de développement économique durable à conforter

**Le projet s'inscrit dans les objectifs du SRADET (objectif 16).**

### 3.4.11. SYNTHÈSE DES ENJEUX DU MILIEU HUMAIN

Tableau 86 : Synthèse des enjeux liés au milieu humain

Thématique	Caractéristiques	Niveau d'enjeu	
<b>Population</b>	La commune d'Arthon possède des données démographiques caractéristiques de commune sous l'influence d'une ville. Le taux de chômage est plus faible que la moyenne nationale et régionale.	<b>Faible</b>	
<b>Habitat</b>	Dispersé sous forme de hameaux de faible taille au sein de l'aire d'étude intermédiaire.	<b>Faible</b>	
<b>Tourisme et loisirs</b>	Deux sentiers de randonnée sont présents au sein de l'aire d'étude intermédiaire. Quelques sites touristiques et sentiers de randonnées dans l'aire d'étude éloignée.	<b>Faible</b>	
<b>Patrimoine archéologique</b>	Aucune zone de présomption et de prescriptions archéologiques sur l'aire d'étude intermédiaire.	<b>Nul</b>	
<b>Risques naturels</b>	Site localisé sur une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (niveau de fiabilité forte).	<b>Faible</b>	
	Aucune cavité souterraine n'est recensée à proximité du site d'étude.	<b>Faible</b>	
	L'aléa lié au phénomène de retrait-gonflement argileux est moyen sur la zone d'étude.	<b>Modéré</b>	
	Zone de sismicité faible	<b>Faible</b>	
<b>Risques technologiques et nuisances</b>	<b>Sites industriels</b>	Présence d'un site rejetant des polluants (usine de textiles) à 2 640 m environ.	<b>Faible</b>
		Aucune ICPE à moins de 1,5 km du site d'étude.	<b>Faible</b>
		Aucun site BASIAS au sein de l'aire d'étude intermédiaire.	<b>Faible</b>
	<b>Qualité de l'air</b>	Qualité bonne de commune rurale.	<b>Faible</b>

Thématique	Caractéristiques	Niveau d'enjeu	
	<b>Déchets</b>	Présence d'équipements de gestion des déchets recyclables, et ultimes.	<b>Faible</b>
	<b>Ambiance sonore</b>	Aire d'étude intermédiaire non concernée par des zones affectées par le bruit.	<b>Nul</b>
<b>Énergies renouvelables</b>	Contexte favorable pour l'implantation de parcs photovoltaïques au sol.	<b>Faible</b>	
<b>Infrastructures de transport</b>	Accessibilité du site facilitée du fait de la présence d'axes majeurs.	<b>Faible</b>	
<b>Servitudes</b>	Les réseaux électrique et d'adduction d'eau potable passent à proximité des abords du site d'étude.	<b>Faible</b>	
<b>Documents d'urbanisme et de planification du territoire</b>	Projet situé en zone A du PLUi de la CA Châteauroux Métropole.	<b>Fort</b>	
	Trois documents en vigueur à l'échelle intercommunale ou du Pays	<b>Fort</b>	
	Compte-tenu de la nature du projet, ce dernier est concerné par l'objectif du SRADET n°16	<b>Fort</b>	

### 3.5. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL

Le présent état initial permet de mettre en évidence les principales caractéristiques du site du projet et de ses abords, ainsi que les enjeux identifiés en fonction des différentes thématiques environnementales abordées.

Échelle des niveaux d'enjeux présentés dans le tableau de synthèse :

Nul	Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
-----	--------	--------	------------	------	-----------

Tableau 87 : Synthèse de l'état initial de la zone de projet et de son environnement

Thématique		Caractéristiques	Niveau d'enjeu
<b>MILIEU PHYSIQUE</b>			
Contexte climatique		Climat de type océanique altéré, doux et humide. Précipitations homogènes le long de l'année et températures modérées.	Fort
Géomorphologie et relief		Le site d'étude possède une topographie plane avec une pente de 2%.	Faible
Les types de sol		Les sols sont majoritairement argileux et lessivés.	Faible
Le contexte géologique		Le site d'étude repose sur des formations argileuses. Un forage est recensé par le BRGM à proximité immédiate site d'étude.	Modéré
La ressource en eau	Outils de gestion de l'eau	Le site d'étude dépend de la commission géographique « Vienne et Creuse » du SDAGE Loire-Bretagne et est concerné par le SAGE Creuse qui est en cours d'élaboration. La commune d'Arthon est située en zone sensible à l'eutrophisation et en zone vulnérable au regard des Nitrates.	Modéré
	Eaux superficielles	Le site d'étude est au sein des masses d'eau « Le Creuzançais et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Bouzanne » et « La Bouzanne et ses affluents depuis Jeu-lès-Bois jusqu'à sa confluence avec la Creuse » dont l'état écologique est bon à moyen.	Faible
	Eaux souterraines	La zone d'étude se situe sur la masse d'eau souterraine « Sables, calcaires et argiles des bassins tertiaires du Poitou, Brenne et Berry libres » dont l'état global est médiocre. Deux captages sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée, à 2 km au nord-ouest du site d'étude. Le site d'étude se situe au sein du périmètre de protection éloignée de ces captages.	Modéré
<b>MILIEU NATUREL</b>			
Zonages écologiques		L'emprise du projet se trouve à proximité de 6 ZNIEFF (4 de type I et 2 de type II)	Faible
Trame verte et bleue		Plusieurs réservoirs de biodiversité et corridors écologiques présents sur la zone d'étude ou à proximité. Ce classement montre une richesse écologique relativement importante sur la zone d'étude.	Modéré
Habitat		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun habitat caractéristique de zones humides réglementaires ;</li> <li>Aucun habitat d'intérêt communautaire.</li> </ul>	Faible

Flore	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune espèce protégée en région Centre Val-de-Loire.</li> <li>Aucune espèce à statut défavorable.</li> </ul>	Faible	
Zones humides	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune zone humide recensée ;</li> <li>1 espèce indicatrice de zones humides identifiée ;</li> <li>Aucun habitat caractéristique de zones humides ;</li> <li>Réseau hydrographique plutôt faible à proximité immédiate.</li> </ul>	Nul	
Faune	Avifaune	<ul style="list-style-type: none"> <li>46 espèces inventoriées</li> <li>37 espèces protégées</li> <li>2 espèces d'intérêt communautaire</li> <li>11 espèces possèdent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France.</li> <li>6 espèces possèdent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en région Centre</li> </ul> <p>Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 5 espèces pour lesquelles la zone d'étude représente un enjeu de conservation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 espèce à enjeu « assez fort » : l'Hirondelle rustique ;</li> <li>4 espèces à enjeu « modéré » : le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et le Verdier d'Europe.</li> </ul>	Assez fort
	Mammifères (hors chiroptères)	<ul style="list-style-type: none"> <li>3 espèces inventoriées</li> <li>Aucune espèce d'intérêt communautaire</li> <li>Aucune espèce protégée au niveau national et régional</li> <li>Aucune espèce avec un statut de conservation défavorable au niveau national ou régional.</li> </ul>	Faible
	Chiroptères	<ul style="list-style-type: none"> <li>11 espèces inventoriées, toutes protégées à l'échelle nationale</li> <li>1 espèce d'intérêt communautaire : la Barbastelle d'Europe</li> <li>4 espèces possèdent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des chiroptères de France</li> <li>5 espèces possèdent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des chiroptères de la région Centre</li> <li>Gîtes potentiels identifiés au sein des linéaires de haies à l'ouest de la zone d'étude</li> <li>Utilisation du site comme zone de chasse et de transit (notamment au niveau des haies)</li> </ul> <p>Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 5 espèces pour lesquelles la zone d'étude représente un enjeu de conservation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 espèce à enjeu « assez fort » : la Barbastelle d'Europe ;</li> <li>4 espèces à enjeu « modéré » : le Murin à moustaches ; le Murin de Daubenton, la Noctule commune et la Noctule de Leisler.</li> </ul>	Assez fort
	Reptiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 espèce inventoriée, le Lézard des murailles.</li> <li>Aucune espèce d'intérêt communautaire</li> </ul>	Faible

	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'espèce est protégée au niveau national</li> <li>L'espèce présente un statut de conservation favorable</li> </ul>	Faible
<b>Amphibiens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 espèces inventoriées</li> <li>Toutes deux sont protégées au niveau national</li> <li>Aucune espèce d'intérêt communautaire</li> <li>1 espèce possède un statut de conservation au niveau national (quasi-menacée) : la Grenouille commune</li> <li>Présence d'un bassin au nord-est de la zone d'étude favorable à la reproduction des amphibiens</li> </ul>	Faible
<b>Invertébrés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>26 espèces inventoriées</li> <li>1 espèce d'intérêt communautaire : le Lucane-cerf-volant</li> <li>Aucune espèce n'est protégée au niveau national</li> <li>Aucune espèce avec un statut de conservation défavorable au niveau national ou régional.</li> </ul> <p>Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 1 espèce pour laquelle la zone d'étude représente un enjeu de conservation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 espèce à enjeu « assez fort » : le Lucane-cerf-volant</li> </ul>	Assez fort
<b>MILIEU HUMAIN</b>		
<b>Population</b>	La commune d'Arthon possède des données démographiques caractéristiques de commune sous l'influence d'une ville. Le taux de chômage est plus faible que la moyenne nationale et régionale.	Faible
<b>Habitat</b>	Dispersé sous forme de hameaux de faible taille au sein de l'aire d'étude intermédiaire.	Faible
<b>Tourisme et loisirs</b>	Deux sentiers de randonnée sont présents au sein de l'aire d'étude intermédiaire. Quelques sites touristiques et sentiers de randonnées dans l'aire d'étude éloignée.	Faible
<b>Patrimoine archéologique</b>	Aucune zone de présomption et de prescriptions archéologiques sur l'aire d'étude intermédiaire.	Nul
<b>Risques naturels</b>	Site localisé sur une zone potentiellement sujette aux inondations de cave (niveau de fiabilité forte).	Faible
	Aucune cavité souterraine n'est recensée à proximité du site d'étude.	Faible
	L'aléa lié au phénomène de retrait-gonflement argileux est moyen sur la zone d'étude.	Modéré
	Zone de sismicité faible	Faible
	Présence d'un site rejetant des polluants (usine de textiles) à 2 640 m environ.	Faible

<b>Risques technologiques et nuisances</b>	<b>Sites industriels</b>	Aucune ICPE à moins de 1,5 km du site d'étude.	Faible
		Aucun site BASIAS au sein de l'aire d'étude intermédiaire.	Faible
	<b>Qualité de l'air</b>	Qualité bonne de commune rurale.	Faible
	<b>Déchets</b>	Présence d'équipements de gestion des déchets recyclables, et ultimes.	Faible
	<b>Ambiance sonore</b>	Aire d'étude intermédiaire non concernée par des zones affectées par le bruit.	Nul
<b>Énergies renouvelables</b>		Contexte favorable pour l'implantation de parcs photovoltaïques au sol.	Faible
<b>Infrastructures de transport</b>		Accessibilité du site facilitée du fait de la présence d'axes majeurs.	Faible
<b>Servitudes</b>		Les réseaux électrique et d'adduction d'eau potable passent à proximité des abords du site d'étude.	Faible
<b>Documents d'urbanisme et de planification du territoire</b>		Projet situé en zone A du PLUi de la CA Châteauroux Métropole.	Fort
		Trois documents en vigueur à l'échelle intercommunale ou du Pays	Fort
		Compte-tenu de la nature du projet, ce dernier est concerné par l'objectif du SRADDET n°16	Fort

Thématique / Objet	Enjeu	Caractéristiques	Sensibilité vis-à-vis du site d'étude	
<b>LE PAYSAGE</b>				
Les unités paysagères	Faible	Site d'étude au sein de l'unité paysagère de la Brenne.	Faible	
<i>Aire d'étude éloignée</i>				
Lieux de vie	Faible	Vues vers le site d'étude bloquées par les éléments du paysage et de la topographie	Nulle	
Réseau routier	Faible	De même que pour les centre-bourgs alentours, la trame bocagère et bois attenants constituent des masques visuels denses depuis les axes routiers.	Nulle	
Tourisme	Faible	Plusieurs lieux touristiques présents dans l'aire d'étude mais de nombreux masques visuels ferment les vues.	Nulle	
<i>Aire d'étude intermédiaire</i>				
Lieux de vie	Lieudit « La Tremblaire »	Faible	Zone d'étude partiellement perceptible, du fait de la présence d'une haie de long de la route départementale,	Modérée
	Lieudit « La Simonterie »	Faible	La zone d'étude est perceptible en vue lointaine et filtrée par quelques haies.	Faible
	Lieudit « Chandaire »	Faible	Les vues depuis ce lieudit sont fermées par la présence de boisements denses.	Nulle
	Lieudit « Les Preugnes »	Faible	Les boisements denses entourant le cours d'eau le Creuzançais ferment les vues vers la zone d'étude.	Nulle
	Lieudit « Les Petits champs »	Faible	La présence de haies denses permet de fermer les vues sur la zone d'étude.	Nulle
	Lieudit « Les Cassons »	Faible	La présence de haies denses permet de fermer les vues sur la zone d'étude.	Nulle
Réseau routier	RD45	Faible	Vues vers le site d'étude directes et filtrées sur une portion de 300 m.	Modérée
	RD45G	Faible	La zone d'étude est masquée par de nombreuses haies caractéristiques de l'unité paysagère.	Négligeable
	RD 42	Faible	Les nombreux boisements ferment les vues.	Négligeable
Tourisme	Faible	Seul un sentier de randonnée répertorié, ne présentant pas de vues vers la zone d'étude.	Nulle	
<b>LE PATRIMOINE</b>				
Monuments historiques	Modéré	À l'échelle du périmètre éloigné, <b>un monument historique est présent</b> , il est inscrit. Il est situé à environ 3,1 kilomètres au nord-ouest de l'aire d'étude. Aucune covisibilité ou intervisibilité n'est possible avec le site d'étude du fait de la topographie et des éléments du paysage.	Nulle	

Thématique / Objet	Enjeu	Caractéristiques	Sensibilité vis-à-vis du site d'étude
Site Patrimonial Remarquable	Nul	Aucun SPR présent dans l'aire d'étude éloignée.	Nulle
Site classé et inscrit	Nul	Aucun site classé ou inscrit dans l'aire d'étude éloignée.	Nulle



## **4. PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET PRESENTATION DU PROJET RETENU**

## 4.1. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET DE RACCORDEMENT DES INSTALLATIONS

### 4.1.1. PRODUIRE DE L'ELECTRICITE GRACE A L'ENERGIE SOLAIRE

Un parc photovoltaïque est classiquement composé :

- Des voies d'accès,
- Des aires d'évolution des engins de montage et de maintenance,
- Des modules photovoltaïques
- Des tables (structure en aluminium et acier galvanisé)
- D'un réseau d'évacuation de l'électricité,
- D'un ou plusieurs postes de livraison (local technique).

Les composants seront présentés plus en détail dans les paragraphes suivants.

Le rayonnement du soleil sur les panneaux est transformé en **courant électrique continu** par les **matériaux semi-conducteurs** qui composent les cellules photovoltaïques. L'**onduleur** convertit cette électricité en **courant alternatif compatible avec le réseau**. Un compteur permet de mesurer la production de la centrale tandis qu'un transformateur élève la tension avant l'injection de l'électricité par câble sur le réseau EDF.

D'une manière générale, en suivant le circuit électrique depuis les différentes zones d'implantation des modules, on trouve les composants et fonctions suivantes :

- **Les modules photovoltaïques** qui transforment la lumière solaire en courant continu,
- Les protections contre les surtensions et les surintensités (à positionner et dimensionner selon projet)
- **Les boîtes de jonction** qui regroupent les modules en série et/ou parallèle pour obtenir les tensions nécessaires aux onduleurs (éventuellement)
- **Les onduleurs**, composants essentiels qui transforment le courant continu en courant alternatif, identique à celui du réseau, et synchronisé avec ce dernier,
- **Les sécurités de découplage**, réglementaires, qui doivent isoler les onduleurs du réseau dès la moindre anomalie (dérive en tension ou fréquence). Ces sécurités sont incluses dans les onduleurs en basse tension ou dans le poste de livraison en haute tension,
- **Le DEIE<sup>4</sup>**, qui sert d'interface entre le producteur et le gestionnaire chargé de l'exploitation du réseau. Cet équipement permet à l'exploitant du réseau de gérer les puissances maximales (actives et réactives) susceptible d'être injectée sur le réseau par le producteur.
- **Les compteurs**, que l'on peut trouver à deux niveaux :
  - Général, dans le poste de livraison. Ce compteur sera relevé par le gestionnaire du réseau,
  - Individuel, après chaque onduleur ou groupe d'onduleurs. Il permet une surveillance de la production, du bon fonctionnement de chaque appareil (par comparaison) et peut être relié à un panneau d'affichage public.

Dans le cas d'un raccordement en haute tension, il faut ajouter

- **Un transformateur élévateur**, qui transforme le courant alternatif BT en courant alternatif 20 000V HTA afin de pouvoir l'injecter sur le réseau HTA (obligatoire à partir de 250kVA) ou ensuite sur le réseau HTB.
- **Un poste de livraison**, qui contient les organes de sécurité et de découplage et le comptage.

<sup>4</sup> DEIE : Dispositif d'Echange d'Informations d'Exploitation

#### 4.1.2. REGLES DE RACCORDEMENT AU RESEAU PUBLIC DE DISTRIBUTION

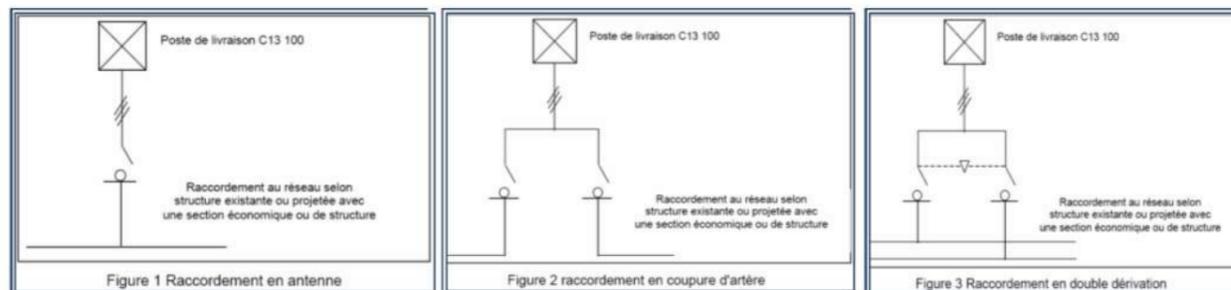
Le cout du raccordement ne peut être précisé qu'ultérieurement via une demande d'étude de raccordement ou une demande de proposition de raccordement auprès des services d'ENEDIS.

La puissance totale du site à raccorder étant supérieure à 250 kW le raccordement devra se faire en Haute Tension (HTA), via l'installation d'un poste de livraison (PDL) financé par le projet.

Un poste de livraison HTA est généralement équipé du matériel suivant :

- Cellules HTA (arrivée réseau, comptage, protection, transformateur),
- Relais de protection (découplage, ampèremétrique, wattmétrique)
- Transformateur élévateur immergé BT/HTA,
- Tableau général basse-tension,
- Table de comptage,
- Dispositif d'Echange d'Informations d'Exploitation (DEIE),
- Système de supervision (SCADA),
- Equipements réglementaires de sécurité,
- Auxiliaires du poste, ...

Le nouveau poste de livraison (PDL) sera raccordé sur le réseau HTA à proximité (plusieurs départs aériens et/ou enterrés sur le site), via un raccordement en coupure d'artère (cas le plus courant), un raccordement en antenne ou un raccordement en double dérivation. La solution à mettre en œuvre sera imposée par ENEDIS dans la proposition technique et financière (PTF) selon les disponibilités du réseau public.



Dans tous les cas, une tranchée de raccordement jusqu'au réseau existant reliera le PDL au réseau HTA existant. La partie en domaine public sera réalisée par ENEDIS, la partie en domaine privée sera réalisée dans le cadre du projet.

**La solution de raccordement ne sera toutefois définitivement connue qu'au moment de la proposition technique et financière, dont le permis de construire est un préalable (nécessité d'obtenir le permis de construire avant d'avoir une vision certaine sur le raccordement).**

## 4.2. RAISONS DU CHOIX DU SITE

Dans le but de correspondre le plus justement possible à la doctrine nationale de développement d'un parc photovoltaïque au sol et au cadre réglementaire de l'Appel d'Offres de la CRE, SOLGES ENERGY priorise la recherche de site pour le développement d'installation solaire au sol de la manière suivante :

1. **L'ensemble des sites dégradés éligibles au cas 3 de l'AO CRE ;**
2. **Les délaissés de zones industrielles, commerciales ou artisanales ;**
3. **Terrains naturels communaux et friches agricoles et n'ayant pas fait l'objet de subventions ;**
4. **Terrains naturels et friches agricoles privés et n'ayant pas fait l'objet de subventions.**

En complément des critères évoqués précédemment qui permettent de prioriser la recherche de site, l'implantation d'un parc photovoltaïque nécessite de répondre à un ensemble de critères techniques, économiques et réglementaires.

Les critères de faisabilité techniques et économiques sont notamment les suivants :

- **Une irradiation solaire maximale**, l'ensoleillement du site est inversement proportionnel au coût de revient de l'énergie électrique produit. Plus l'ensoleillement est élevé, plus le coût de revient de l'énergie électrique produit sera diminué et donc compétitif ;
- **Un terrain d'une superficie suffisante** pour accueillir un parc photovoltaïque ; la superficie aménageable du site est inversement proportionnelle au coût de revient de l'énergie électrique produite. Plus la superficie aménageable est élevée plus le coût de revient de l'énergie électrique produit sera diminué et donc compétitif ;
- **Une topographie relativement plane** avec une bonne exposition au Sud et une absence de masque. En effet, la présence de relief, d'arbres, de bâtiments, ... au Sud, à l'Ouest et à l'Est de chaque site fait diminuer la surface aménageable ou encore le productible du site ;
- **La proximité d'un poste électrique** et d'une ligne électrique à la capacité suffisante pour le raccordement du parc photovoltaïque ; le coût du raccordement est un élément central dans l'économie d'un projet. Il représente entre 20 et 40 % de l'investissement global d'un parc solaire. Le coût du raccordement est directement proportionnel à la distance entre la centrale solaire et le poste électrique. La distance au réseau acceptable économiquement est donc intrinsèquement liée à la puissance de la centrale et donc à sa surface. L'ordre de grandeur pour obtenir une rentabilité économique acceptable pour un projet solaire est de ne pas dépasser 500 m de distance entre la centrale et le poste électrique par hectare équipé ou Mégawatt crête installé. Grâce à l'évolution des panneaux solaires, il est possible maintenant d'installer un Mégawatt crête par hectare équipé.
- **La compatibilité aux appels d'offres de la CRE**. L'éligibilité aux appels d'offres de la CRE est étudiée car elle permet d'obtenir un complément de rémunération nécessaire dans certains cas pour assurer la rentabilité des projets photovoltaïques au sol.

En outre, l'aspect réglementaire d'un site est étudié en observant en particulier :

- **Les enjeux environnementaux** ; vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard des zonages réglementaires (Natura 2000 Directive Habitats, Natura 2000 Directive Oiseaux, ...) ou des périmètres d'inventaire (ZNIEFF de type 1, ZNIEFF de type 2, ...) éventuellement présents sur site ou à proximité ;
- **Les enjeux paysagers** ; vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard d'éventuels sites classés et inscrits, site UNESCO, ... présents sur le site ou à proximité ;
- **Les Plans de Préventions des Risques Naturels, Technologiques, des feux de forêts ou d'Inondations (PPRN, PPRT, PPRIF, PPRI) auxquels serait éventuellement soumis le site** ; vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard de ces plans de prévention ;
- **La présence de servitudes sur le site** ; vérification qu'aucune servitude grevant le site n'empêche la faisabilité d'un projet solaire ;
- **L'urbanisme** ; vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard des différents documents d'urbanisme applicables (SCOT, PLUi, PLU, ...), du zonage et du règlement écrit soumis sur ce site. Si le projet n'est pas compatible

avec ces documents, il faut vérifier qu'une mise en compatibilité de ces documents d'urbanisme peut être réalisée ;

Les deux derniers critères primordiaux pour initier un projet solaire sont :

- **La disponibilité foncière** ; nécessité de l'accord du propriétaire des parcelles concernées par le projet ;
- **L'acceptabilité locale** ; nécessité de l'acceptabilité du projet par les élus locaux, les riverains et les associations locales.

Avec ces critères passés en revue, le site d'Arthon est ainsi apparu comme étant particulièrement favorable à l'implantation d'une centrale solaire photovoltaïque dans le cadre d'une reconversion du site :

- ✓ Ancien terrain d'entraînement du club La Berrichonne, dont une partie du site est imperméabilisé pour l'usage de terrain synthétique ;
- ✓ Aucune activité agricole recensée au droit de la parcelle, bien que le terrain soit cartographié en zone A du PLUi de Châteauroux Métropole ;
- ✓ Géométrie cadastrale simple ;
- ✓ Planéité remarquable ;
- ✓ Facilement accessible par la route d'Arthon ;
- ✓ A distance notable des premières habitations ;
- ✓ Complètement clôturé par une haie végétale permettant une intégration paysagère de facto
- ✓ Enjeux de biodiversité a priori limités ;
- ✓ Possibilité de raccordement à immédiate proximité ;
- ✓ Projet compatible avec le PLUi de la communauté d'agglomération Châteauroux Métropole suite au Comité technique de la DDT de l'Indre

**Le choix de SOLGES ENERGY s'est donc naturellement porté sur ce site pour y entreprendre le développement d'un parc solaire photovoltaïque. En effet, il s'agit d'une friche sportive, qui ne pourrait pas être destiné à d'autres usages.**

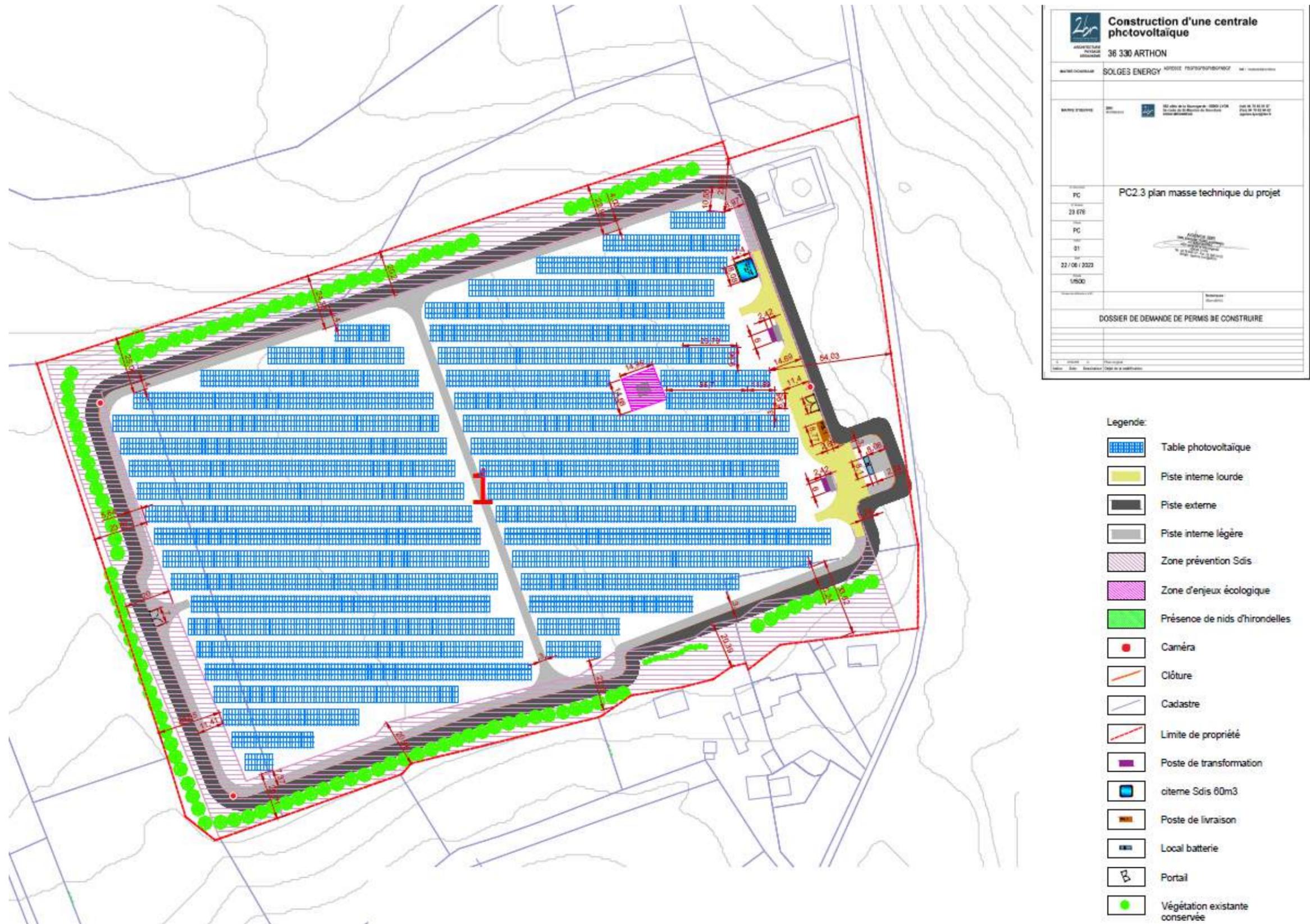
Par ailleurs, le site projeté pour l'implantation du parc photovoltaïque se trouve totalement en phase avec les orientations du Ministère de la Transition Ecologique puisqu'il est éligible aux appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) au titre du « cas 3 – Le site est une friche ».

Pour l'ensemble des raisons évoquées ci-dessous, le site d'implantation du projet paraît totalement justifié au regard de ses différentes caractéristiques.

### 4.3. PROJET RETENU

Un ensemble d'investigations environnementales ont été lancées afin d'identifier l'ensemble des enjeux environnementaux existants et vérifier la compatibilité du projet avec chaque thème. Un enjeu identifié comme rédhibitoire ou un impact trop fort du projet sur l'environnement, sans mesure d'atténuation possible, aurait conduit à l'avortement du projet.

ÉLÉMENTS TECHNIQUES DU PROJET	CARACTÉRISTIQUES
Surface clôturée (ha)	5.65 ha
Surface projetée au sol des panneaux (ha)	3 ha (53 % de la surface clôturée)
Type de structures	Fixes
Hauteur maximale des structures (m)	2,7 m
Distance inter-rangs (m)	3 m
Type d'ancrage envisagé, nombre d'ancrages par table	Pieux battus : 6 pieux par tables
Nombre de modules, puissance unitaire et dimensions indicatives d'un module	9 774 modules photovoltaïques ; 650 Wc ; 2.38 m de long et 1,3 m de large
Nombre de tables	108 tables 3V27 ,17 tables 3V18, 4 tables 3V9
Nombre de locaux techniques (transformation / livraison) et dimensions	1 poste de livraison 1 poste de transformation 1 local de maintenance (6,1 m*2,44 m)
Puissance (MWC)	6.35 MWc
Production d'énergie électrique estimée par an (MWh/an)	7 302 MWh/an



Carte 53 : Plan de masse final du projet de centrale photovoltaïque

Source : Solges Energy

## 4.4. DESCRIPTION DU PROJET RETENU

### 4.4.1. GENERALITES

La société **SOLGES ENERGY** projette d'aménager une infrastructure photovoltaïque au sol afin de produire de l'électricité sur la commune d'Arthon dans le département de l'Indre (36).

Le parti d'aménagement émane d'une étude approfondie portant à la fois sur les choix technologiques et techniques, mais également sur l'intégration paysagère et environnementale du projet.

Ce projet permettra de valoriser le gisement solaire et de concourir, à satisfaire l'objectif national défini dans le plan de développement des énergies renouvelables de la France issu PPE.

Une infrastructure photovoltaïque, également appelée centrale photovoltaïque ou centrale solaire, peut être réalisée au sol, en ombrière de parking ou intégrée en toiture de bâtiment. Dans tous les cas, et quelle que soit la puissance installée, le système fonctionne selon le même principe.

Une centrale photovoltaïque au sol est constituée de différents éléments : des modules solaires photovoltaïques, des structures support, des câbles de raccordement, des locaux techniques comportant onduleurs, transformateurs, matériels de protection électrique, un poste de livraison pour l'injection de l'électricité sur le réseau, un local de maintenance, une clôture, des caméras et des accès.

Le schéma ci-après représente les éléments qui composent un parc photovoltaïque, et illustre la façon dont ils sont liés. Ces éléments seront détaillés dans les paragraphes suivants.

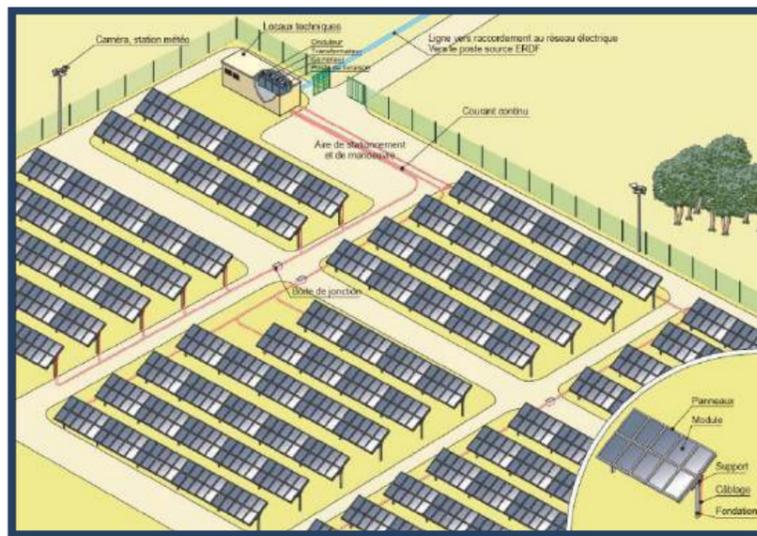


Figure 47 : Principe d'implantation d'une centrale solaire

Source : Egis Eau, Guide méthodologie de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol

Une installation photovoltaïque ne génère pas de gaz à effet de serre durant son fonctionnement. Elle ne produit aucun déchet dangereux et n'émet pas de polluants locaux. Du point de vue des émissions évitées, on estime que 1 kW photovoltaïque permet d'économiser entre 1,4 t et 3,4 t de CO<sub>2</sub> sur sa durée de vie. (Source : Agence internationale de l'énergie).

### 4.4.2. LES COMPOSANTES DU PARC SOLAIRE

Les options technologiques ont un impact direct sur la conception du projet. Elles conditionnent l'occupation et la valorisation du foncier disponible, dans un contexte où les projets photovoltaïques peuvent entrer en compétition avec d'autres vocations de l'espace.

De plus, l'emploi de solutions technologiques éprouvées, pour lesquelles les rendements sont connus, permet de garantir la performance dans le temps des installations photovoltaïques. Les projets de parcs solaires s'appuyant sur des financements à long terme, il convient de s'adosser à des technologies sur lesquelles l'on dispose d'un retour d'expérience d'une durée à minima comparable.

**SOLGES ENERGY** fonde son choix sur :

- Les possibilités techniques offertes par le terrain d'implantation ;
- La limitation de l'influence visuelle de l'installation ;
- La réduction de l'impact au sol par le choix d'une solution technique adaptée ;
- Une garantie de restitution des terrains à long terme par un démantèlement facilité.

#### 4.4.2.1. LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Parmi l'ensemble des modules disponibles, **SOLGES ENERGY** sélectionne des modules monocristallins avec la technologie PERC pour leur fort rendement surfacique.

Le projet présenté intègre des modules, dont les caractéristiques sont ce qui se fait mieux de l'industrie photovoltaïque avec une surface de 3.09 m<sup>2</sup>. Etant données les possibles évolutions technologiques de la filière photovoltaïque d'ici à l'obtention des autorisations administratives du projet, le maître d'ouvrage se réserve le choix final du type des panneaux photovoltaïques (cellules couches minces ou silicium). Les techniques employées aujourd'hui assurent un bon rendement et présentent un bon retour d'expérience

A ce stade, les modules retenus ont une longueur unitaire d'environ **2.38 mètres sur 1.3 mètre de large et 3.3 cm d'épaisseur, et pesant 38 kg**. Ils sont constitués de 132 cellules au silicium cristallin interconnectées en série et protégées par un sandwich face avant en verre. Le cadre est en aluminium (cf. vue ci-contre). Ces modules satisfont pleinement aux spécifications des essais ESTI (laboratoire Européen) et aux **normes internationales CEI 61215 et 61730**. Conformément aux **normes CEI 61212 et 61646**, chaque module porte clairement et de façon indélébile, les indications suivantes : identification du fabricant, référence du modèle, numéro de série et caractéristiques électriques principales. Ces modules offrent une **garantie de puissance nominale de 90% à 10 ans et de 80% à 25 ans**.

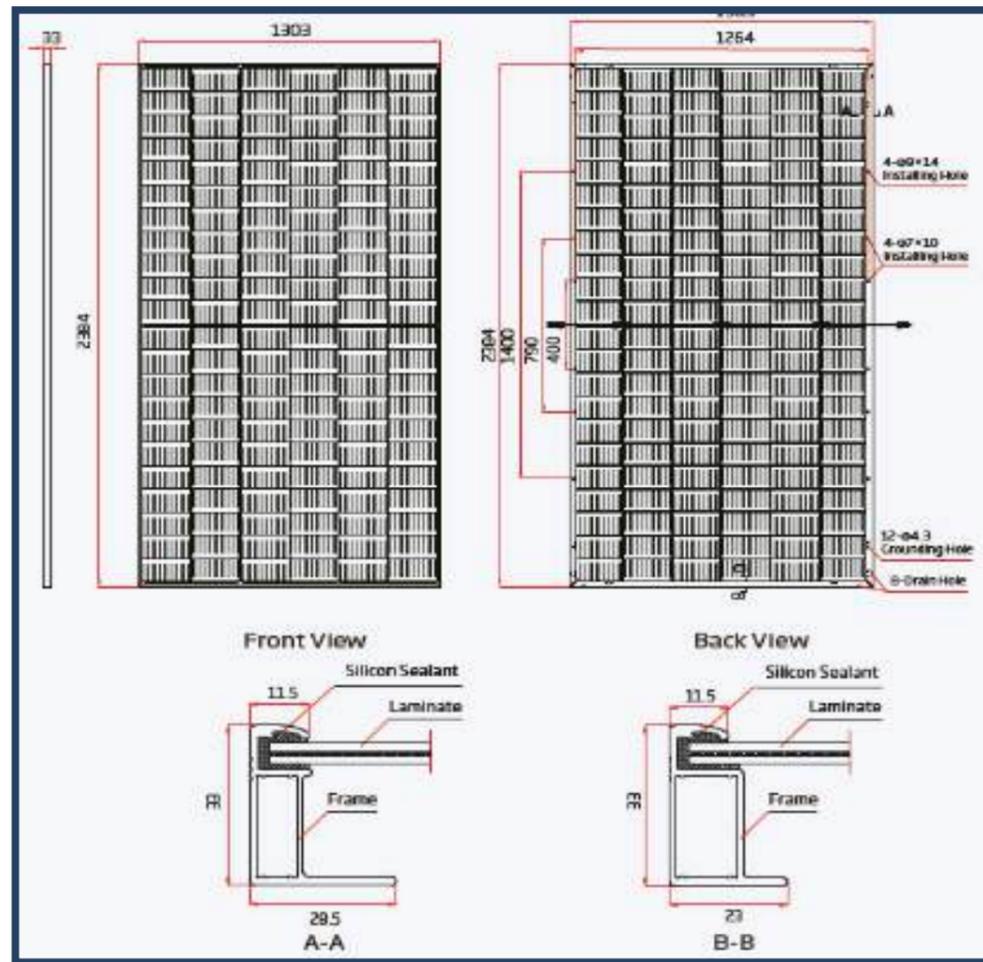


Figure 48 : Dimensions et vue d'un panneau photovoltaïque

Source : Trina Solar

#### 4.4.2.2. LES STRUCTURES PORTEUSES DE MODULES

Le choix de la technologie des structures porteuses des modules représente le premier et principal levier concernant l'aménagement d'un parc solaire : optimisation de la puissance installée et du productible, insertion paysagère, contrainte technique, etc.

Le tableau ci-dessous présente les différentes solutions techniques possibles.

Tableau 88 : Tableau des différentes solutions d'ancrage disponibles

	Fixe table basse	Fixe table haute	Mobile – 1axe
<b>Support</b>	Pieux battus	Pieux battus	Pieux battus
<b>Tables</b>	De 10 à 20 m	De 10 à 20 m	
<b>Hauteur max.</b>	2,5 m	4 m	
<b>Hauteur min.</b>	0,7 m	0,7 m	Fixe entre 1,5 m et 2,5 m
<b>Valeur technique</b>	Optimisation de la puissance installée	Optimisation de la puissance installée	Compromis puissance installée / productible

	Fixe table basse	Fixe table haute	Mobile – 1axe
<b>Critère financier</b>	Meilleure performance économique	Meilleure performance économique	Surcoût d'installation et de maintenance
<b>Type ancrage</b>	Ancrage superficiel suffisant	Ancrage superficiel suffisant	Ancrage superficiel suffisant
<b>Charge au sol</b>	Faible	Importante	Faible
<b>Nivellement</b>	Pas de terrassement	Pas de terrassement	Terrain plat ou à faible dénivelé obligatoire
<b>Perturbation</b>			
<b>Imperméabilisation</b>	Aucune	Ponctuelle	Aucune
<b>Influence visuelle</b>	Réduite	Réduite, mais plus importante qu'en tables basses	Réduite
<b>Respect de la topographie</b>	Oui	Oui	Nivellement
<b>Aspect</b>	Hauteur limitée Structure légère	Hauteur importante Structure massive	Hauteur limitée Structure légère

Sur le site d'Arthon, la solution de structure porteuse fixe, sera adoptée.

La hauteur des tables sera limitée à environ 2.7 m, ce qui facilite l'intégration du projet au niveau visuel, tout en optimisant la puissance installée.

Les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). L'ensemble modules et supports forme un ensemble dénommé table de modules.



Figure 49 : Exemple structure fixe et système de fixation pour installation photovoltaïque au sol

La solution de structure fixe nécessite peu d'entretien et de maintenance pendant la durée totale de fonctionnement de l'installation, en comparaison de structures par trackers.

L'agencement des modules (nombre et orientation) sur une table ainsi que la hauteur des structures est adaptable selon les choix techniques. Ces choix modifient très peu la puissance installée de l'installation mais vont influencer directement :

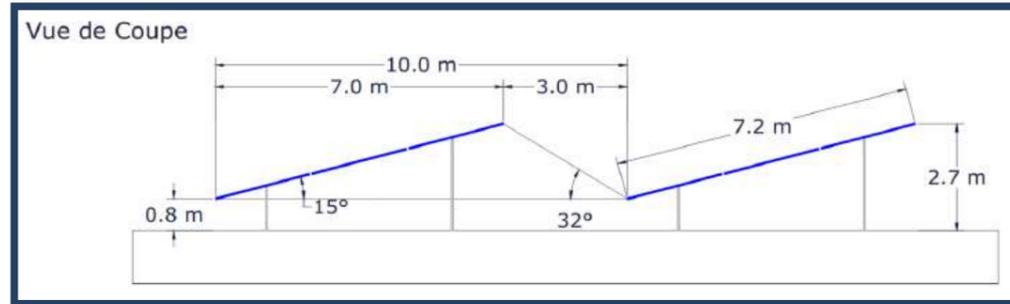
- Le productible ;
- Le nombre et contraintes d'ancrage ;
- L'influence visuelle.

Les modules se trouvent en général à 1 mètre au-dessus du sol. Cela permet de garantir la présence de lumière diffuse à la végétation tout en assurant une ventilation optimale des modules.

Ces structures s'adaptent à la topographie du site, ce qui permet d'éviter tout terrassement, mais accroît la capacité du parc solaire à suivre le relief du site. La flexibilité des rails de fixation assure en effet la compensation des irrégularités du sol jusqu'à une inclinaison de  $\pm 10^\circ$  sur la longueur du support, ce qui permet une installation des modules parallèle au sol.

L'espacement entre les rangées de modules dépend de trois paramètres :

- Le ratio d'occupation de la centrale (MwC/ha)
- La perte de productible lié aux effets d'ombrage d'une rangée à l'autre
- Les contraintes de circulation entre les installations pendant les phases opérationnelles.



**Le parc solaire d'Arthon sera composé d'environ 9 774 modules photovoltaïques au total disposés sur trois lignes en mode portrait (verticalement), sur des structures fixes métalliques appelées tables.**

La surface recouverte par les modules photovoltaïques, sans que ceux-ci aient une incidence directe sur le sol, est la projection de la surface modulaire sur le plan horizontal. Pour une installation fixe en rangées, la surface du sol couverte par les panneaux (avec une inclinaison de  $15^\circ$ ) est de près de 3, ha, soit 53 % du foncier clôturé.

#### 4.4.2.3. LES ANCRAGES

Le choix du type d'ancrage est déterminé selon les caractéristiques du site. Selon la qualité géotechnique des terrains ou encore les contraintes ou enjeux environnementaux, des structures légères (pieux en acier battus ou vissés dans le sol) ou des fondations plus lourdes (longrines en béton, ou supports lestés par exemple) seront mises en place.



Figure 50 : Pieux Battus

SOLGES ENERGY cherche à privilégier aussi souvent que possible l'utilisation de la technologie par pieux battus directement dans le sol. Les tests à l'arrachement, menés par la société en charge de la pose des structures, permettront de valider les modalités d'ancrage définitives.

**Au vu des caractéristiques du sol du site d'Arthon, la solution de pieux battus semble la plus appropriée sur la plus grande partie du site et permet de limiter de manière conséquente les mouvements de terre.**

**Les pieux battus sont enfoncés dans le sol jusqu'à une profondeur moyenne située dans une plage de 150 à 250 cm.**

**Cette possibilité est validée avant implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage.**

**Seul l'ancien terrain synthétique qui est réalisé sur une fondation en béton nécessitera une autre technologie d'ancrage, probablement par pieux vissés.**

#### 4.4.2.4. LES ONDULEURS

Le choix des onduleurs et des transformateurs a un impact technico-économique important sur le projet. Pour tout parc photovoltaïque, le choix final du fournisseur des onduleurs et transformateurs est réalisé tardivement lors de la phase de financement.

L'onduleur contribue à la fiabilité de la gestion du réseau, et comprend un dispositif de détection de panne de chaîne ainsi qu'un disjoncteur électronique de chaîne. On distingue principalement deux catégories d'onduleurs : les onduleurs string, et les onduleurs centraux.

Le choix entre ces deux technologies prend en compte plusieurs éléments : la puissance installée, les spécificités du site (topologie, nature du terrain, portance du sol, insertion paysagère...), les conditions d'exploitation et de maintenance ainsi que les contraintes d'approvisionnement des matériels.

Le tableau ci-après compare les deux technologies pouvant être utilisées.

Éléments de sélection	Onduleurs String	Onduleurs centraux
Caractéristiques du site	Poids réparti sur l'ensemble du site Adaptation à la topographie du site et des panneaux	Poids localisé à l'emplacement d'implantation Impacts sur le sol et le sous-sol
	Impact nul sur le sol et le sous-sol	Système optimisé sur des sites homogènes
Productible	Optimisation du système y compris pour des panneaux situés à l'ombre	Panneaux avec un ensoleillement homogène
	Dilution des pertes en cas de problème technique Perte de production ciblée et réduite	Perte importante de production en cas de problème technique
Contrainte d'exploitation	Maintenance conséquente liée au nombre important d'onduleurs	Intervention par onduleur facilitée et centralisée
	Perte réduite en cas de défaut	Meilleure détection des pertes de production
Dimension	Onduleurs de dimension réduite : puissance entre 50 KVA et 300KVA	Onduleurs d'une puissance unitaire de 1000 KVA à 4000 KVA et placés dans un local d'environ 30 m <sup>2</sup> et d'environ 3 m de haut
Implantation	Regroupement d'onduleurs fixés sur les structures supports des panneaux photovoltaïques	Un à deux postes onduleurs par local de transformation situés au cœur du parc solaire et desservis par les voiries internes

**A ce stade, pour le parc solaire du site d'Arthon, la solution technique privilégiée est la pose d'onduleurs string. Les onduleurs seront donc situés sous les modules et, de ce fait ne consommeront pas d'espace. Les onduleurs seront donc situés sous les modules et, de ce fait ne consommeront pas d'espace.**

#### 4.4.2.5. CABLAGE ET POSTES ELECTRIQUES

Le réseau interne appartient au site de production et est géré par l'exploitant du site.

- Un réseau basse tension (inférieur ou égal à 1500V) relie les câbles entre les modules et les onduleurs (ou postes de conversion) répartis sur le site sous les structures. Le courant qui circule dans ces câbles est un courant continu et devient du courant alternatif à la sortie de l'onduleur.
- Les câbles partant des onduleurs sont ensuite dirigés vers les postes de transformation pour en élever la tension (20 000V voire 33 000V).
- Le réseau haute tension relie les postes de transformation et le poste de livraison. Il est constitué de 3 câbles torsadés d'une tension de 20 000 V (ou 33 000 V). Tous ces câbles sont généralement enterrés à 0,80 m de profondeur et 0,60 cm de largeur selon les normes en vigueur pour les installations de productions (NFC 15-100, NFC 13-100, NFC 13-200, etc.) même si des adaptations au cas par cas peuvent avoir lieu en fonction du nombre et du type de câble. Afin d'optimiser les travaux, le réseau de fibre optique permettant la supervision et le contrôle de la centrale à distance est inséré dans les travaux réalisés pour les réseaux électriques internes.

##### □ Poste de Transformation

Le transformateur a quant à lui pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB). Les transformateurs seront logés dans un local technique en béton préfabriqué d'une surface d'environ 16 m<sup>2</sup>.



Figure 51 :Exemple de Poste de transformation

Le local dispose d'un fond métallique interne couvert d'un plancher amovible en plastique pour aider l'appui de niveau et la protection des fils sous tension et les câbles. Le conteneur est constitué de panneaux en polyuréthane (40 mm), de couleur vert (RAL 6011-ou équivalent), pour l'isolation des murs et de toit. Les locaux reposeront sur des plots béton d'une hauteur de 40 cm et seront implantés au cœur du parc solaire pour limiter les pertes électriques internes. Ils seront desservis par la voirie interne.

**Il sera directement posé au niveau du terrain naturel (il n'y aura pas d'excavation), un remblai de GNT (Graves Non Traitées) de 0,8 m de hauteur sera positionné autour du poste afin d'accéder aux portes. L'emprise au sol du poste et du remblai associé sera de 67 m<sup>2</sup>.**

Les postes de transformation permettent d'élever la tension du courant électrique de 12 à 36 kV selon les préconisations locales du gestionnaire du réseau de distribution. Ils assurent également une fonction de contrôle de l'énergie produite. Outre leurs appareils de mesure du courant et de la tension (transformateurs de tension, transformateurs de courant et transformateur de puissance), ils sont dotés d'équipements de découplage (disjoncteurs) et de protection contre les surtensions causées par la foudre (parafoudres). En cas de tronçon hors service, un dispositif de commande (sectionneurs et des jeux de barre3), permet de basculer d'une ligne à une autre de manière presque instantanée.

Ils respectent la norme internationale IEC 60076-10 (concernant le niveau sonore) et EN50464-1 (concernant les pertes liées aux transformateurs).

Afin de prévenir de tout risque de pollution par déversement accidentel, ces locaux techniques disposent d'un bac de rétention permettant de récupérer l'huile contenue dans le transformateur. Ce bac situé sous le transformateur, récupère la totalité du volume d'huile du transformateur (la quantité dépend de la puissance du transformateur).

Le diélectrique utilisé (huile) est de type IEC 60296

##### □ Le Poste de Livraison

Aucun raccordement au réseau d'eau et assainissement.

Un exemple du poste de livraison est présentée ci-dessous. Il sera préfabriqué ou maçonné, de couleur vert.



Figure 52 :Exemple de Poste de livraison

##### □ Le Dispositif de stockage d'énergie par batterie (BESS)

Un exemple de dispositif de stockage d'énergie par batterie est représenté dans la figure ci-dessous



Ce dispositif permet à SOLGES ENERGY de stocker l'énergie produite par le photovoltaïque lorsque le réseau n'en a pas le besoin. Par conséquent, nous devenons un opérateur de flexibilité pour le réseau.

**Le BESS sera élevé sur un socle béton et un remblai de GNT (Graves Non Traitées) de 0,8 m de hauteur sera positionné autour L'emprise au sol du BESS et du remblai associé sera près de 30 m<sup>2</sup>.**

#### 4.4.3. RACCORDEMENT DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE

Conformément au décret relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité, les conditions de raccordement des installations de production

d'électricité aux réseaux publics de distribution sont définies dans le document réf Enedis- PRO-RES\_65E – Version 2 (24/10/2016) publié par Enedis.

Ce document définit la procédure de raccordement des installations de production d'électricité relevant d'un schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables ou d'un volet géographique. Le distributeur Enedis (anciennement ERDF) applique à ces raccordements les principes contenus dans les textes suivants :

- Le cahier des charges de la concession du Réseau d'Alimentation Générale (RAG) à EDF, annexe de l'avenant du 10 Avril 1995 à la convention du 27 Novembre 1958. Il stipule notamment que "la tension et le point de raccordement [...] devront être choisis de façon à ne pas créer de perturbations inacceptables sur le réseau".
- Les cahiers des charges de la concession pour le Service Public de Distribution de l'Energie Electrique : dans leur article 18, il précise notamment les relations entre le concessionnaire et le producteur pour le raccordement et la surveillance des installations de production.
- Le décret du 13 Mars 2003 et ses arrêtés d'application : ils définissent notamment les principes techniques de raccordement aux réseaux publics des installations de production autonome d'énergie électrique, les schémas de raccordement acceptables et les performances à satisfaire par ces installations. Ainsi, le raccordement est réalisé dans le cadre d'un contrat avec Enedis qui définit les conditions techniques, juridiques et financières de l'injection sur le Réseau Public de Distribution HTA exploité par le distributeur de l'énergie. L'énergie produite par le producteur sur le site désigné répond à des conditions particulières, ainsi que du soutirage de l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des auxiliaires de l'installation de production. L'alimentation des auxiliaires ne nécessite pas de raccordement spécifique puisque l'énergie utilisée pour alimenter ces appareils est obtenue par soutirage sur la ligne d'injection.

Ce raccordement donne lieu :

- **À une phase d'étude** dont l'objectif est de définir :
  - Les cahiers des charges des interfaces entre le demandeur et RTE
  - Les extensions nécessaires pour raccorder l'installation au réseau
  - Les coûts et délais de réalisation de ces extensions et les éventuelles limitations de fonctionnement de l'installation.
- **À une phase de travaux**, en général réalisée par une entreprise ou un groupement travaillant pour le compte de RTE. Ces travaux peuvent, également, être réalisés conformément à l'article 23-1 de la loi du 10 Février 2000 modifié par la loi du 12 Juillet 2010 (article 71), après accord de RTE.
- **À une phase de réception de l'installation**, sur la base d'essais définis par RTE compte-tenu des prescriptions du décret du 23 avril 2008 précité.

Le volume des demandes de raccordement étant largement supérieur à la capacité d'accueil de production par le réseau public de transport ou par les réseaux publics de distribution, un dispositif de gestion et de réservation de la capacité a été mis en place ; il est dénommé système de "File d'attente". Ce dispositif est géré conjointement par RTE, Enedis et certaines Entreprises Locales de Distribution ou certains Distributeurs Non Nationalisés.

#### 4.4.3.1. SOLUTION DE RACCORDEMENT ENVISAGEE

A ce stade, le raccordement le plus probable est un raccordement direct au transformateur HTA 20KV de ENEDIS. Il consisterait à créer un câble souterrain le long des voiries existantes, sur une distance d'environ 80 m.

**Il est important de noter que l'étude définitive de raccordement du projet ne peut être établie par ENEDIS qu'à compter de l'obtention du permis de construire.**

#### 4.4.3.2. L'ACCES AU SITE ET LA CONFIGURATION DES VOIES

L'accès au site se fera via le chemin d'accès existant à l'Est, qui rejoint la route d'Arthon.

Les accès sont déjà existants et correctement dimensionnés pour permettre le passage des camions lors de la phase de travaux. Aucun chantier d'aménagement n'est à prévoir à l'extérieur du site.

A l'intérieur du site, une voirie interne sera aménagée de manière à permettre le déchargement du matériel, la livraison des postes techniques par un poids-lourd avec sa grue, et l'intervention des services de secours incendie.

Un espace libre de 3 m sera laissé entre les tables et la clôture sur toute la périphérie, permettant l'accès aux véhicules incendie.

#### 4.4.4. LA MISE EN SECURITE DU SITE

##### 4.4.4.1. LA CLOTURE

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter la future installation d'une clôture isolant du public. Une **clôture grillagée** (grillage tressé) de **2 m de hauteur**, établie en circonférence des zones d'implantation de la centrale, sera mise en place. La clôture sera en acier galvanisé, adaptée au milieu et respectera les contraintes éventuelles du document d'urbanisme de la commune. La clôture sera équipée d'une protection périmétrique via l'installation de caméras.

Afin de favoriser la biodiversité locale et permettre le déplacement des espèces, les haies végétales existantes seront préservées.

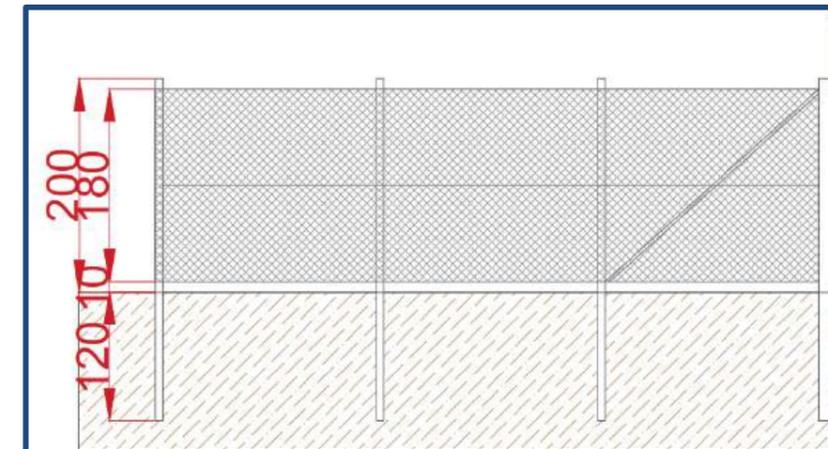


Figure 53 : Caractéristiques des clôtures

##### 4.4.4.2. LES PORTAILS

Deux portails, également en acier galvanisé et fermés à clef en permanence, seront positionnés, à l'Est et à l'Ouest du site, d'une largeur de **6 m**. Le linéaire de clôture est d'environ **993 ml**.

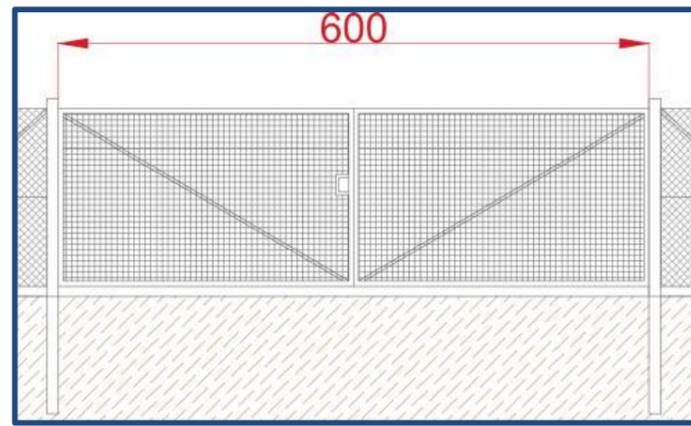


Figure 54 : Caractéristiques du portail

#### 4.4.4.3. SYSTEME DE SURVEILLANCE

La clôture sera équipée d'un système de détection d'intrusion installé sur la clôture périphérique. Ce système réagit aux flexions du câble, même de faible amplitude, ce qui crée un transfert de charge entre les conducteurs dans le câble de détection passif. Le système est capable de localiser le point d'intrusion à moins de 3 m.

Ce signal mesurable est identifié à l'autre extrémité du câble (jusqu'à 300 m). Le processeur déclenche l'alarme lorsqu'un intrus tente de découper, d'escalader ou de soulever le grillage.

Ce système sera couplé à la mise en place d'un réseau de caméras. Ces caméras seront implantées sur des mâts de 5 à 7 mètres de hauteur, localisés tous les 200 mètres le long de la clôture et au centre du site.

La vidéosurveillance est organisée autour d'un enregistreur numérique assurant la prise en charge et le pilotage des caméras mobiles, l'enregistrement des événements, la consultation des événements (live ou enregistrés) en local ou à distance via une ligne ADSL, et enfin la communication (contacts secs) avec le système de détection intrusion.

Des caméras infrarouges motorisées seront réparties sur le site, et permettront d'enregistrer les images en cas d'alarme, et de visualiser les événements. Ces moyens de surveillance sont destinés à lever le doute d'une présence suite au déclenchement de l'alarme du système de détection de la clôture.

Par ailleurs, une signalétique renforcée sera mise en place sur tout le pourtour de la clôture pour signaler l'interdiction d'accéder au site.

#### 4.4.4.4. LES EQUIPEMENTS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS). Les recommandations du SDIS 36, consulté spécifiquement pour cette étude, ont été prises en compte.

Les dispositions suivantes seront prévues :

- Présence d'un extincteur approprié aux risques à l'extérieur de chaque local technique ;
- Pistes d'accès au site de 5 m de largeur minimum ;
- Piste intérieure et périmétrale extérieure de 5 m de largeur minimum ;
- 2 portails d'accès de 6 m de largeur minimum avec un dispositif d'ouverture compatible avec les exigences du SDIS 36 ;
- Coupure générale électrique unique pour l'ensemble du site. Cette coupure sera visible et identifiée par la mention « Coupure réseau photovoltaïque – signalisation des équipements ».
- 1 citerne DFCl d'une capacité de 60 m3 située à l'entrée du site avec poteau incendie à l'extérieur de la clôture ;
- Poste de livraison et de transformation avec parois CF2H.

- Zone d'exclusion de 20m entre le dernier panneau photovoltaïque et les parcelles agricoles ;
- 



Figure 55 : Illustration de la citerne envisagée

## 4.5. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT DU PROJET

### 4.5.1. LE CHANTIER DE CONSTRUCTION

Durant cette période, différentes étapes vont se succéder. Trois phases principales se divisant en diverses opérations sont ainsi répertoriées. Il s'agit de :

- Préparation du site et installation du chantier : délimitation chantier, base vie, aménagement du terrain, débroussaillage, pose des clôtures et portail, piquetage, voirie
- Construction du réseau électrique
- Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque : approvisionnement en pièces, préparation des fondations, mise en place des pieux battus, montage mécanique des structures porteuses, pose des modules, câblage et raccordement ;
- Installation du transformateur et du poste de livraison ;
- Installation des onduleurs ;
- Câblage et raccordement au réseau électrique public d'ENEDIS ;
- Remise en état du site

#### 4.5.1.1. PREPARATION DU SITE

Différentes actions pourront être menées pour préparer de manière optimale l'installation de panneaux photovoltaïques : La préparation du chantier se fera comme suit :

- Installation de la base vie du chantier ;
- Nettoyage du terrain, réalisation des terrassements nécessaires (limités) ;
- Mise en place des clôtures et création des tranchées pour les réseaux électriques
- Création des pistes

#### ☐ *Mise en défens des zones à enjeu écologique :*

En amont de toutes opérations, les secteurs où un enjeu écologique a été révélé lors de l'étude d'impact seront balisés afin d'être évités par les travaux. Le balisage mis en place sera adapté à la zone à conserver. La mise en défens pourra être souple ou rigide et plus ou moins haute. Chaque entreprise intervenant sur le chantier aura été préalablement informée de la présence et de l'emplacement des zones à éviter.

**Dans le cas du site d'Arthon, la cabane au milieu du site sera protégée.**

#### ☐ *La sécurisation du site et mise en place de la clôture délimitant le futur parc.*

La sécurisation du parc s'avère essentielle pour éviter que le chantier ne s'étende en dehors du site mais surtout pour délimiter la zone des travaux et restreindre l'entrée sur le site des personnes ne travaillant pas sur celui-ci. La réalisation de la clôture permettra par la suite de sécuriser le site.

#### ☐ *Création de la voirie nécessaire à l'accès aux véhicules de livraison*

- Voirie interne nécessaire à l'accès aux véhicules de livraison

Les VRD sont réalisées lors de la phase préliminaire du chantier. La voirie interne est créée afin de faciliter la circulation des engins amenés à fréquenter le site et de permettre la livraison et l'accès aux différents postes électriques.

La création de ces voies de circulation est effectuée par excavation sur près de 40 à 60 cm et par la mise en place de géotextile puis de grave non traitée (compactée). La voirie interne est en matériau poreux afin de conserver toute la perméabilité du sol et de ne pas influencer sur les ruissellements naturels. Environ 376 mètres de linéaire de voirie interne seront créés depuis l'entrée du parc vers les locaux techniques.

- Voirie périphérique nécessaire à l'accès aux véhicules des services d'incendie et de secours

Une voirie périphérique de 4 m de large sera aménagée entre la clôture et les tables, afin notamment de permettre aux services d'incendie et de secours (SDIS) de pouvoir intervenir sur l'ensemble du parc en cas de départ incendie. La création de cette voie de circulation est effectuée par excavation sur 20 à 30 cm puis par la mise en place de grave non traitée (compactée) de granulométrie inférieure à celle de la voirie interne. Cette voirie sera donc également en matériau poreux afin de conserver toute la perméabilité du sol et de ne pas influencer sur les ruissellements naturels. Environ 1 312 m de linéaire de voirie périphérique seront créés afin de permettre aux véhicules de faire le tour des installations.

#### ☐ *Création d'une aire de déchargement*

A l'intérieur du site, trois plateformes de déchargement seront matérialisées. La mise en place de ces plateformes est réalisée selon les mêmes modalités que la voirie lourde (cf. section précédente). La plateforme de déchargement est en matériaux poreux afin de conserver toute la perméabilité du sol et de ne pas influencer sur les ruissellements naturels. L'ensemble de ces aires de déchargement prévues sur le site représente une surface d'environ 1 500 m<sup>2</sup>.

#### ☐ *Voies d'accès au site*

Les routes à l'extérieur du site sont correctement dimensionnées pour le passage des camions. Aucun travail pour l'aménagement des accès n'est à prévoir.

### 4.5.1.2. MISE EN ŒUVRE DE L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

#### ☐ *Préparation des chemins de câbles enterrés*

Le câblage des modules est réalisé par cheminement le long des châssis des modules. Le raccordement aux postes électriques sera fait par le biais de tranchées. Les tranchées sont adossées aux voiries afin d'optimiser leur linéaire et les zones d'excavation.

Lors de la réalisation des tranchées pour enterrer les câbles, des déplacements de terre seront effectués. Les tranchées restent peu importantes, de moins d'1 mètre de profondeur dans lesquelles est déposé un lit de sable d'environ 10 cm.

Les câbles sont posés côte-à-côte de plein pied. La distance entre les câbles dépend de l'intensité du courant.

#### ☐ *Pose des matériels*

Pour fixer les tables, les pieux seront battus dans le sol sur environ 1,2 m de profondeur en moyenne. Le sol ne subit donc qu'une transformation localisée et peu profonde. La batteuse, de taille modeste, a un impact relativement faible sur le milieu.

#### ☐ *La mise en place des locaux techniques*

Pour réaliser la pose des onduleurs, il sera nécessaire de réaliser un terrassement et de créer une aire d'implantation

Les locaux techniques, en préfabriqué, sont effectivement posés sur le sol (et scellés dans un contour bétonné, pour l'ensemble transformateur/onduleurs leur mise en place nécessite la création d'une fosse.

L'installation des postes s'effectue à l'aide d'une grue de déchargement.

### 4.5.1.3. GESTION DU CHANTIER

#### ☐ *Les déchets de chantier*

Il convient de noter que les travaux seront uniquement réalisés en journée. Tous les engins et véhicules utilisés seront conformes à la réglementation et aux normes en vigueur, régulièrement entretenus et vérifiés.

Le chantier sera par ailleurs doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets : tri sélectif, déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le site transférés dans le centre de stockage d'inertes le plus proche (avec traçabilité de chaque rotation par bordereau), déchets verts exportés pour valorisation...

Les produits dangereux (aérosols usagés, chiffons souillés...) représenteront un volume négligeable (quelques kilos), et seront éliminés par chaque entreprise dans des filières agréées. Des bordereaux de suivi des déchets seront établis à chaque ramassage de déchets dangereux.

Pour minimiser la gestion des centres de stockage communs à toutes les entreprises, les entrepreneurs implanteront le centre de stockage attenant à la base vie/travaux permettant de limiter au maximum l'emprise de la zone de chantier et facilitant la surveillance envisageable de ces zones par des entreprises spécialisées

**La mise à disposition de bennes, le tri sélectif et l'évacuation vers un centre de revalorisation sera mis en place. Le site sera remis en état à la fin du chantier.**

☐ **Prévention des pollutions accidentelles**

Un **plan de prévention et de gestion des déchets du chantier** sera réalisé et permettra d'apporter des solutions de prévention et d'intervention en cas de pollution accidentelle, qui demeurent exceptionnelles. Ainsi, hormis les terres excavées et les déchets verts (non arborés), la majorité des déchets sera entreposée dans des bennes étanches ou sur rétention, qui sont couvertes pour éviter les envois. Compte-tenu de la nature des déchets et de leur gestion (absence de fermentescibles, temps de séjour réduit), il n'y aura pas de gêne olfactive. Les bennes dédiées aux produits légers (sacs d'emballage, etc.) seront fermées.

Une procédure d'intervention est établie en cas d'accident et de déversement accidentel d'hydrocarbure et huiles de moteur. Deux kits anti-pollution seront mis en place sur site.

L'élimination des produits récupérés en cas de déversement accidentel devra suivre la filière la plus appropriée

**4.5.1.4. PLANNING PREVISIONNEL DU CHANTIER**

La phase de chantier s'étale sur une période d'environ 19 semaines à partir de la phase de préparation du site, comme indiqué dans le tableau suivant

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	
Construction																				
Préparation chantier																				
Installation clôture																				
Installation télésurveillance																				
Installation mécanique																				
Installation électrique																				
Installation Transformateur																				
Mise en service																				
Réception des travaux																				

Remise en état du site																				
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**4.5.2. EXPLOITATION, ENTRETIEN DU SITE, MAINTENANCE ET SUPERVISION**

La technologie photovoltaïque est une technologie à faible maintenance. Ainsi les interventions sont réduites à l'entretien du site et à la petite maintenance. Ces prestations sont assurées par une société locale.

Une centrale solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone.

Dans le cas des installations de centrales photovoltaïques au sol en technologie fixe, les principales tâches de maintenance curative sont les suivantes :

- Nettoyage éventuel des panneaux solaires,
- Nettoyage et vérifications électriques des onduleurs, transformateurs et boîtes de jonction,
- Remplacement des éléments éventuellement défectueux (structure, panneau...),
- Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,
- Vérification des connectiques et échauffements anormaux.

**4.5.2.1. LE TRAITEMENT VEGETAL DU SITE**

L'entretien de la végétation est plus fréquent en début de vie du parc puis devient après deux ou trois saisons beaucoup plus restreint compte-tenu de l'aménagement végétal réalisé. Puis, un entretien ponctuel s'avérera nécessaire pour contrôler le développement de la végétation sous les panneaux.

Il convient de distinguer l'entretien de la lisière boisée située en bordure de chemin de celui des sols :

- Une taille d'entretien de la lisière boisée est nécessaire pour éviter que la base de la haie se dégarnisse ou pour limiter l'étalement latéral de la haie qui risquerait sinon de compromettre le système de sécurité de la clôture. Une largeur de 5 à 7 mètres de large sera maintenue. Pour cela, l'épareuse est à proscrire car elle déchiquette les branches et favorise la propagation des maladies. Une taille douce sera plutôt privilégiée avec du matériel adapté au diamètre des branches. Les arbres de haut-jet seront émondés à 5-6 mètres.
- Les zones herbacées font l'objet d'un entretien régulier par pâturage ovin accompagné de 1 à 2 fauches annuelles. Il n'y a pas l'utilisation de produits phytosanitaires.

**4.5.2.2. UN PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIF**

Il sera mis en place pour toute la durée de vie du parc et permettra d'anticiper tout dommage ou diminution de performance des installations. Ainsi, ponctuellement le contrôle et le remplacement des éléments défectueux des structures devront être mis en place.

**4.5.2.3. LES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES**

Dans le cadre d'un fonctionnement normal, il faut en général compter une opération de maintenance par an et une ronde d'inspection par mois. Les équipements électriques, tout comme les éléments des structures pourront être remplacés.

Suivant l'âge des équipements, les inspections annuelles seront d'envergures différentes :

- Des opérations plus approfondies auront en principe lieu tous les trois ans et porteront principalement sur la maintenance des organes de coupure.
- Une maintenance complète tous les 7 ans au cours de laquelle la maintenance des onduleurs aura lieu

#### 4.5.2.4. NETTOYAGE DES MODULES

L'encrassement des modules par la poussière, le pollen ou la fiente peut porter préjudice au rendement. Les propriétés antialissures des surfaces des modules et l'inclinaison habituelle de 15° permettent un autonettoyage des installations photovoltaïques au sol par l'eau de pluie. En cas d'encrassement exceptionnel des panneaux, le recours à un nettoyage peut être envisagé. Dans cette hypothèse exceptionnelle, le nettoyage des panneaux s'effectuera avec de l'eau pure et sans solvant.

#### 4.5.2.5. LA SUPERVISION DU SITE A DISTANCE

La conduite journalière du site sera assurée depuis le siège de **SOLGES ENERGY**. Ainsi, il n'est pas prévu de présence permanente sur le site.

Ce système de supervision à distance permet de suivre en temps réel l'état des composantes du parc photovoltaïque ainsi que les données relatives à la production électrique et d'alerter automatiquement l'exploitant en cas de dysfonctionnement.

L'ensemble de la centrale photovoltaïque est en communication avec un serveur situé au poste de livraison de la centrale, lui-même en communication constante avec l'exploitant. Ceci permet à l'exploitant de recevoir les messages d'alarme, de superviser, voire d'intervenir à distance sur la centrale. Une astreinte 24h sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an, est organisée au centre de gestion de l'exploitant pour recevoir et traiter ces alarmes.

Lorsqu'une information ne correspond pas à un fonctionnement « normal » de la centrale, un dispositif de coupure avec le réseau s'active et une alarme est envoyée au centre de supervision à distance qui analyse les données et porte un diagnostic :

- Pour les alarmes mineures (n'induisant pas de risque pour la sécurité des structures, des personnes et de l'environnement), le centre de supervision est en mesure d'intervenir et de redémarrer la centrale à distance ;
- Dans le cas contraire, ou lorsque le diagnostic conclut qu'un composant doit être remplacé, une équipe technique présente à proximité est envoyée sur site.

L'acquisition de données permet aussi, de faire un suivi de :

- La puissance, le courant, la tension et la fréquence en sortie de chaque onduleur
- La puissance, le courant et la tension en entrée de chaque onduleur
- L'énergie potentielle et produite
- L'ensoleillement en Wh/m<sup>2</sup>, les températures ambiantes et des modules photovoltaïques
- Des alarmes de fonctionnement

Les informations enregistrées sont automatiquement rapatriées et gérées sous forme de synoptiques et de tableaux détaillés et compréhensifs. Il s'agit d'une véritable plate-forme SCADA (Supervision, Control & Data Acquisition) qui permet à l'opérateur de virtuellement contrôler le fonctionnement de la centrale à distance et d'exploiter ces données via un EMS.

### 4.5.3. FIN DE LA PERIODE D'EXPLOITATION

#### 4.5.3.1. LE DEMANTELEMENT

##### □ Une obligation contractuelle

Le démantèlement de la centrale est encadré contractuellement par la procédure d'obtention du tarif d'achat de l'électricité et le bail emphytéotique signé avec le propriétaire.

Comme toute installation de production énergétique, la présente installation n'a pas de caractère permanent et définitif. Le démantèlement de l'installation consistera à déposer tous les éléments constitutifs du système, depuis les modules jusqu'aux câbles électriques en passant par les structures de support.

A la fin de la période d'exploitation, les structures (y compris les fondations) sont enlevées. La centrale sera construite de telle manière que la remise en état initial du site soit possible et que l'ensemble des installations soit démontable.

Toutes les installations (bâtiments, structures porteuses des modules,) seront retirées et transportées jusqu'à leurs usines de recyclage respectives.

Un cahier des charges environnemental sera fourni aux entreprises intervenant sur le chantier de démantèlement. D'une manière générale, les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues lors de la construction de la centrale seront appliquées au démantèlement et à la remise en état.

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique, ...). Toutes les installations seront démantelées :

- Le démontage des tables de support y compris les structures d'ancrage ;
- Le retrait du poste de livraison ;
- L'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines ;
- Le démontage de la clôture périphérique et des équipements annexes (système de lutte contre les incendies, système de vidéosurveillance,...).

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de **6 mois**.

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que la centrale soit reconstruite avec une nouvelle technologie, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

#### 4.5.3.2. LE RECYCLAGE DES DIFFERENTS MATERIAUX

##### □ L'application de la réglementation relative aux déchets

Dans chaque cas, les traitements seront à minima effectués en conformité avec les réglementations en vigueur au jour du démantèlement. De plus, lors du démantèlement, les différents plans de traitement des déchets au sein du département, région ou national suivant les composants, seront pris en considération.

##### □ Les principes d'un recyclage optimal

Lors du démantèlement du parc, tous les composants sont démontés et aiguillés vers le circuit de traitement des déchets adapté.

La mise en place de bennes sur le site permettra d'effectuer un tri sélectif, et de séparer les différents types de déchets pour optimiser leur recyclage ou traitement dans les installations spécialisées.

Cette méthode apporte une économie sensible sur l'ensemble du processus, en permettant l'aiguillage correct des composants au plus tôt en s'appuyant sur les différents plans d'élimination des déchets.

Enfin, les centres et entreprises de traitement les plus proches du site seront privilégiés, dans une logique d'économie d'émission de carbone et afin de soutenir l'économie locale.

##### □ Les circuits de recyclage retenus pour les différents composants

Un parc photovoltaïque est constitué de différents composants qui font l'objet d'un traitement spécifique suivant leurs caractéristiques.

- Les Déchets d'Équipement Électriques et Électroniques (D3E)

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

En ce qui concerne les panneaux solaires, la législation européenne en matière de gestion des déchets se fonde sur la directive cadre sur les déchets 2008/98/CE, la directive 2011/65/CE relative aux exigences d'éco-conception des produits liés à l'énergie, la directive 2002/95/CE dite RoHS limitant l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques, et la directive 2002/96/CE dite DEEE (D3E) relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques. Suite à la révision en 2012 de cette directive, les fabricants de modules photovoltaïques doivent désormais respecter les obligations de collecte et de recyclage des modules, à leur charge.

Ainsi, SOLGES ENERGY veille à s'approvisionner auprès de fabricants membres de SOREN, anciennement connu sous le nom de PV Cycle, qui s'engagent à procéder à la collecte et au retraitement des modules.

Les adhérents à SOREN s'engagent à réaliser un minimum de collecte de 65% de leurs modules installés. Les installations de grande puissance font l'objet d'une commande directe au fabricant et sont donc clairement et aisément localisables.

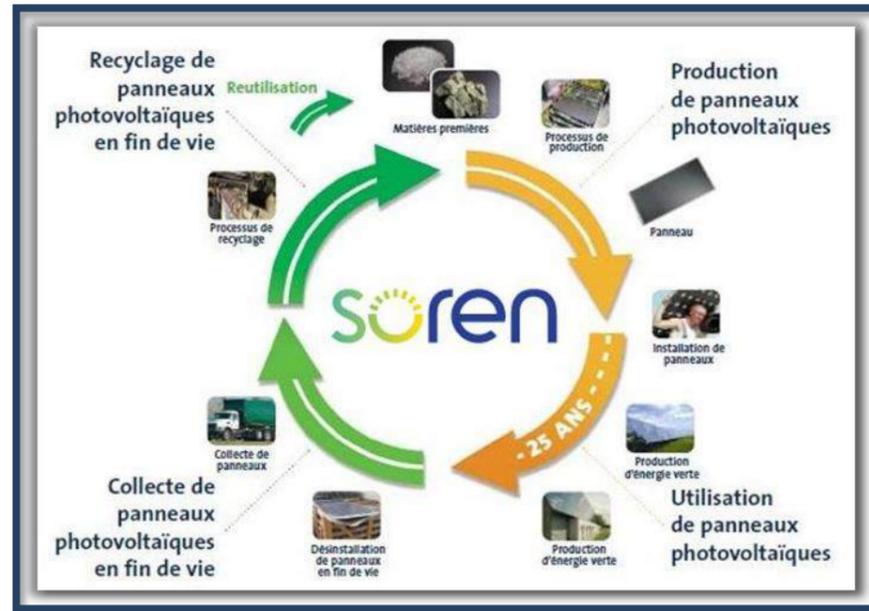


Figure 56 : Cycle de vie et recyclage de panneaux photovoltaïques

Source : PV Cycle/ SOREN

Dans le cas des onduleurs, la directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

Cette option sera étudiée lors du démantèlement, afin de garantir le meilleur traitement de ces appareils.

- Les Déchets Industriels Dangereux (DID)

Les principaux modes d'élimination des DID sont l'incinération et le stockage. Deux textes encadrent ces activités : l'arrêté relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux et l'arrêté relatif au stockage de déchets dangereux<sup>10</sup>.

Peu d'éléments utilisés pour une centrale photovoltaïque sont potentiellement dangereux pour l'environnement. Le principal élément concerné est le condensateur, situé dans le poste de livraison qui fera l'objet d'un traitement par le centre de déchets industriels le plus proche du parc.

- Les déchets résiduels

Les Déchets Industriels Banals (DIB) représentent l'ensemble des déchets non-inertes et non dangereux produits par l'activité industrielle. On peut recenser les plastiques, métaux, textiles, bois ainsi que d'autres déchets inclus dans cette catégorie. Les DIB peuvent être recyclés pour donner une valeur ajoutée aux déchets.

- Les métaux

On y trouvera principalement les supports de fixation des modules (profilés acier galvanisé) et les ancrages (pieux en acier galvanisé), les éléments de clôtures (acier laqué et ferrailles), le mât de support de la caméra de surveillance (acier galvanisé).

L'acier galvanisé est reconnu pour sa longue durée de vie et son taux élevé de recyclabilité. La filière de recyclage est d'ailleurs bien organisée et performante.

Les composants (acier et zinc) sont « séparables », ce qui permet la réutilisation des deux matériaux d'origine. Ainsi, les ferrailles d'acier galvanisé sont considérées comme une source alternative de matières premières brutes permettant d'économiser les ressources naturelles. Les ferrailles sont envoyées en fonderie pour séparer les deux composants. Le zinc, plus volatile que l'acier, est récupéré dans les poussières du four, et réutilisable à 80%.

Après recyclage, les deux métaux retrouvent leurs propriétés physiques et chimiques d'origine

- Les déchets « de construction »

Ils proviendront essentiellement des fondations de la clôture, de la voirie périphérique (graviers - granulats) et des locaux techniques. Les composants inertes, issus de la déconstruction du site seront regroupés et traités conformément aux prescriptions européennes et nationales.

## 4.6. BILAN ÉCONOMIQUE

Le coût d'un générateur photovoltaïque comprend les éléments suivants :

- Coût des travaux :
  - Fourniture et pose des structures, des fondations,
  - Fourniture et pose des modules photovoltaïques,
  - Raccordements, incluant boîtes de jonction, chemins de câbles, câbles et connexions,
  - Coffrets électriques de protection,
  - Onduleurs, transformateur et cellules HTA,
  - Locaux techniques, à construire ou préfabriqués,
  - Appareils de mesure et système de suivi,
  - Main d'œuvre,
- Coût d'ingénierie :
  - Dossier de réponse à l'AO CRE
  - Maitrise d'œuvre (BE, Architecte, OPC)
  - CSPS, bureau de contrôle
- Coûts supplémentaires d'investissement :
  - Aléas et travaux divers,
  - Assurances (Responsabilité Civile Chantier)
  - Taxe d'aménagement
  - Coût des travaux de raccordement au réseau public de distribution (évalué par ENEDIS après demande de raccordement ou étude de faisabilité du raccordement au réseau public de distribution)

A ces coûts d'investissement à engager au début du projet doivent s'ajouter les charges annuelles d'exploitation de la centrale.

- Charges annuelles :
  - Location du compteur ENEDIS
  - Exploitation et maintenance,
  - Télésuivi de l'installation,
  - Assurances RC et pertes d'exploitation,
  - Frais de gestion (facturation)
- Taxes :
  - Impôt sur les sociétés,
  - Taxes Foncières sur les Propriétés Bâties (TFPB),
  - Contribution Économies Territoriales (CET) :
    - Cotisation Foncière des Entreprises (CFE),
    - Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE),
  - Impôts Forfaitaire sur les Entreprises réseaux (IFER).

## **5. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIÉES**

## 5.1. PRÉAMBULE

Bien que les contraintes d'environnement aient été prises en compte dans le cadre de ce projet dès les premières phases de l'étude et tout au long de son élaboration, afin de limiter ses impacts, l'aménagement de ce projet entraînera tout de même un certain nombre d'impacts plus ou moins significatifs au regard de l'environnement et du contexte humain.

Le présent projet, qui engendrera des impacts positifs, s'accompagnera également d'impacts négatifs. Il est par conséquent nécessaire d'envisager des mesures visant à supprimer, réduire ou compenser ce dernier type d'impacts.

L'organisation de ce chapitre est réalisée de manière à mettre en évidence, dans un premier temps, les impacts du projet (impacts positifs et négatifs) et, dans un deuxième temps, de préciser les mesures correspondantes envisagées pour y remédier, dans la mesure, toutefois, où il s'agit d'impacts négatifs.

Il convient de rappeler qu'au stade de l'étude d'impact, le projet n'est pas défini dans tous ses détails, c'est pourquoi il est nommé « zone d'implantation potentielle ». En effet, ses caractéristiques techniques précises ne pourront être arrêtées définitivement que dans les phases ultérieures de définition et à l'issue notamment des réflexions développées lors de l'enquête publique.

La présentation des impacts et des mesures a été conçue de manière à en faire un document répondant au maximum de questions possibles tout en restant accessible au public le plus large.

Ainsi, les différents thèmes de l'environnement mis en évidence dans la définition de l'état initial de la zone étudiée sont pris en compte pour l'analyse des modifications engendrées par le projet : le milieu physique (contexte climatique, géologique, hydrologique et hydrogéologique), le milieu naturel (flore, faune, ...), le milieu humain (urbanisme, activités, patrimoine culturel et historique, déplacements, ambiance acoustique, qualité de l'air, ...) et le paysage.

Ces impacts concernent **les modifications permanentes** occasionnées directement ou indirectement par le projet, ainsi que les **impacts temporaires** souvent liés à la phase des travaux.

De la même façon, les mesures envisagées pour pallier aux effets du projet, seront présentées en réponse aux différents impacts énoncés ; les mesures destinées à limiter la gêne occasionnée par la période des travaux font également partie intégrante de cette réflexion.

Les mesures associées à chaque type d'impacts sont présentées dans les **encadrés grisés**. Pour une meilleure lecture, les cinq types de mesure sont présentés de couleur différente de la manière suivante :

- **Mesure d'évitement des impacts du projet ;**
- **Mesure de réduction des impacts du projet ;**
- **Mesure d'accompagnement des impacts du projet ;**
- **Mesure de suivi des impacts du projet ;**
- **Mesure de compensation des impacts du projet.**

## 5.2. PRINCIPAUX IMPACTS POSITIFS DU PROJET

### 5.2.1. UNE PRODUCTION D'ÉNERGIE FAIBLEMENT CARBONÉE

#### 5.2.1.1. BILAN CARBONE

Le fonctionnement de la centrale photovoltaïque participe à l'effort de lutte contre le dérèglement climatique, en proposant une alternative aux énergies non renouvelables pour la production d'électricité.

#### ☐ CO2 émis par le projet :

##### CO2 émis pour produire la technologie :

L'énergie nécessaire à la fabrication des modules est fonction du pays d'origine, compte tenu des techniques employées, des normes environnementales, etc. Dans l'étude du développement de l'énergie solaire (Ernst & Young, 2010), une estimation des émissions de CO2 a été réalisée selon l'origine. Il n'est pas compté le transport ni l'installation. Le rapport estime que la phase de production représente à elle seule 90% des rejets de CO2. L'hypothèse retenue est que le système photovoltaïque produira pendant 20 ans et que les onduleurs sont changés une fois durant cette période.

Les valeurs de **284 et 1249 kgCO2/kWc** sont retenues pour des productions françaises et européennes respectivement

##### CO2 émis pour le transport des matériaux :

Le bilan énergétique a permis d'évaluer à 288 kWh/kWc pour le transport des matériaux des sites de production. D'après l'ADEME, la quantité de CO2 émis par la combustion du gazole (en prenant pour hypothèse que tous les véhicules roulent au gazole) est de 0,271 kg par kWh fourni. On obtient alors une valeur de **78 kgCO2/kWc**.

##### CO2 émis durant l'exploitation du parc photovoltaïque :

Le bilan énergétique a permis d'évaluer à 110 kWh/kWc l'énergie pour l'exploitation du parc photovoltaïque, majoritairement dû au déplacement des agents de maintenance, donc à l'énergie primaire des déplacements. En considérant qu'il s'agit de véhicules diesel, avec une quantité de CO2 émis de 0,271 kgCO2/kWh, on obtient alors une valeur de **29,81 kgCO2/kWc**.

##### CO2 émis pour le démantèlement du parc photovoltaïque :

Le bilan énergétique a permis d'évaluer à 8,2 kWh/kWc l'énergie nécessaire au démantèlement du parc photovoltaïque. En considérant que cette énergie est obtenue à partir de la consommation de gazole, avec une quantité de CO2 émis de 0,271 kgCO2/kWh, on obtient alors une valeur de **2,22 kgCO2/kWc**.

Élément calculé	Bilan pour 1 kWh	Projet ARTHON (6 353 kWc)
CO2 émis pour produire la technologie	284 à 1249 kgCO2/kWc	1 804 à 7 934 tCO2
CO2 émis pour le transport des matériaux	78 kgCO2/kWc	495 tCO2
CO2 émis durant l'exploitation du parc photovoltaïque	29,8 kgCO2/kWc	189 tCO2
CO2 émis le démantèlement du parc photovoltaïque	2,2 kgCO2/kWc	139 tCO2
<b>Total</b>	<b>379,1 à 1344 kgCO2/kWc</b>	<b>2 407 à 8 538 tCO2</b>

#### ☐ CO2 évité par le projet

D'après l'OCDE, la fourniture d'un kWh d'électricité en France induit une émission comprise entre 50 et 80 gCO2/kWh/an.

Avec une production de 7 305 MWh/an, on peut estimer un évitement de CO2 compris entre 365 tonnes et 584 tonnes par an, soit, pour un fonctionnement prévisionnel de 30 ans, 10 950 à 17 520 tonnes de CO2.

Emission de CO2	CO2 évité
2 407 à 8 538 tCO2	10 950 à 17 520 tCO2

**Le bilan carbone du projet solaire d'ARTHON est donc positif. Il permettra d'éviter l'émission de 8 982 tonnes minimum de CO2 pour 30 ans d'exploitation.**

#### 5.2.1.2. IMPACTS SUR LES RESSOURCES ÉNERGETIQUES

L'énergie produite par une installation photovoltaïque est liée à la quantité de lumière captée par celle-ci et à la puissance de l'installation.

Cette installation répond également aux objectifs fixés par le Grenelle de l'environnement et participe au développement de la part des énergies renouvelables dans la production nationale d'énergie, nécessité devenue absolue et bien stipulée dans le « Grenelle de l'Environnement ».

Dans un contexte de « crise énergétique » cette installation permet de réduire la part des autres sources de production électrique, polluantes et dites non renouvelables (électricité produite à partir du charbon, du pétrole, du gaz, du nucléaire) et donc de lutter contre le réchauffement climatique mondial par la réduction des émissions de gaz à effet de serre (CO2) dont environ 10 % sont issus de la production et la transformation des énergies non renouvelables en France en 2019 (hors UTCATF)<sup>5</sup>.

La production d'énergie solaire est effectivement devenue aujourd'hui sur le plan mondial, et notamment pour l'ensemble des pays développés, un des principaux objectifs en matière de politique environnementale.

Cinq ans après le Grenelle Environnement s'est ouvert en France un autre débat national sur l'énergie qui a abouti à l'adoption à l'été 2015 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV). Cette dernière reprend l'objectif « facteur 4 » du Grenelle Environnement et précise d'autres grandes cibles pour la France, parmi lesquelles :

- Une réduction de moitié de la consommation d'énergie finale d'ici à 2050 par rapport à 2012 ;
- Un objectif de 32% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2030 ;
- Un objectif de 50% d'énergie nucléaire dans la production d'électricité en 2025.

**Le projet permet de développer les énergies renouvelables, participer à la sécurité énergétique de la commune et du territoire, contribuer à l'autosuffisance énergétique du territoire et réduire les émissions de gaz à effet de serre.**

<sup>5</sup> Datalab, Ministère de la Transition Ecologique, édition 2022

## 5.2.2. INCIDENCES LOCALES

### 5.2.2.1. CREATION D'EMPLOIS

Le développement de cette activité permet la création d'emplois directs (développement, construction et maintenance/exploitation des centrales) et indirects (emplois créés dans les entreprises qui exportent des composants, emplois liés à l'installation des structures et à leur maintenance, emplois dans les assurances, les banques, les avocats, les bureaux d'étude environnementaux, les bureaux d'étude techniques).

En termes d'indicateurs socio-économiques, l'ADEME évalue l'emploi direct dans la filière à 8 000 personnes en 2020.

Le projet contribue donc directement aux emplois sur les phases de construction, de développement, d'exploitation et de déconstruction du projet.

#### Emplois dans la filière photovoltaïque française

Source: "Marché et emplois concourant à la transition énergétique dans le secteur des énergies renouvelables et de récupération", Ademe, 2021.

sd : semi-définitif; p : provisoire; e : estimé

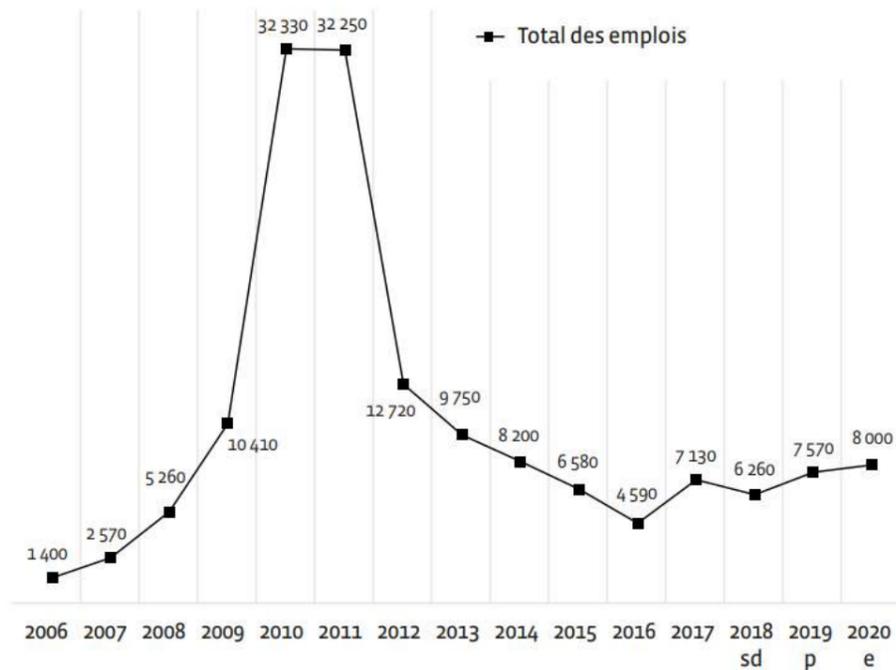


Figure 57 : Emplois dans la filière photovoltaïque française

Source : Baromètre des énergies renouvelables électriques en France en 2021, d'Observ'ER, sur la base de données ADEME 2021

### 5.2.2.2. TAXES ET REVENUS

#### □ Pour les collectivités

Économiquement, l'implantation d'installations photovoltaïques au sol est intéressante pour les collectivités locales. En effet, dans le cadre des lois de finance 2010, la taxe professionnelle a été remplacée par la mise en œuvre de la Contribution Économique Territoriale (CET), composée de :

- La Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE) ;
- La CFE (cotisation foncière des entreprises) ;

En outre, l'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER), dont le montant est revalorisé chaque année, s'élève à 3 394 € par MWc installé et par an (valeur au 1er janvier 2023). Soit pour le projet d'Arthon environ 22 841€.

Dans le cadre de la loi de finance rectificative 2023, pour toutes les nouvelles installations, les communes perçoivent 20 %, l'intercommunalité 50 % et les départements, 30 % du produit fiscal.

Enfin, la commune bénéficie des revenus de la taxe foncière chaque année et de la taxe d'aménagement en année 1.

Les montants des différentes taxes et leur répartition entre les différentes institutions seront calculés sur la base des caractéristiques du projet par le centre local des impôts fonciers.

### 5.2.2.3. DYNAMIQUE ECONOMIQUE POUR LA REGION

Les parcs solaires photovoltaïques génèrent une activité économique en phase de développement, de construction et d'exploitation. Ces projets sont donc **dynamisants pour l'économie locale**.

Les acteurs économiques susceptibles de bénéficier des retombées du projet sont :

- En phase de développement : notaires, bureaux d'études environnementaux, architectes
- En phase de construction : entreprises locales de Travaux Publics, carrières, hôtellerie et restauration, paysagers, pépiniéristes, banques, assurances, avocats
- En phase d'exploitation : société de gardiennage, entreprises d'entretien des espaces verts, entreprises d'électricité industrielle.

L'activité photovoltaïque sur le site est ainsi génératrice d'emplois et d'activité économique.

### 5.3. INCIDENCE NATURA 2000

Aucun site Natura 2000 n'est situé à proximité du projet (rayon de 5 km). Le site Natura 2000 le plus proche si situe à 12 km de la zone d'étude.

**Compte tenu de l'éloignement, le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation de la faune ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 alentours.**

## 5.4. LES IMPACTS BRUTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

### 5.4.1. EN PHASE DE TRAVAUX

#### 5.4.1.1. IMPACTS SUR LE CLIMAT

Les travaux d'installation de la centrale photovoltaïque, à travers le trafic qu'ils engendrent, induisent temporairement une production de gaz d'échappement supplémentaire lors de la durée de mise en place du parc photovoltaïque.

**L'impact est toutefois jugé faible, car les travaux ont une durée limitée (notamment le transport des éléments constitutifs de la centrale) direct et temporaire.**

#### 5.4.1.2. IMPACTS SUR LE SOL ET LE SOUS-SOL

##### ☐ *Travaux de montage et démantèlement*

Lors des phases de travaux (montage et démantèlement du parc), les sols subiront des travaux superficiels :

- Ponctuellement pour les travaux préalables de coupes et dessouchages ;
- Pour l'ancrage des panneaux solaires ;
- Pour la mise en place des câbles électriques (tranchées) ;
- Pour l'installation des locaux techniques.

Ces travaux peuvent avoir des incidences sur les sols et le sous-sol. Les impacts potentiels sur le sol sont les suivants : tassement, imperméabilisation, érosion du sol, pollution chimique.

##### ☐ *Fondations par pieux battus ou longrines*

Au niveau du sol, la pose des champs de modules ne nécessite pas de travaux lourds de génie civil du fait du faible poids. Les fondations supportant les structures porteuses des modules (ou tables) pourront être de type pieux battus ou vis. En fonction de la nature du sol, les pieux seront plus ou moins enfouis (profondeur comprise entre 1m et 1,60 m). Cette technique présente de nombreux avantages :

- Rapidité d'exécution
- Permet d'éviter le bouleversement des couches supérieures du sol en minimisant la superficie impactée
- Permet par la suite un démantèlement aisé.

Si l'étude géotechnique en conclut la nécessité, des longrines béton seront installées.

##### ☐ *Tranchées limitées au passage des câbles*

Des tranchées seront réalisées par un matériel adapté. Le passage de la trancheuse pourra être à l'origine d'un tassement du sol, dans les zones où ce dernier n'est pas déjà actuellement compacté. Le remblayage de la tranchée ainsi réalisée sera réalisé immédiatement suite au passage de la trancheuse sans apport de matériaux extérieurs.

Ainsi, aucun volume de terre ne sera déplacé du fait de la réalisation des tranchées.

##### ☐ *Terrassements*

Des terrassements devront être réalisés, de façon très localisée, au niveau des zones d'implantation des locaux techniques (locaux techniques et poste de livraison), ce qui ne concerne que quelques dizaines de mètres carrés pour une profondeur maximale de 80 cm, et le creusement de tranchées pour la pose des câbles. Un décapage de 10 cm de la couche supérieure du sol sous l'emprise des pistes lourdes implantées le long de la clôture et des locaux techniques sera effectué.

##### ☐ *Tassement et imperméabilisation du sol*

La circulation d'engins lourds de chantier et de transport sur le site aura pour effet un tassement localisé du sol. Le tassement du sol sera plus important au niveau de certaines zones, au niveau desquelles seront entreposés les matériels ou correspondant aux zones de manœuvre des engins de travaux.

Ce phénomène de tassement du sol restant localisé n'aura que peu d'effet et n'engendrera pas de modification significative des écoulements et ruissellements, qui sont déjà dirigés vers les fossés.

**L'impact des travaux sur le sol peut donc être considéré comme faible.**

#### 5.4.1.3. IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE

##### ☐ *Ruissellement et érosion lors des travaux*

En cours de travaux, des perturbations peuvent apparaître sous forme d'érosion des sols.

**Le sol peut être soumis à tassement superficiel du fait du passage d'engins de chantier** (cf. paragraphe ci-avant). Ce phénomène est d'autant plus accentué par la mise à nu du sol pouvant entraîner une augmentation de l'apport de matières en suspension (MES) dans les eaux de surface en **conséquence des travaux de terrassements**. Toutefois, la fixation des tables supportant les panneaux solaires ne nécessitera pas de fondations profondes pouvant nécessiter des terrassements importants.

En outre, la présence de végétation sur les zones qui ne seront pas décapées et de haies autour du site permet déjà de limiter les impacts sur la ressource en eau.

**Les travaux auront un effet d'érosion du sol faible et peuvent donc être considérés comme ayant un impact faible sur l'augmentation de l'apport de matières en suspension (MES) dans les eaux de surface.**

##### ☐ *Pollutions temporaires et hydrocarbures*

Pendant les travaux, bien qu'aucun produit dangereux ne soit stocké et utilisé sur site, une pollution accidentelle des sols peut survenir sous la forme d'une fuite d'hydrocarbures sur des engins de chantier ou de déversements causés par des accidents de circulation. La libération accidentelle de tels produits pourrait avoir un impact qualitatif sur les eaux souterraines par infiltration, d'autant plus que le sol est à dominance sableuse, ou sur les eaux superficielles par ruissellement de surface.

Cependant, comme évoqué précédemment, la présence de végétation sur les zones qui ne seront pas décapées et de haies autour du site permet déjà de limiter les impacts sur la ressource en eau.

**Les impacts potentiels sont faibles.**

### 5.4.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

#### 5.4.2.1. IMPACTS SUR LE CLIMAT

*Les impacts vis-à-vis de l'émission de GES sont mentionnés dans le § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** précédent.*

L'énergie photovoltaïque est non polluante et ne rejette aucun gaz, aucune fumée, aucune poussière polluant l'atmosphère. L'électricité produite par une installation photovoltaïque est donc produite sans pollution.

La production d'énergie photovoltaïque ne produit pas de gaz à effet de serre susceptible d'induire une augmentation des températures et ne libère pas de polluant pouvant induire des pluies acides.

Les panneaux sont sensibles à la radiation solaire, ce qui entraîne un réchauffement rapide et une augmentation des températures (au maximum 50°C à 60°C en fonction des saisons et de l'ensoleillement). La couche d'air au-dessus des panneaux se réchauffe également (par ailleurs indésirable du point de vue énergétique). L'air chaud ascendant entraîne donc des convections d'air.

Ces phénomènes sont néanmoins très localisés (changements microclimatiques) au niveau de la surface des panneaux et ces effets restent de faible envergure sur le climat. La surélévation des panneaux à 1 mètre accroît encore davantage l'effet de ventilation naturelle des modules.

**L'impact du projet sur le climat en phase exploitation est donc positif.**

#### 5.4.2.2. IMPACTS SUR LE SOL ET LE SOUS-SOL

##### □ Identification des impacts potentiels

L'implantation d'un parc photovoltaïque est susceptible de générer des **circulations préférentielles** entraînant une **modification des écoulements et de l'infiltration des eaux météoriques** et de voir apparaître sous la partie basse des modules une **certaine érosion** due à la concentration de la lame d'eau dans l'espace inter rangées (« effet parapluie »). Ces modifications de circulation peuvent également avoir lieu au niveau des pistes non dotées de fossés (ce qui est le cas ici).

Les risques d'érosion sont représentés par deux phénomènes :

- **L'érosion par rejaillissement** : il s'agit de l'érosion provoquée par l'impact des gouttes tombant sur le sol. Lorsqu'une goutte d'eau impacte le sol, elle contribue à le compacter localement. Le sol étant peu déformable, seule une faible partie de la quantité de mouvement est absorbée, si bien que l'impact provoque par réaction un rejaillissement latéral de gouttelettes d'eau, fragments de la goutte initiale. Elles entraînent des particules de sols et les déplacent de quelques dizaines de cm. Ces particules de sol humidifiées vont se répandre en une couche et obstruer les pores et fissures du sol. Il s'agit du phénomène de battance. La battance peut réduire la capacité d'infiltration du sol d'un facteur pouvant aller jusqu'à 10, soit une diminution de 90 % des volumes infiltrés. (Source : Ingénierie des eaux et du sol, Processus et Aménagements, 2007).

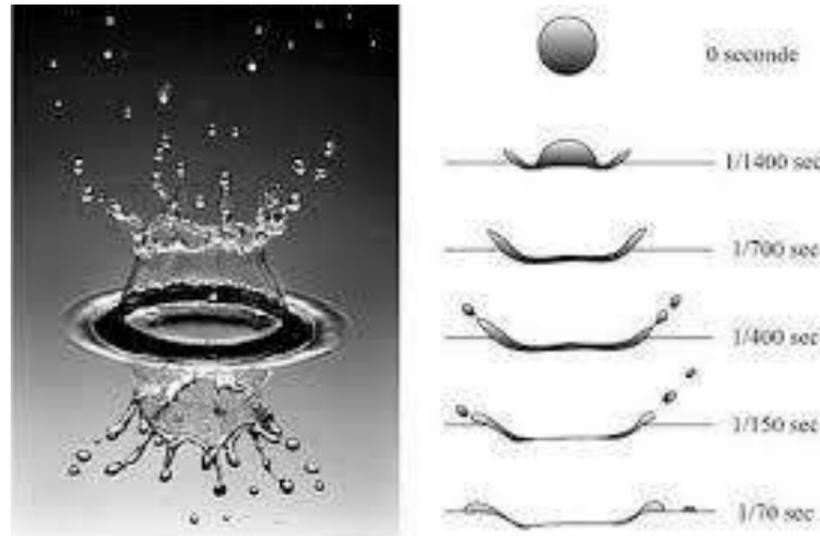


Figure 58 : Effet de rejaillissement ou effet splash

- **L'érosion par nappe** : il s'agit de l'érosion par ruissellement. Alors que l'érosion par rejaillissement ne provoque aucun transport de sédiments (uniquement un déplacement de quelques cm), l'érosion par ruissellement concerne l'arrachement des particules de sols et son transport par les efforts de cisaillements des écoulements ruisselés.



Photo 54 : Dépôts de particules entrainées par une érosion en nappe

##### □ Evaluation de l'impact brut

Le phénomène de battance sera largement réduit en termes de répartition et en raison de la couverture du sol par les tables photovoltaïques, qui empêchent sa désagrégation suite à l'impact des gouttes de pluie.

Les conclusions de l'étude hydraulique (cf. partie suivante sur l'hydrologie et la ressource en eau) soulignent que les débits n'augmenteront que de manière négligeable.

En outre, l'évaluation de l'impact sur les zones humides conclue à impact négligeable à faible (cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

Seules des visites occasionnelles sont prévues, estimées à une par mois avec un véhicule léger. L'impact reste donc négligeable quant au tassement des sols.

Le retour d'expérience sur des centrales photovoltaïques installées depuis plusieurs années a montré que le **recouvrement du sol par les panneaux photovoltaïques, et l'ombrage qu'il apporte, ne contraignent pas le développement de la végétation sous les panneaux.**



Photo 55 : Illustrations montrant le développement de la végétation sous les panneaux photovoltaïques

Source : MEDDE, 2011

Les conditions de sol ne sont donc pas modifiées du fait de la présence des panneaux photovoltaïques. La bonne reprise de la végétation au sol suite aux travaux sera l'élément principal permettant de limiter le ravinement en pied des panneaux.

Finalement, l'implantation d'un parc photovoltaïque peut être considérée comme une opération totalement réversible, à condition toutefois que les différents intervenants (propriétaire du terrain, maître d'ouvrage du parc, bureaux d'études, entreprises, ...) aient une approche sensible de l'environnement qui doit conduire à perturber le moins possible le site.

**L'aménagement ne générera pas de modification substantielle du sol. L'impact du projet sur le sol et le sous-sol peut donc être considéré comme faible.**

### 5.4.2.3. IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE ET LA RESSOURCE EN EAU

#### Identification des impacts potentiels

Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol du Ministère en charge de l'environnement, 2011

Les impacts potentiels d'un parc photovoltaïque sur l'eau sont de nature à :

- **Modifier les écoulements des eaux de pluie et d'avoir indirectement une action érosive sur le sol :** Comme vu précédemment, l'implantation de la centrale photovoltaïque n'implique pas réellement de recouvrement des sols. La présence de panneaux peut toutefois entraîner une modification de l'écoulement des eaux par augmentation des vitesses de l'eau au pied des panneaux, du fait de la concentration des ruissellements et de la pente des panneaux (15°). Cet écoulement est susceptible de provoquer une érosion du sol à l'aplomb de cet écoulement. Il est important d'éviter ce risque d'érosion et d'assurer une répartition homogène de l'écoulement des eaux de pluie sur le sol.
- **Imperméabiliser les sols :** les fondations des panneaux peuvent entraîner une légère imperméabilisation des sols. Les semelles en béton présentent une emprise au sol beaucoup plus importante que les fondations de type pieux (qui sont des tubes métalliques enfoncés ou vissés dans le sol). Les taux d'imperméabilisation attendus, quels que soient les types de fondations, sont généralement négligeables.
- **Constituer un obstacle à l'écoulement des eaux s'ils sont implantés dans une zone inondable :** lorsqu'il existe un risque d'inondation sur la zone de projet les inondations peuvent dégrader l'installation et surtout cette dernière peut, par un effet d'embâcle, provoquer une surinondation en amont.

#### Evaluation de l'Impact quantitatif brut lié à la modification des écoulements des eaux de pluie

La modification des écoulements s'effectue à l'échelle du site (5,48 ha), ce qui limite les incidences sur le réseau hydrographique du secteur, d'autant plus que le sens des écoulements des eaux pluviales ne sera pas modifié puisque la **topographie du site sera conservée** (aucun nivellement de terrain prévu).

Les panneaux ne seront pas jointifs, des interstices existent entre chaque module ce qui permet d'éviter une trop grande concentration des eaux de pluie au niveau de chaque rangée. **Cela permettra à l'eau de s'infiltrer sous les panneaux** (cf. figure suivante).

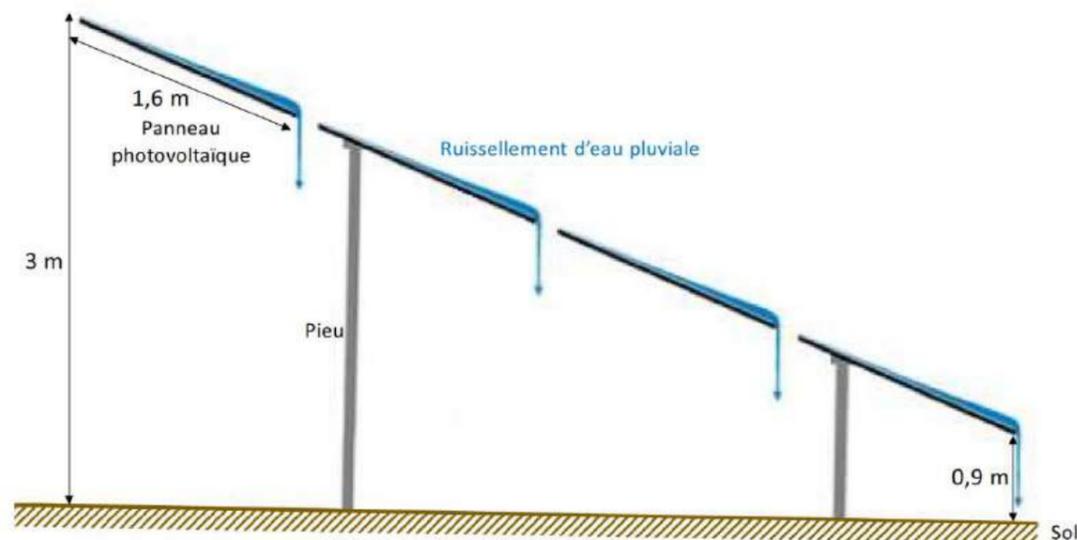


Figure 59 : Illustration des effets des panneaux sur l'écoulement des eaux de pluie (schéma de principe)

Source : MEDDE, 2011

#### Etude hydraulique

L'analyse de la topographie du site du projet, du réseau de fossés et des sens d'écoulement sur la carte IGN indique que le projet intercepte un bassin versant d'environ 0,15 ha à l'ouest du projet.

Les caractéristiques générales de la zone du projet sont les suivantes :

- **La pente moyenne** est relativement homogène sur l'emprise du projet et le bassin versant intercepté et d'environ 1 %.
- **Le coefficient de ruissellement avant aménagement** a été déterminé en fonction de l'occupation du sol, de la pente et de la nature des sols. Le site d'étude se situe sur une zone constituée de terrains de sport naturels ou synthétiques et de voiries avec une pente correspondant à une morphologie moyenne (Pente comprise entre 1 et 5 %), soit, selon le tableau ci-dessous, des coefficients de ruissellement compris entre 0,15 et 0,95.

Tableau 89 : Coefficient de ruissellement

Source : Guide technique relatif à la gestion des eaux pluviales dans le projet d'aménagement (PREFET DE L'INDRE)

Nature du sol	Coefficient de ruissellement
Toitures, voiries	1 à 0,90
Accotement béton	0,85 à 0,90
Accotement pavé	0,75 à 0,85
Accotement dalle	0,40 à 0,50
Accotement gravier	0,15 à 0,30
Talus	0,50
Bassin de rétention aérien	1
Terrains de sport	0,1 à 0,30
Espaces verts et jardins	Généralement entre 0,05 et 0,35, mais jamais inférieur au coefficient défini à l'état initial en considérant une occupation du sol de type prairie

#### Superficie totale du bassin versant

La combinaison des observations de terrain, de la carte IGN au 1/25 000 et de la photographie aérienne du site d'étude indique que le projet draine un bassin versant amont.

La surface active de ruissellement ( $S_a$  en  $m^2$ ) d'un aménagement représente le produit entre la surface totale du bassin versant capté ( $S$  en  $m^2$ ) et son coefficient de ruissellement ( $C_a$ , sans unité) :  $S_a = C_a \times S$ .

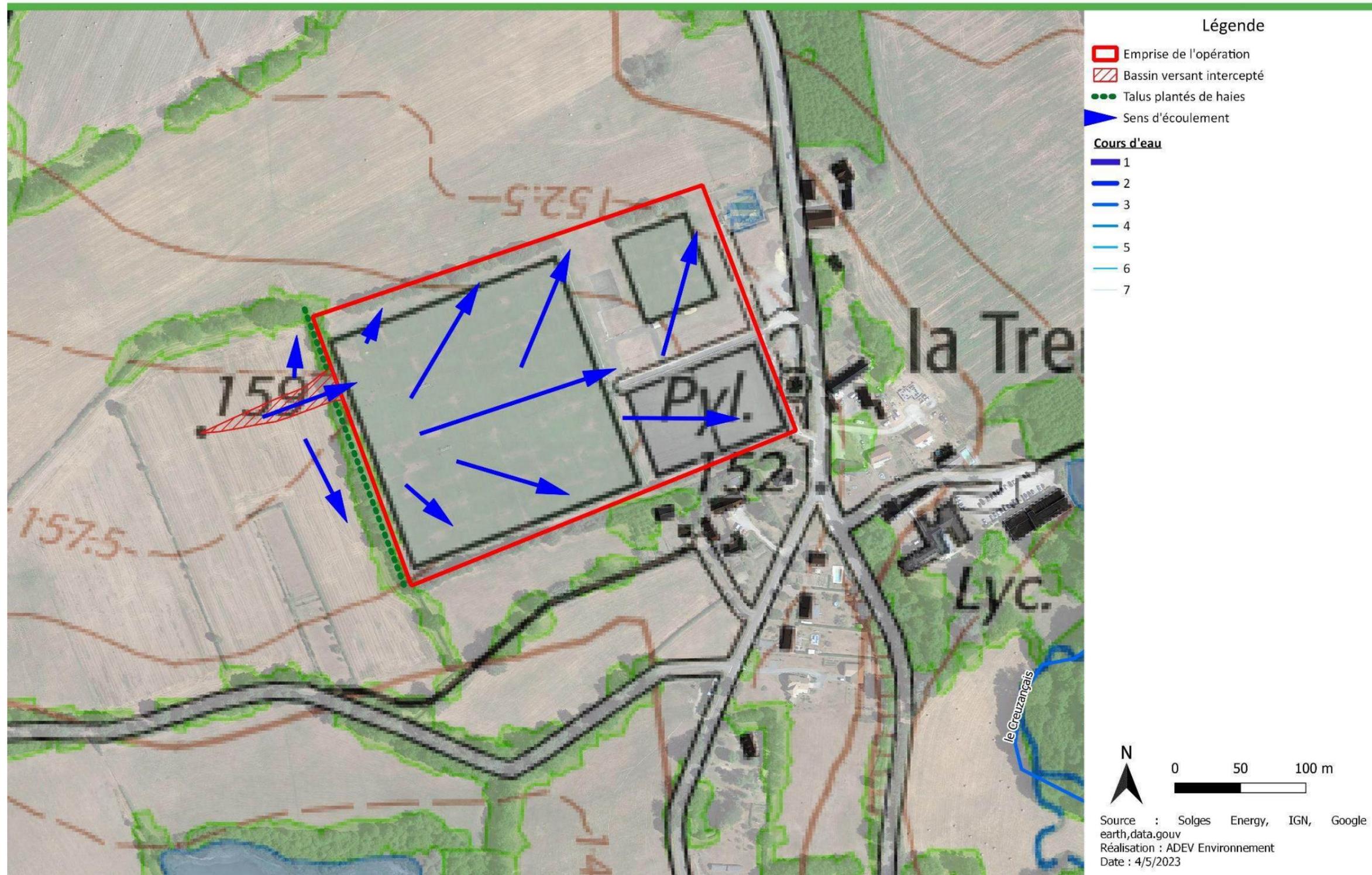
**La surface active :** la surface active correspond à l'aire équivalente à la fraction imperméabilisée de la surface totale du bassin versant. On la calcule à l'aide des coefficients de ruissellement.

Tableau 90 : Description des surfaces du projet avant aménagement

Etat initial	Surface ( $m^2$ )	Coef. de ruissellement	Surface active ( $m^2$ )
<b>Bassin versant intercepté</b>			
Cultures	1 510	0,15	227
<b>Projet</b>			
Haies	2 470	0,10	247
Pelouses, espaces verts	52 230	0,15	7 835
Terrains synthétiques	9 210	0,95	8 750
Voiries, toitures	2 090	0,95	1 986
<b>TOTAL</b>	<b>67 510</b>	<b>0,28</b>	<b>19 043</b>

Soit une surface active à l'état initial de 19 043  $m^2$ .

### Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Arthon (36) Délimitation du bassin versant amont et direction de l'écoulement



Carte 54 : Hydrologie de la zone du projet

#### Débit de ruissellement avant aménagement

Le débit de pointe est le débit maximal d'un bassin versant pour une précipitation donnée. Il peut être calculé pour différentes périodes de retour, celles-ci sont soit préconisées par le département en question, soit fixées par expérience.

Le calcul du débit peut se faire à l'aide de différentes formules.

#### Méthode de calcul des débits

Le calcul du débit peut se faire à l'aide de différentes formules.

#### Méthode rationnelle

D'après Techniques de l'Ingénieur (2008), la formule rationnelle est adaptée aux bassins versants de moins de 250 ha.

Elle prend en compte plusieurs hypothèses de départ.

- L'intensité de l'averse est uniforme et dans le temps et sur tout le bassin de drainage.
- La durée de l'averse est égale au temps de concentration  $t_c$  du bassin de drainage.
- La fréquence d'occurrence T du débit de pointe Q est la même que celle de la précipitation.
- Le débit de pointe  $Q_p$  est une fraction du débit précipité.

La formule de base de la méthode rationnelle est

$$Q = \frac{1}{360} C_r \cdot I \cdot A$$

Où :

- Q = débit maximum de ruissellement en  $m^3/s$ ,
- A = aire du sous bassin en ha,
- $C_r$  = coefficient de ruissellement
- I = intensité de précipitation : L'intensité maximale du ruissellement à tout point du réseau est fonction du taux moyen de précipitation durant le temps de concentration.

#### Intensité de précipitation :

L'intensité de précipitation doit donc être déterminée sur la courbe intensité – durée - fréquence pour le temps de concentration du bassin ou simplement par l'équation de Montana :

$$I = a * t_c^{-b}$$

Où :

- $t_c$  = débit maximum de ruissellement en  $m^3/s$ ,
- **a et b** = : coefficient de Montana issu des stations de mesures pluviométriques (constantes locales, dépendant généralement du lieu).

#### Temps de concentration :

Le temps de concentration est le temps écoulé entre le début d'une précipitation et l'atteinte du débit maximal à l'exutoire du bassin versant. Il correspond au temps nécessaire pour permettre à l'eau de ruisseler du point le plus reulé du bassin versant jusqu'à l'exutoire.

Pour un bassin versant naturel, le temps de concentration  $t_c$  est donné par la formule de Ventura :

$$t_c = 0.763 \sqrt{\frac{A}{p}}$$

#### Méthode de Caquot (Ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du Territoire, 1977)

Cette méthode est utilisée pour calculer les débits maximums d'un bassin versant urbain. Elle est décrite dans l'Instruction Technique de 1977 (Ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du Territoire, 1977) :

$$Q(F) = K \cdot P^\alpha \cdot C_r^\beta \cdot A^\gamma$$

Où :

- Q (F) : débit de pointe de fréquence de retour F ( $m^3/s$ )
- K,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  : constantes fonctions des deux coefficients a et b de Montana dépendant de la région considérée selon le découpage en 3 zones de la France de l'Instruction Technique de 1977 et de la période de retour de la pluie.

#### Formule de Myer (ECOGEA, 2012)

D'après ECOGEA (2012), pour les bassins versants bénéficiant d'une station de jaugeage représentative ou pouvant être comparés à un autre bassin versant identique, la formule de Myer peut être utilisée :

$$Q_{projet} = Q_{station} \left\{ \frac{Surface_{projet}}{Surface_{station}} \right\}$$

Le choix de la station de référence doit être justifié sur la base des caractéristiques hydrologiques équivalentes. Il est préférable de ne pas prendre en compte les stations concernant les grands cours d'eau. Cette méthode est généralement utilisée pour le débit des cours d'eaux mais peut être appliquée à un bassin versant.

#### Choix de la méthode

La formule rationnelle (Technique de l'Ingénieur, 2008) ne tient pas compte de l'hétérogénéité de la pluviométrie mais elle permet d'établir le débit de façon exacte, sans analogie.

La formule de Caquot (Ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du Territoire, 1977) intègre de découpage de la France en 3 zones de l'Instruction Technique de 1977 peu précis et considéré comme caduc.

La formule de Myer (ECOGEA, 2012) est simple d'utilisation mais nécessite une station de référence.

Dans le cas de l'étude, aucune station de référence n'est à disposition.

La formule retenue sera donc celle rationnelle. De plus, c'est celle qui est préconisée par le guide « Gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement ».

Le débit décennal avant aménagement intercepté par le projet a été estimé par la méthode rationnelle (voir annexe : calculs hydrauliques), il est de **513 l/s**.

Le débit après aménagement devra donc être égal ou inférieur à cette valeur de débit décennal du bassin collecté en l'état actuel.

#### Débit de ruissellement avant aménagement pour une pluie de retour 10 ans :

$C_r$	0,28
a	6,141
b	0,598
A (ha)	6,75
p (m/m)	0,045
$t_c$ (min)	9,35
I (mm/min)	97
<b>Q10 (l/s) Avant aménagement</b>	<b>513</b>

Caractéristiques hydrologiques de la zone d'implantation après aménagement

L'occupation du sol du projet en fonction des surfaces collectées est donnée dans les tableaux ci-après :

**Tableau 91 : Description du projet après mise en œuvre du projet**

Etat projeté	Surface (m <sup>2</sup> )	Coef. de ruissellement	Surface active (m <sup>2</sup> )
<b>Bassin versant intercepté</b>			
Cultures	1 510	0,15	227
<b>Projet</b>			
<i>Panneaux photovoltaïque</i>			
Fondation des panneaux (pieux)	290	0,95	276
Tables sur ancien terrain stabilisé	4 664	0,95	4 431
Tables sur espaces verts	24 194	0,15	3 629
Poste de transformation	29	0,95	28
Poste de livraison	27	0,95	26
Bâche incendie	75	0,95	71
Stockage	37	0,95	35
Piste empierrées	690	0,60	414
Pistes enherbées	3 970	0,25	993
Anciennes voiries	2 035	0,95	1 933
Ancien terrain stabilisé	4 940	0,95	4693
Haies conservées	2 470	0,20	494
Espaces verts	22 579	0,15	3 387
<b>TOTAL</b>	<b>67 510</b>	<b>0,30</b>	<b>20 409</b>

Soit une surface active à l'état du projet de 20 409 m<sup>2</sup>.

**Le coefficient de ruissellement passera donc de 0,282 avant-projet à 0,302 après projet, soit une légère augmentation d'environ 7 % par rapport à l'état initial. Ce changement est dû à une modification de l'occupation du sol (mise en place des pistes).**

Le débit décennal après aménagement intercepté par le projet a été estimé par la méthode rationnelle (voir annexe : calculs hydrauliques), il est de **284 l/s pour le bassin versant Nord**.

Débit de ruissellement après aménagement pour une pluie de retour 10 ans :

Cr	0,30
a	6,141
b	0,598
A (ha)	6,75
p (m/m)	0,045
t <sub>c</sub> (min)	9,35
I (mm/min)	97
<b>Q10 (l/s) Après aménagement</b>	<b>549</b>

Une **augmentation de 7 % du débit à l'état initial** sera engendré par le changement de l'occupation du sol. Cette augmentation reste négligeable. Du fait de la configuration de la parcelle et des haies sur son périmètre, le volume d'eaux de ruissellement supplémentaire rejoindra soit les voiries existantes, soit le système de drainage sous le terrain synthétique.

Conclusion générale

La mise en place du projet n'entraîne pas d'imperméabilisation notable du sol. Les zones étanchéifiées concernent :

- Le poste de livraisons, les postes de transformations et les réserves incendie, soit une surface totale de 168 m<sup>2</sup> (0,3 % de la surface totale du projet) ;
- Les pistes de circulation en grave d'une surface totale de 690 m<sup>2</sup> (1 % de la surface totale du projet) ;
- Les pieds des panneaux ayant une surface de 290 m<sup>2</sup> (0,4 % de la surface totale du projet).

Cette surface d'imperméabilisation est considérée comme négligeable au regard de la surface totale du projet. Les volumes supplémentaires générés par la légère augmentation des débits n'impacteront pas les fonds à l'aval.

**Le projet n'a donc pas d'effet négatif sur l'accroissement du débit de ruissellement vers l'extérieur, aucun système de gestion des eaux pluviales n'est donc à mettre en place.**

□ **Evaluation de l'Impact quantitatif brut lié à l'imperméabilisation**

Les surfaces réellement imperméabilisées (fondations des panneaux, postes de livraison et de transformation et citerne incendie) resteront très faibles (458 m<sup>2</sup>) au regard de la surface totale du projet (66 000 m<sup>2</sup>). **Le taux d'imperméabilisation est donc de 0,74 %, ce qui est négligeable.**

□ **Evaluation de l'Impact quantitatif brut lié au risque inondation**

La commune et donc le site du projet ne sont pas concernés par un PPRI.

**L'aménagement ne modifiera pas de façon substantielle les conditions d'écoulements du site. Les incidences quantitatives du projet sont donc considérées comme négligeables.**

□ **Evaluation de l'Impact qualitatif brut**

En phase exploitation, les panneaux photovoltaïques ne nécessitent pas l'utilisation de matière polluante et ne rejettent aucun effluent vers les milieux récepteurs (ni rejet d'eaux industrielles, ni rejet d'eaux usées). Les seuls rejets aqueux identifiés sont ceux liés au **nettoyage des panneaux solaires**. Cette opération, réalisée **uniquement en cas de salissure anormale (au maximum tous les 3-4 ans)**, sera effectuée **avec de l'eau seulement. Aucun produit de lavage ne sera ajouté**. Les panneaux ne sont donc pas susceptibles de générer une pollution chronique ou accidentelle pouvant altérer la qualité des eaux superficielles.

Les transformateurs installés seront de haute efficacité, immergés dans de l'huile minérale, sans PCB, installés dans les locaux techniques **au-dessus d'une cuve de cuvelage étanche**, permettant de récupérer une éventuelle fuite de diélectrique.

**La pollution chronique générée par l'aménagement peut être considérée comme négligeable à nulle. Les incidences qualitatives du projet sont donc considérées comme faibles.**

### 5.4.3. MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

#### 5.4.3.1. MESURES DE RÉDUCTION

MPhy-R1	Gestion des matériaux issus des opérations de chantier (fondations, chemins et tranchées)
<b>Objectif</b>	Limiter la pollution durant le chantier.
<b>Cible</b>	Préservation de l'environnement
<b>Phase du projet</b>	Phase travaux (chantier et démantèlement)
<b>Descriptif</b>	Les matériaux issus des opérations de creusement des fondations des locaux techniques et des tranchées seront gérés sur le site. Ils seront stockés dans des zones prédéfinies afin d'éviter le ruissellement ou la diffusion dans les milieux environnants. Ces matériaux sont réutilisés dans leur totalité sur place pour les fondations et le comblement des tranchées. En cas de surplus ils seront évacués dans les filières de réutilisation locales conformément à la réglementation en vigueur.
<b>Coût estimatif</b>	Mesure organisationnelle, dont coût est compris dans l'investissement global
<b>Maitre d'œuvre potentiel</b>	Entreprises intervenant sur le chantier

MPhy-R2	Gestion de la circulation des engins de chantier
<b>Objectif</b>	Limiter le tassement du sol par les engins de chantier
<b>Cible</b>	Préservation de l'environnement
<b>Phase du projet</b>	Phase travaux (chantier et démantèlement)
<b>Descriptif</b>	La circulation des engins de chantier sera adaptée au site et une signalétique dédiée sera mise en place sur la zone de projet, en concertation avec les entreprises mandatées. Excepté pour la réalisation des tranchées, les chemins existants sur le site seront utilisés préférentiellement, afin de limiter les phénomènes de tassement et d'altération des sols sur des zones n'étant pas actuellement sujettes aux phénomènes de tassement.
<b>Coût estimatif</b>	Mesure organisationnelle, dont coût est compris dans l'investissement global
<b>Maitre d'œuvre potentiel</b>	Entreprises intervenant sur le chantier

MPhy-R3	Prévenir les risques de pollutions éventuelles
<b>Objectif</b>	Limiter le risque de pollution vers les milieux aquatiques et la ressource en eau
<b>Cible</b>	Préservation de l'environnement
<b>Phase du projet</b>	Phase travaux (chantier et démantèlement)
<b>Descriptif</b>	<p>En régime normal d'exploitation, aucune pollution de la ressource locale en eau n'est possible.</p> <p>Des consignes spécifiques en cas d'accident de ce type seront appliquées à l'exploitant de la centrale photovoltaïque tant en phase de chantier que durant l'exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulation des produits polluants ou toxiques sur une plateforme spécifique permettant de retenir les fuites et de ne pas contaminer le milieu environnant. La manipulation de ces produits (y compris pour le ravitaillement des engins) sera effectuée sur une aire étanche, capable de retenir les fuites éventuelles. Cette aire sera éloignée des fossés et surveillée en permanence pour éviter tout acte de malveillance.</li> <li>• Aucun produit, toxique ou polluant ne sera laissé sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement),</li> <li>• Utilisation d'engins de chantiers en bon état de fonctionnement sans risque de rupture des différents systèmes d'alimentation hydrauliques ou de carburants,</li> <li>• Huiles de vidanges et liquides polluants récupérés et évacués dans les filières de traitement appropriées,</li> <li>• Tri des déchets</li> <li>• Malgré toutes les précautions déjà prises et pour parer au cas d'un épanchement accidentel d'hydrocarbures sur le sol, présence d'un kit antipollution sur le site pour intervenir rapidement en cas de pollution. Ces kits contiennent notamment un fût à fermeture étanche, des obturateurs, et des matériaux absorbants. Les engins permettront quant à eux de récupérer immédiatement les éventuels matériaux souillés qui seront évacués vers une décharge agréée.</li> </ul> <p>Le respect de ces précautions et règles de bonnes pratiques permettra de fortement limiter le risque de pollution chimique liée aux fuites d'engins et à l'utilisation de produit dangereux pour l'environnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune autre mesure réductrice ou compensatoire n'est préconisée.</li> </ul>

MPhy-R3	Prévenir les risques de pollutions éventuelles
	 <p data-bbox="430 835 1409 892"><b>Photo 56 : Tri des déchets et produits absorbants et barrages à hydrocarbures stockés dans les containers sur les installations</b></p> <p data-bbox="825 905 1015 930"><i>Source photo : CETE</i></p>
<p data-bbox="216 961 359 989"><b>Coût estimatif</b></p>	<p data-bbox="418 957 1154 984">Mesure organisationnelle, dont coût est compris dans l'investissement global</p>
<p data-bbox="210 1031 365 1094"><b>Maitre d'œuvre potentiel</b></p>	<p data-bbox="418 1041 783 1068">Entreprises intervenant sur le chantier</p>

**5.4.1. SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE**

Thème	Rappel du niveau d'enjeu (état initial)	Description de l'impact potentiel identifié	Phase du projet*	Type d'impact			Niveau de l'impact brut		Mesure d'évitement et de réduction
				Négatif / Positif	Direct / Indirect	Durée			
Contexte climatique	Fort	Production de gaz à effet de serre lors de la phase chantier	C/D	Négatif	Indirect	Temporaire	Négligeable		/
		Bilan énergétique du parc au regard du mix énergétique actuel	E	Positif	Indirect	Permanent	Positif		/
		Bilan énergétique du recyclage des éléments du parc photovoltaïque par rapport à l'absence de recyclage	D	Positif	Indirect	Permanent	Positif		/
		Impact du parc photovoltaïque sur l'ensoleillement, la pluviosité, les températures	E	Négatif	Direct	Permanent	Négligeable		/
Géomorphologie et géologie (sol et sous-sol)	Modéré	Altération de la couche superficielle du sol du fait des opérations de décapage et de réalisation des tranchées	C/D	Négatif	Direct	Temporaire	Faible		MPhy-R1 Gestion des matériaux issus des opérations de chantier (fondations, chemins et tranchées)  MPhy-R2 Gestion de la circulation des engins de chantier
		Tassement localisé du sol du fait de la circulation d'engins lourds	C/D	Négatif	Direct	Temporaire	Faible		
		Déstructuration du sol du fait de la mise en place des fondations par pieux battus ou vis	C/D	Négatif	Direct	Permanent	Faible		
		Tassement du sol du fait de la circulation d'engins lors de l'exploitation de la centrale	E	Négatif	Direct	Temporaire	Négligeable		/
		Ombrage et assèchement du sol du fait du recouvrement par les panneaux solaires	E	Négatif	Direct	Permanent	Faible à	Négligeable	/
Hydrologie et ressource en eau	Modéré	Pollution des eaux par des matières en suspension produites lors de la phase chantier	C	Négatif	Direct	Temporaire	Faible		MPhy-R3 Prévenir les risques de pollutions éventuelles
		Pollutions accidentelles des eaux du fait de la circulation d'engins et utilisation de produits chimiques	C/D	Négatif	Direct	Temporaire	Faible		
		Modification des écoulements et imperméabilisation du sol	E	Négatif	Direct	Permanent	Négligeable		/
		Pollution des eaux liées à la nature des installations	E	Négatif	Indirect	Permanent	Négligeable		/

## 5.5. LES IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL

### 5.5.1. EFFETS POTENTIELS DU PROJET

#### 5.5.1.1. EFFETS SUR LE SRCE

Les effets négatifs potentiel du projet sur le SRCE auront lieu essentiellement durant la phase des travaux :

- Altération de la continuité écologique des habitats au niveau régional par la destruction ou l'altération de corridors écologiques
- Fractionnement des habitats par la création de ruptures écologiques
- Détérioration de réservoirs de biodiversité (destruction d'habitats/d'espèces, perturbation du cycle biologique des espèces (nuisance sonores, vibratoires ...))

#### 5.5.1.2. EFFETS SUR LA TRAME VERTE ET BLEUE

Les effets négatifs potentiel du projet sur la Trame Verte et Bleue locale auront lieu essentiellement durant la phase des travaux :

- Altération de la continuité écologique des habitats au niveau local par la destruction ou l'altération de corridors écologiques
- Destruction ou altération d'habitats d'espèces remettant en cause la réalisation de leur cycle biologique sur, ou à proximité de la zone d'étude
- Homogénéisation du milieu naturel (disparition de sous-trames)

#### 5.5.1.3. EFFETS SUR LES HABITATS

Les effets négatifs du projet sur les habitats auront lieu essentiellement durant la phase des travaux :

- Destruction locale d'habitats au niveau de l'emprise des travaux ;
- Fragmentation locale des habitats ;
- Risque d'introduction d'espèces envahissantes pendant la phase de réalisation des travaux ;
- Risque de pollution accidentelle pendant la phase de réalisation des travaux, notamment par déversement et ruissellement de produits hydrocarbonés.

#### 5.5.1.4. EFFETS SUR LA FLORE

Les effets négatifs du projet sur la flore auront lieu principalement en phase travaux :

- Destruction locale d'individus au niveau de l'emprise des travaux ;
- Dépôt de poussière sur la végétation environnante durant les travaux ;
- Risque d'introduction d'espèces envahissantes pendant la phase de réalisation des travaux ;
- Risque de pollution accidentelle d'habitats d'espèces pendant les travaux.
- Apport de pollutions chroniques (Hydrocarbure, métaux lourds, déchets...)

### 5.5.1.5. EFFETS SUR LES ZONES HUMIDES OU LES MILIEUX AQUATIQUES

Les effets négatifs du projet sur les zones humides et les milieux aquatiques peuvent avoir lieu au cours de la phase travaux et de la phase exploitation du projet.

#### En phase travaux :

- Destruction locale de zones humides et de milieux aquatiques au niveau de l'emprise des travaux ;
- Relargage de matières en suspension ;
- Risque de pollution accidentelle pendant la phase de réalisation des travaux, notamment par déversement et ruissellement de produits hydrocarbonés.

#### En phase exploitation :

- Risque de pollution accidentelle pendant la phase exploitation, notamment par ruissellement de produits hydrocarbonés.
- Apport de pollutions chroniques (Hydrocarbure, métaux lourds, déchets ...).

### 5.5.1.6. EFFETS SUR LA FAUNE

Les effets négatifs du projet sur la faune (oiseaux, mammifères, amphibiens, reptiles, invertébrés) peuvent avoir lieu au cours de la phase travaux et de la phase exploitation du projet.

#### En phase travaux :

- Destruction locale d'individus au niveau de l'emprise des travaux ;
- Destruction d'habitats d'espèces au niveau de l'emprise des travaux ;
- Perturbation/dérangement des espèces pendant les travaux ;
- Risque de pollution accidentelle d'habitats d'espèces pendant les travaux.

#### En phase exploitation :

- Modification des conditions d'ombrages du sol
- Réflexion de la lumière
- Effarouchement

**Les impacts bruts sur le milieu naturel ont été analysés en fonction de l'évitement spatial (Mnat-E1). Cette mesure est présentée à la suite des impact bruts.**

## Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

### Superposition du plan de masse sur les enjeux globaux



Carte 55 : Superposition du plan de masse avec les enjeux globaux du milieu naturel

### 5.5.2. METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS BRUTS

Suite à l'établissement d'un niveau d'enjeux, nous pouvons définir un niveau d'impact pour les habitats, la flore et les différents groupes faunistiques (oiseaux, mammifères, chiroptères, ...).

Le niveau d'impact du projet ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu. Par exemple, l'effet maximal sur un enjeu modéré ne peut dépasser un niveau d'impact modéré.

Le **niveau d'impact dépend** donc du **niveau d'enjeu** que nous confrontons avec l'**intensité d'un type d'impact** sur une ou plusieurs composantes de l'état initial.

L'intensité d'un type d'impact résulte du croisement entre la sensibilité et la portée de l'impact :

- La **sensibilité aux impacts** prévisibles du projet, correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés au projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l'écologie des espèces et des habitats, ainsi que leur capacité de résilience et d'adaptation, au regard de la nature des impacts prévisibles. Autrement dit il s'agit de la capacité des espèces ou des habitats à se développer de nouveau sur le site après la perturbation du projet. Ainsi, 3 niveaux de sensibilité sont définis :
  - Fort** : la sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat ...) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d'être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
  - Modéré** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est modérée lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d'être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement significatif de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement.
  - Faible** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d'être altérée ou perturbée de manière significative.
- La **portée de l'impact**, qui est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population des espèces concernées. Elle dépend donc de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impactés, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts. Trois niveaux de portée sont définis :
  - Fort** : Lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle locale (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon importante et irréversible dans le temps.
  - Modéré** : Lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle locale (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon modérée et/ou temporaire.
  - Faible** : Lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle locale (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon marginale et/ou très limitée dans le temps.

Le tableau suivant permet de définir le niveau de l'intensité de l'impact en fonction de la portée et la sensibilité.

Tableau 92: Définition de l'intensité de l'impact

Portée de l'impact	Sensibilité		
	Forte	Modérée	Faible
Forte	Fort	Assez fort	Modéré
Modérée	Assez fort	Modéré	Faible
Faible	Modéré	Faible	Faible

Des impacts neutres/nul (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques à la biodiversité et au patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, ils sont pris en compte dans l'évaluation globale des impacts et la définition des mesures.

Pour obtenir le niveau d'impact, nous croisons les niveaux d'enjeux avec l'intensité de l'impact. Au final, six niveaux d'impact (très fort, fort, assez fort, modéré, faible, négligeable) sont définis.

Tableau 93: Définition du niveau d'impact

Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu				
	Très fort	Fort	Assez fort	Modéré	Faible
Fort	Très fort	Fort	Assez fort	Modéré	Faible
Assez fort	Fort	Assez fort	Assez fort	Modéré	Faible
Modéré	Assez fort	Modéré	Modéré	Modéré	Négligeable
Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable

Le niveau d'impact permet de justifier les mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel.

### 5.5.3. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LE SRCE

Pour rappel, la zone d'étude présente un enjeu modéré vis-à-vis du SRCE Centre-Val de Loire

Au total, 3 sous-trames sont représentées au sein des différentes aires d'étude.

Tableau 94 : Localisation des sous-trames dans les aires d'études

Sous-trames	Zone d'étude	AER (500m)	AEE (5km)
Milieux boisés	CD	CD	CD, RB
Milieux prairiaux	CD	CD	CD, RB
Milieux humides et cours d'eau	CD	CD	CP, CD, RB
Milieux calcaires	-	-	-
Landes sèches à humides	-	-	-
Autres sous trames (cultures, bocages, gîtes à chiroptères)	-	-	-

Le projet prévoit l'évitement de l'ensemble des haies périphériques de la zone d'étude. Cet évitement permet de conserver la continuité des habitats sur site et donc, de ne pas remettre en cause le déplacement des espèces au sein du corridor écologique diffus dans lequel s'inscrivent l'AER et l'AEE.

Du par la nature anthropisée du site d'étude (pelouse de football), ce dernier ne constitue pas un habitat favorable aux déplacements des espèces inféodées aux milieux prairiaux. Aucun impact ne sera donc à prévoir sur le corridor diffus des milieux prairiaux dans lequel s'inscrit la zone d'étude et son AER.

Enfin, le site et ses aires sont inclus au sein d'un corridor diffus pour les milieux humides et cours d'eau, en lien avec la présence de réservoirs écologiques dans l'AEE (Bouzanne et étang de l'Ajonc notamment). Aucun milieu favorable aux espèces aquatiques (déplacements ou présence) n'est localisé sur la zone d'étude et donc susceptible d'être impacté directement par le projet.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux identifiés, le niveau d'impact brut sur le SRCE est jugé faible.**

### 5.5.4. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LA TRAME VERTE ET BLEUE LOCALE

Pour rappel, la zone d'étude représente un enjeu modéré vis-à-vis de la Trame Verte et Bleue locale.

Le site sur lequel s'implante le projet est constitué de pelouses de terrain de football. Du fait de sa nature anthropisée et du dérangement continu auquel il est soumis (fréquentation humaine), il ne présente que peu d'intérêt pour la majorité des espèces inféodées aux milieux prairiaux.

A l'échelle locale, les éléments à forte valeur écologique sont principalement représentés par les linéaires de haies, les boisements et les milieux aquatiques (étangs au sud notamment). Ces milieux constituent des habitats privilégiés pour les déplacements et la présence des espèces qui leurs sont inféodées. Le projet prévoit néanmoins l'évitement de l'ensemble de ces éléments de connectivité écologique du site (haies). Néanmoins, la pose d'une clôture pourra entraîner une réduction de la capacité de déplacement des espèces (mammifères notamment...). De plus, du fait de la proximité de certains de ces milieux avec la zone d'étude en elle-même, un dérangement pourrait s'observer durant les périodes de chantier.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux identifiés, le niveau d'impact brut sur la TVB locale est jugé faible.**

### 5.5.5. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES HABITATS

#### 5.5.5.1. EN PHASE CHANTIER

Les impacts bruts du projet sur les habitats auront lieu principalement durant la phase de travaux. Au cours de cette période, différents travaux provoqueront une perturbation limitée dans le temps pouvant se caractériser par une destruction et altération de certains habitats. La zone de stockage se trouvera en dehors de la zone étudiée, sur le parking du stade. Les travaux considérés comme très perturbants localement pour les habitats sont :

- La destruction d'habitats ouverts et anthropiques ;
- Les travaux de terrassement induisant une compaction des sols et une destruction de l'habitat en place ;
- Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières) ;
- Les pollutions accidentelles (carburant, huile, divers fluides polluants...);
- L'introduction potentielle d'espèces invasives.

L'implantation des modules photovoltaïques (surface aérienne) constitue un **impact temporaire** lorsqu'il s'agit de milieux ouverts car aucune surface ne sera imperméabilisée. La totalité des précipitations sera restituée dans le sol. Dans le cadre des milieux fermés, l'implantation des modules entraîne une destruction donc un **impact permanent** sur les habitats.

L'utilisation de pieux pour stabiliser et maintenir les modules aura un **impact permanent** malgré l'absence de base bétonnée. Les voiries, les baches incendie, les postes de livraison et les postes de transformation seront également des installations permanentes. Cependant, il est également possible d'utiliser des matériaux perméables pour la réalisation des voiries et ainsi limiter l'impact.

La zone d'étude est majoritairement composée de milieux ouverts fortement gérés et anthropiques (stades, pelouse de parc). Le projet s'implantera sur ces habitats tout en permettant le maintien des milieux semi-fermés (les haies).

Les surfaces altérées et détruites sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 95 : Tableau des habitats impactés

Habitat	Dénomination	Surface présente (m²/ml)	Surface détruite (m²/ml)	Surface altérée (m²)	Surface sous module (m²)	Surface réutilisée (m²)	% / superficie totale
E2.63	Gazons des stades sportifs	39225	2953	6475	29639	0	100
E2.64	Pelouses des parcs	13903	1226	1696	5250	0	59
FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	363	0	0	0	0	0
FA.4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	2331	0	0	0	0	0
J2.2	Bâtiments ruraux publics	20	0	0	0	0	0
J4.2	Réseaux routiers	1176	0	0	0	1156	98
J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs	8974	75	0	0	8590	97

En vert, les habitats évités ou les habitats réutilisés. En orange, les habitats altérées/détruits par le projet ne présentant pas ou peu d'enjeu. En rouge, les habitats altérées/détruits par le projet présentant des enjeux importants.

Le système de stockage de 40m² sera installé en dehors de la zone d'étude. Celui-ci sera implanté sur un milieu déjà artificialisé qui est l'habitat J4.6 : Surfaces pavées et espaces récréatifs. L'impact du système de stockage sera cependant limité.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur la zone d'étude, le niveau d'impact brut est jugé négligeable à faible en phase chantier.

Tableau 96 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les habitats en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Habitats	Faible	Faible	Faible	Nul à Modéré	Négligeable à Faible

#### 5.5.5.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Les habitats ouverts initialement présents correspondent à des milieux anthropiques avec une gestion intensive. Les milieux semi-fermés sont conservés.

Un sur-entretien sous les modules pourrait engendrer un appauvrissement des habitats et donc mener à une dégradation plus forte.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur la zone d'étude, le niveau d'impact brut est jugé négligeable à faible en phase exploitation.

Tableau 97 : Évaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Habitats	Faible	Faible	Faible	Nul à Modéré	Négligeable à Faible

#### 5.5.5.3. EN PHASE DE DEMANTELEMENT

Durant cette phase, les travaux considérés comme perturbants sur les habitats seront :

- Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières)
- La compaction temporaire de la surface du sol
- La destruction locale des espèces floristiques qui composent ces habitats.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur la zone d'étude, le niveau d'impact brut est jugé négligeable à faible en phase démantèlement.

Tableau 98 : Évaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Habitats	Faible	Faible	Faible	Nul à Modéré	Négligeable à Faible

# Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

## Superposition du plan de masse sur les enjeux habitats



Carte 56 : Superposition du plan de masse sur les enjeux habitats identifiés

## Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

### Types d'impact sur les habitats



Carte 57 : Types d'impact identifiés sur les habitats

## Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

### Habitats impactés par le projet



Carte 58 : Habitats impactés par le projet

### 5.5.6. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LA FLORE

#### 5.5.6.1. EN PHASE CHANTIER

Les impacts bruts du projet sur la flore auront lieu principalement durant la phase de travaux. Au cours de cette période, différents travaux provoqueront une perturbation limitée dans le temps pouvant se caractériser par une destruction, altération de certains habitats. Les travaux considérés comme très perturbants localement pour la flore sont :

- Les travaux de terrassement ;
- Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières).

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur la zone d'étude, le niveau d'impact brut est jugé négligeable en phase chantier.

Tableau 99 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu		Niveau d'impact brut
Flore	Faible	Faible	Faible	Nul à	Faible	Négligeable

#### 5.5.6.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Durant la phase exploitation, les conditions abiotiques seront modifiées sous les modules (réduction de l'ensoleillement, augmentation de l'humidité).

En résumé, les impacts bruts identifiés en phase exploitation sont les suivants :

- Réduction de l'ensoleillement
- Augmentation de l'humidité sous les modules
- Modification des cortèges d'espèces sous les modules
- Risque d'un sur-entretien lors de la phase d'exploitation

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur la zone d'étude, le niveau d'impact brut est jugé négligeable en phase exploitation.

Tableau 100 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu		Niveau d'impact brut
Flore	Faible	Faible	Faible	Nul à	Faible	Négligeable

#### 5.5.6.3. EN PHASE DE DEMANTELEMENT

Durant cette phase, les travaux considérés comme perturbants seront

- Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières) ;
- La compaction temporaire de la surface du sol ;
- La destruction locale des espèces floristiques présentes ;
- Le stockage ponctuel des modules utilisés avant le transport vers des centres de stockage/recyclage/déchets peuvent engendrer une perturbation très temporaire.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur la zone d'étude, le niveau d'impact brut est jugé négligeable en phase démantèlement.

Tableau 101 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu		Niveau d'impact brut
Flore	Faible	Faible	Faible	Nul à	Faible	Négligeable

# Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

## Superposition du plan de masse sur les enjeux flore



Carte 59 : Superposition du plan de masse sur les enjeux flore

### 5.5.7. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

#### 5.5.7.1. EN PHASE CHANTIER

Aucune zone humide n'a été identifiée sur la zone d'étude.

Compte tenu de ces éléments. L'intensité de l'impact brut est jugée nulle. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur la zone d'étude, le niveau d'impact brut est jugé nul en phase chantier.

Tableau 102 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les zones humides en phase chantier

Compartment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Zones humides	Nulle	Nulle	Nulle	Nul	Nul

#### 5.5.7.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Aucune zone humide n'a été identifiée sur la zone d'étude.

Compte tenu de ces éléments. L'intensité de l'impact brut est jugée nulle. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur la zone d'étude, le niveau d'impact brut est jugé nul en phase exploitation.

Tableau 103 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les zones humides en phase d'exploitation

Compartment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Zones humides	Nulle	Nulle	Nulle	Nul	Nul

#### 5.5.7.3. EN PHASE DE DEMANTELEMENT

Aucune zone humide n'a été identifiée sur la zone d'étude.

Compte tenu de ces éléments. L'intensité de l'impact brut est jugée nulle. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur la zone d'étude, le niveau d'impact brut est jugé nul en phase démantèlement.

Compartment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Zones humides	Nulle	Nulle	Nulle	Nul	Nul

### 5.5.8. DESCRIPTIONS DES INSTALLATIONS POUVANT IMPACTER LA FLORE, LES HABITATS ET LES ZONES HUMIDES

Les installations considérées comme potentiellement perturbantes sont les suivantes.

#### 5.5.8.1. LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules photovoltaïques correspondent à des surface aérienne (situés au minimum à 0,8m du sol et au maximum à 2,5m) et non imperméabilisées (fondations béton posées sur le sol, sans excavation).

9477 panneaux vont être installés sur site pour une superficie d'environ 0,10cm<sup>2</sup> par pieux, dans le cadre de fondations en poutrelle béton.

Les modules étant inclinés, l'eau issue des précipitations pourra être entièrement restituée avec une modification à la marge du coefficient de ruissellement (cf Figure 60).

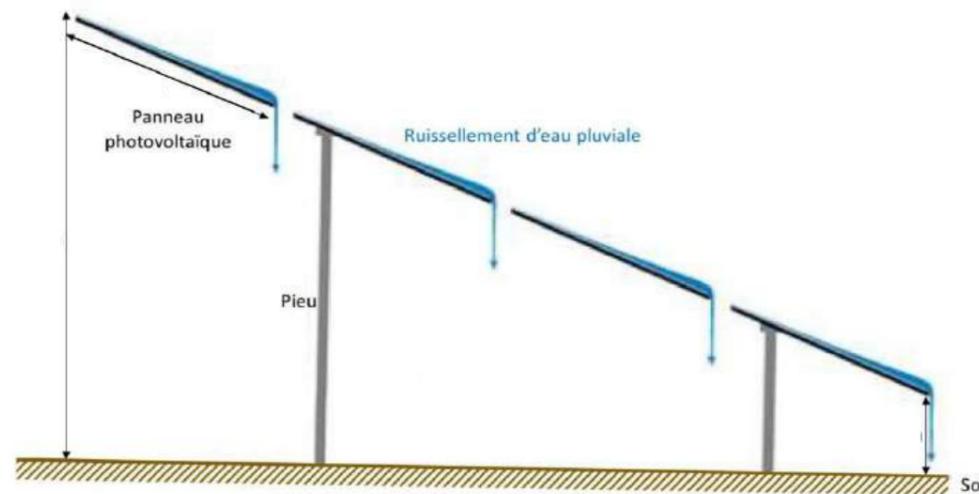


Figure 60 : Illustration des effets des panneaux sur l'écoulement des eaux de pluie (schéma théorique)

Source : MEDDE, 2011

#### 5.5.8.2. LES PISTES

##### - Piste interne le long de la clôture

Cette piste a un linéaire de 1 133m environ pour une surface de 4 679 m<sup>2</sup>. Cette piste lourde de 4 m permet la circulation des engins du SDIS et des véhicules de maintenance. Un décapage de 10cm de la couche supérieure du sol sous l'emprise des routes sera réalisée.

##### - Piste lourde au niveau des locaux techniques

Il disposera également d'une **piste lourde** d'accès aux locaux techniques d'environ 100m de long sur 4 à 18m de large. Cette piste lourde permet la circulation des engins lourds par tous temps (acheminement du poste de livraison, circulation des engins de secours du SDIS etc.).

#### 5.5.8.3. LES LOCAUX TECHNIQUES

Il est nécessaire d'installer des postes de livraison et de transformation afin de transformer et diffuser l'énergie produite. 2 postes de transformation et 1 poste de livraison seront installés sur la zone du projet formant alors des zones imperméabilisées d'une surface de 56 m<sup>2</sup>.

Une citerne incendie sera également mise en place pour une superficie de 75 m<sup>2</sup>.

**Les locaux techniques ne seront ni installés sur habitat à enjeux, ni sur zones humides réglementaires.**

**Le système de stockage, sera lui installé hors de la zone d'étude, sur un secteur déjà imperméabilisé.**

### 5.5.9. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LA FAUNE

#### 5.5.9.1. IMPACTS BRUTS SUR LES OISEAUX

Pour rappel, 46 espèces d'oiseaux ont été recensées sur, ou à proximité immédiate de la zone d'étude, dont 37 sont protégées en France (listées à l'article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009). La zone d'étude représente un enjeu pour la conservation de 5 espèces :

- **1 espèce à enjeu « Assez fort »** : l'Hirondelle rustique ;
- **4 espèces à enjeu « Modéré »** : le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et le Verdier d'Europe.

#### □ En phase chantier

Le projet prévoit l'évitement de la totalité des haies en périphérie du site. Ceci permettra la conservation de 2 694 ml de haies (FA.3 ; FA.4) favorables à la reproduction de l'avifaune des milieux semi-ouverts dont font partie les 4 espèces à enjeu modéré sur la zone d'étude (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse et Verdier d'Europe).

Le projet prévoit également l'évitement du local technique (J2.2) abritant des nids d'Hirondelle rustique. Cet évitement permettra de conserver un habitat favorable à la nidification de l'espèce sur site.

En phase chantier, les impacts sur les oiseaux prendront notamment la forme d'un dérangement lié aux travaux qui conduira les individus à fuir la zone temporairement et d'une destruction possible de nichées et d'individus si les travaux ont lieu en période de reproduction (notamment pour les espèces nichant au sol). Ces impacts restent toutefois limités en lien avec la nature peu attractive du site pour la nidification des espèces et du fait du dérangement régulier (lié à la fréquentation humaine) auquel il est d'ores et déjà soumis.

Parmi les habitats impactés lors de la phase chantier, le projet s'installe majoritairement sur l'habitat E2.63 : Gazons des stades sportifs avec 2,9 ha présent sous module photovoltaïque. Aussi, 4 179 m<sup>2</sup> de pelouses et gazons (E2.63 ; E2.64) seront détruits et 8 171 m<sup>2</sup> seront directement altérés. Ces milieux sont globalement peu favorables à la reproduction des oiseaux des milieux ouverts (Bruant proyer, Alouette des champs). Il reste néanmoins possible que des couples nichent au niveau des bordures herbacées moins soumises au dérangement, le long des haies. De manière générale, ces espaces herbacés périphériques représente un intérêt pour l'alimentation de l'avifaune dans sa globalité (notamment pour les passereaux se reproduisant dans les haies).

Les autres habitats impactés en phase travaux n'engendreront pas d'atteinte supplémentaire sur l'avifaune car peu intéressants pour le cortège d'oiseaux en présence du fait de leur nature anthropisée et du dérangement auxquels ils sont soumis. Ainsi, le système de stockage de 40 m<sup>2</sup> situé sur un milieu artificialisé en dehors de la zone d'étude n'engendrera pas d'impact significatif.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée modérée. Si on couple cette intensité avec les enjeux des oiseaux, le niveau d'impact brut est jugé modéré sur la zone d'étude en phase chantier.**

Tableau 104 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Oiseaux	Modérée	Modérée	Modérée	Assez fort	Modéré

#### □ En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, la végétation herbacée se développera pour adopter un faciès de prairie. Cette évolution sera favorable aux oiseaux des milieux ouverts à semi-ouverts. Le Bruant proyer et l'Alouette des champs observés sur le site pourront par exemple se réapproprier la zone et nidifier. D'autres espèces utiliseront le site pour s'alimenter comme le Chardonneret élégant. Cette évolution rendra le site plus intéressant pour les espèces (reproduction et alimentation) qu'il ne l'est actuellement. La maintenance du parc photovoltaïque pourra toutefois entraîner une perturbation occasionnelle.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des oiseaux, le niveau d'impact brut est jugé faible sur la zone d'étude en phase d'exploitation.**

Tableau 105 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Oiseaux	Faible	Faible	Faible	Assez fort	Faible

#### □ En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, les impacts sur les oiseaux seront minimes : un dérangement ponctuel qui conduira les individus à fuir la zone temporairement. Une destruction d'individus ou de nichée est également possible pour les espèces nicheuses au sol, à proximité des pistes de service notamment.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des oiseaux, le niveau d'impact brut est jugé faible sur la zone d'étude en phase de démantèlement.**

Tableau 106 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Oiseaux	Faible	Faible	Faible	Assez fort	Faible

### 5.5.9.2. IMPACTS BRUTS SUR LES CHIROPTERES

Pour rappel, 11 espèces de chiroptères ont été recensées sur, ou à proximité immédiate de la zone d'étude. Toutes sont protégées en France. Les haies en périphérie du site sont favorables à l'accueil de colonies de chiroptères, notamment au niveau des arbres à cavité identifiés. Ces mêmes haies constituent des territoires de chasse et de transit pour les chiroptères. La zone d'étude représente un enjeu pour la conservation de 5 espèces :

- 1 espèce à enjeu « Assez fort » : la Barbastelle d'Europe
- **4 espèces à enjeu « Modéré »** : le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton, la Noctule commune et la Noctule de Leisler.

#### □ En phase chantier

En phase chantier, les principaux impacts sur les chiroptères prendront la forme de dérangements des espèces par les bruits et vibrations, mais également par l'installation d'un éclairage nocturne en cas de travaux la nuit. Cet impact restera toutefois limité en lien avec le contexte urbanisé autour du site mais également par la présence d'un éclairage nocturne d'ores et déjà en place au niveau de la pelouse de football. Les habitats de chasse et les corridors écologiques des espèces que sont les haies périphériques du site seront entièrement évités par le projet. De la même façon aucun arbre à cavité favorable à l'accueil de colonies de chiroptères ne sera détruit.

Le projet prévoit également la destruction de 1 226 m<sup>2</sup> et l'altération de 1 696 m<sup>2</sup> de pelouses (E2.64) favorables à la chasse des chiroptères, notamment au niveau des espaces herbacés périphériques. En dehors de ces bandes périphériques, cet habitat reste relativement peu favorable à la chasse des espèces, au même titre que les milieux herbacés du stade de football. De la même façon, le système de stockage de 40 m<sup>2</sup> situé sur un milieu artificialisé en dehors de la zone d'étude n'engendrera pas d'impact significatif.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée modérée. Si on couple cette intensité avec les enjeux des chiroptères, le niveau d'impact brut est jugé modéré sur la zone d'étude en phase chantier.**

Tableau 107 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Chiroptères	Modérée	Modérée	Modérée	Assez fort	Modéré

#### □ En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, la présence d'éclairage nocturne serait une perturbation pour la faune lucifuge dont les chiroptères font partie. La maintenance du parc photovoltaïque pourra également entraîner une perturbation occasionnelle.

#### Concernant le risque de collision des chiroptères avec les modules photovoltaïques :

Certains insectes sont attirés par les surfaces des panneaux solaires due à la réflexion de la lumière polarisée, qu'ils utilisent pour repérer les surfaces aquatiques et humides. Cela peut engendrer une concentration de la ressource trophique, créant un territoire de chasse et de nourrissage favorable pour les chiroptères et donc un effet positif (Bernáth et al., 2001). Une étude a été menée en 2010 (Greif & Siemers, 2010) afin d'étudier les capacités des chauves-souris à appréhender et notamment les habitats aquatiques. Afin d'étudier leur comportement et leurs réponses, plusieurs surfaces lisses ont été étudiées, à l'aide de 6 individus de 4 espèces ont différentes : le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*), le Grand Murin (*Myotis myotis*) et le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), issus d'élevage et n'ayant pas connu l'état sauvage. Les résultats mettent en avant que l'ensemble des individus tente de venir s'abreuver sur les surfaces lisses. Dans le cas des panneaux photovoltaïques, il peut exister un risque que ceux-ci soient confondus avec des surfaces d'eau. Cependant, cette étude ne montre pas de risque de collision avec les surfaces lisses. L'hypothèse expliquant cette absence de risque de collision serait l'inclinaison des panneaux photovoltaïques. En conditions naturelles, une étude similaire a été menée par Russo et al., (2012). L'expérience a consisté à mettre des surfaces lisses artificielles sur des étendues d'eau. Comme l'expérience ci-dessus, des comportements d'abreuvement ont été observés mais l'échec conduit les chiroptères à ne plus utiliser ce site comme lieux d'abreuvement. Aucune collision n'a été observée. Ainsi, à la lecture de ces deux études le risque de collision semble relativement faible, les chauves-souris semblent confondre la surface de l'eau avec différentes surfaces lisses horizontales, présentant probablement les mêmes réponses acoustiques que l'eau. Il semblerait qu'elles soient malgré tout en capacité de faire la différence entre une surface d'eau horizontale, et une surface lisse de panneaux photovoltaïques inclinée.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée modérée. Si on couple cette intensité avec les enjeux des chiroptères, le niveau d'impact brut est jugé modéré sur la zone d'étude en phase d'exploitation.**

Tableau 108 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Chiroptères	Modérée	Modérée	Modérée	Assez fort	Modéré

#### □ En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, une nuisance sonore et vibratoire liée aux engins de chantier pourra être notée. Des dérangements pourraient également perturber les espèces en cas d'installation d'un éclairage nocturne. Les individus pourraient donc être contraints de quitter temporairement la zone d'étude pour se reporter sur les éléments paysagers aux alentours pour leur recherche alimentaire ou leur transit.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée modérée. Si on couple cette intensité avec les enjeux des chiroptères, le niveau d'impact brut est jugé modéré sur la zone d'étude en phase de démantèlement.**

Tableau 109 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Chiroptères	Modérée	Modérée	Modérée	Assez fort	Modéré

### 5.5.9.3. IMPACTS BRUTS SUR LES MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES)

Pour rappel, 3 espèces de mammifères ont été inventoriées sur la zone d'étude, aucune ne présente un enjeu de conservation sur le site.

#### □ En phase chantier

En phase chantier, le projet entraînera la fuite des mammifères du site. Un risque de destruction d'individus est également possible pour les espèces en présence. Les mammifères pourront toutefois trouver refuge parmi les habitats qui leurs sont favorables aux alentours du site d'étude comme les haies conservées. Le projet prévoit l'évitement des linéaires de haies favorables aux déplacements des espèces.

Parmi les habitats impactés lors de la phase chantier, 4 179 m<sup>2</sup> de pelouses et gazons (E2.63 ; E2.64) seront détruits et 8 171 m<sup>2</sup> seront directement altérés. Ces milieux constituent des habitats favorables pour certaines espèces de mammifères (ex : Taupe). Le système de stockage de 40 m<sup>2</sup> situé sur un milieu artificialisé en dehors de la zone d'étude n'engendrera pas d'impact significatif.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des mammifères terrestres, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase chantier.**

Tableau 110 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Mammifères terrestres	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

#### □ En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, la mise en place de clôture autour du parc photovoltaïque peut constituer une barrière infranchissable pour les mammifères et un obstacle à leurs déplacements. Une fragmentation des habitats est à prévoir, notamment pour les petits mammifères. Néanmoins le site étant d'ores et déjà grillagé, la pose d'un nouveau grillage n'entraînera pas d'impact supplémentaire conséquent, sur les capacités de déplacement des espèces. La maintenance du parc photovoltaïque pourra également entraîner une perturbation occasionnelle.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des mammifères terrestres, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase d'exploitation.**

Tableau 111 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Mammifères terrestres	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

#### □ En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, les engins de chantiers entraîneront un dérangement sur les mammifères qui fuiront temporairement le site. Ces derniers pourront se réfugier dans les milieux évités par le projet ou dans ceux aux alentours du site.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des mammifères terrestres, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase de démantèlement.**

Tableau 112 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Mammifères terrestres	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

### 5.5.9.4. IMPACTS BRUTS SUR LES REPTILES

Pour rappel, 1 seule espèce de reptile a été inventoriée sur la zone d'étude, elle ne présente pas d'enjeu de conservation sur le site mais est protégée en France.

#### □ En phase chantier

En phase chantier, les travaux entraîneront un risque de dérangement et de destruction d'individus sur la zone d'étude. Les habitats des reptiles que sont les haies seront quant à eux évités par le projet, permettant de conserver des sites de reproduction, des sites d'hibernation, des abris, des corridors écologiques et des sites de thermorégulation sur site.

Le système de stockage de 40 m<sup>2</sup> situé sur un milieu artificialisé en dehors de la zone d'étude n'engendrera pas d'impact significatif.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des reptiles, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase chantier.**

Tableau 113 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Reptiles	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

#### □ En phase d'exploitation

L'implantation des modules photovoltaïques aura pour effet une diminution des zones bien ensoleillées essentielles pour la thermorégulation des reptiles. Cet impact reste limité puisque les panneaux seront majoritairement placés à l'aplomb de zone relativement peu intéressantes pour les reptiles (gazons des stades sportifs), et reculé des lisières de haies. La maintenance du parc photovoltaïque pourra également entraîner une perturbation anecdotique des espèces.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des reptiles, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase d'exploitation.**

Tableau 114 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Reptiles	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

#### □ En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, un risque de destruction d'individus par les engins de chantier ne peut être exclu. Comme pour les autres taxons, les espèces pourront se réfugier au niveau des zones conservées qui leur sont favorables.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des reptiles, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase de démantèlement.**

Tableau 115 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Reptiles	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

### 5.5.9.5. IMPACTS BRUTS SUR LES AMPHIBIENS

Pour rappel, 2 espèces d'amphibiens ont été inventoriées au niveau du bassin à proximité directe de la zone d'étude. Ces deux espèces sont protégées en France mais ne représentent pas d'enjeu de conservation sur site.

#### □ En phase chantier

Le projet a prévu dans sa phase de conception la préservation de l'ensemble des habitats favorables aux amphibiens en phase terrestre (haies périphériques) ou en période de reproduction (bassin à l'est de la zone d'étude). Toutefois, des dérangements et pollutions accidentelles des milieux aquatiques peuvent survenir en phase travaux, notamment à proximité du bassin. Une destruction d'individus reste également possible en phase travaux, notamment s'ils ont lieu pendant la migration printanière. Un éclairage nocturne pourrait également s'avérer délétère pour ce taxon. En effet, une récente étude du CNRS a mis en évidence qu'une exposition prolongée de têtard d'amphibien à une lumière artificielle entraîne une modification de l'expression des gènes de ces derniers, conduisant à une altération des fonctions immunitaires et métaboliques des individus (CNRS 2021 – La pollution lumineuse nocturne modifie l'expression génique chez les têtards de crapaud commun).

Le système de stockage de 40 m<sup>2</sup> situé sur un milieu artificialisé en dehors de la zone d'étude n'engendrera pas d'impact significatif.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des amphibiens, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase chantier.**

Tableau 116 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Amphibiens	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

#### □ En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, un dérangement anecdotique pourrait être observé lors des interventions de maintenance du parc solaire. Ici aussi, un éclairage permanent pourrait s'avérer délétère pour les espèces se reproduisant à proximité, au niveau du bassin à l'est.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des amphibiens, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase d'exploitation.**

Tableau 117 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Amphibiens	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

#### □ En phase de démantèlement

En phase de démantèlement, un risque de destruction d'individus ne peut être exclu notamment s'ils ont lieu pendant la migration printanière. Des dérangements sont également possibles en lien avec la nuisance sonore et vibratoire issue de l'action des engins de chantier. Des pollutions accidentelles des milieux aquatiques peuvent également survenir en phase démantèlement. Ici aussi, un éclairage permanent pourrait s'avérer délétère pour les espèces se reproduisant à proximité, au niveau du bassin à l'est.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des amphibiens, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase de démantèlement.**

Tableau 118 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Amphibiens	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

### 5.5.9.6. IMPACTS BRUTS SUR LES LEPIDOPTERES

Pour rappel, 13 espèces de lépidoptères ont été inventoriées sur la zone d'étude. Toutes sont communes et ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier sur le site d'étude.

#### □ En phase chantier

Le projet prévoit l'évitement de la totalité des haies favorables aux déplacements des papillons.

En phase chantier, les travaux entraîneront un risque de dérangement et de destruction d'individus/de pontes sur la zone d'étude.

Parmi les habitats impactés lors de la phase chantier, 4 179 m<sup>2</sup> de pelouses et gazons (E2.63 ; E2.64) seront détruits et 8 171 m<sup>2</sup> seront directement altérés. Ces milieux sont globalement favorables à la présence d'un cortège de lépidoptère commun, particulièrement au niveau des bordures herbacées le long des haies. Le reste des habitats impactés, majoritairement composé d'un gazon de stade sportif (E2.63), est globalement peu favorable aux espèces de ce taxon.

Le système de stockage de 40 m<sup>2</sup> situé sur un milieu artificialisé en dehors de la zone d'étude n'engendrera pas d'impact significatif.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée modérée. Si on couple cette intensité avec les enjeux des lépidoptères, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase chantier.**

Tableau 119 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Lépidoptères	Modérée	Modérée	Modérée	Faible	Négligeable

#### □ En phase d'exploitation

Une fois le chantier terminé, les milieux herbacés se développeront de nouveau, sur la base des graines contenues dans le sol et de la végétation existante grâce à sa résilience. Ainsi, les papillons pourront coloniser de nouveau les milieux herbacés à partir des zones ouvertes alentours ou celles évitées par le projet. Le projet entraîne une augmentation de l'ombrage, mais les espaces entre les panneaux seront bien exposés au soleil. Ceci va permettre le maintien des espèces qui apprécient les milieux bien ensoleillés, mais également de proposer des milieux ombragés favorables à d'autres espèces. Des dérangements anecdotiques d'individus restent néanmoins possibles en phase d'exploitation, lors des opérations de maintenance du site.

**Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des lépidoptères, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase d'exploitation.**

Tableau 120 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Lépidoptères	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

#### □ En phase de démantèlement

Tout comme durant la phase chantier, la phase de démantèlement pourra entraîner la destruction d'individus ou de pontes. En cause, la circulation des engins de chantier impactera ponctuellement les lépidoptères et leurs habitats.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des lépidoptères, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude.

Tableau 121 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Lépidoptères	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

#### 5.5.9.7. IMPACTS BRUTS SUR LES ODONATES

Pour rappel, 5 espèces d'odonates ont été inventoriées sur la zone d'étude. Les observations se concentrent au niveau du bassin à l'est de la zone d'étude. Aucune espèce inventoriée ne présente d'enjeu de conservation sur la zone d'étude.

##### En phase chantier

Aucun milieu aquatique constituant des sites de reproduction pour les odonates ne sera détruit au cours de la phase chantier. Un risque de dérangement et de destruction d'individu reste possible, notamment à proximité du bassin et le long des haies qui constituent également des zones de chasse pour les espèces. Un risque de pollution des milieux aquatiques est également possible à proximité du bassin durant la période de travaux

Le système de stockage de 40 m<sup>2</sup> situé sur un milieu artificialisé en dehors de la zone d'étude n'engendrera pas d'impact significatif.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des odonates, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase chantier.

Tableau 122 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Odonates	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

##### En phase d'exploitation

Aucun impact notable n'est à prévoir en phase d'exploitation. On peut toutefois mentionner l'effet polarisant des panneaux solaires qui peut induire la ponte à perte des odonates sur la surface photovoltaïque, la confondant avec un plan d'eau. Cet effet négatif potentiel reste cependant peu documenté. Des dérangements sont également possibles en phase d'exploitation, lors des opérations de maintenance du site.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des odonates, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase d'exploitation.

Tableau 123 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Odonates	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

##### En phase de démantèlement

Tout comme durant la phase chantier, les travaux de démantèlement sont susceptibles d'entraîner une pollution et des dérangements ou destructions d'individus anecdotique liés à la circulation d'engins de chantier. Néanmoins, la conservation d'habitats favorables aux odonates limite l'impact sur ces derniers en leur offrant des zones refuges.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des odonates, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude.

Tableau 124 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Odonates	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

#### 5.5.9.8. IMPACTS BRUTS SUR LES ORTHOPTERES

Pour rappel, 4 espèces d'orthoptères ont été inventoriées sur la zone d'étude. Toutes sont communes et ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier sur le site d'étude.

##### En phase chantier

En phase chantier, les travaux entraîneront un risque de dérangement et de destruction d'individus/de pontes sur la zone d'étude.

Parmi les habitats impactés lors de la phase chantier, 4 179 m<sup>2</sup> de pelouses et gazons (E2.63 ; E2.64) seront détruits et 8 171 m<sup>2</sup> seront directement altérés. Ces milieux sont globalement favorables à la présence d'un cortège d'orthoptères commun, particulièrement au niveau des bordures herbacées le long des haies. Le reste des habitats impactés est globalement peu favorable aux espèces de ce taxon (E2.63-Gazons des stades sportifs).

Le système de stockage de 40 m<sup>2</sup> situé sur un milieu artificialisé en dehors de la zone d'étude n'engendrera pas d'impact significatif.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des orthoptères, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase chantier.

Tableau 125 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Orthoptères	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

##### En phase d'exploitation

Une fois le chantier terminé, les milieux herbacés se développeront de nouveau, sur la base des graines contenues dans le sol et de la végétation existante grâce à sa résilience. Ainsi, les orthoptères pourront coloniser de nouveau les milieux herbacés à partir des zones ouvertes alentours ou celles évitées par le projet. Le projet entraîne une augmentation de l'ombrage, mais les espaces entre les panneaux seront bien exposés au soleil. Ceci va permettre le maintien des espèces qui apprécient les milieux bien ensoleillés, mais également de proposer des milieux ombragés favorables à d'autres espèces. Des dérangements anecdotiques d'individus restent néanmoins possibles en phase d'exploitation, lors des opérations de maintenance du site.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des orthoptères, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase d'exploitation.

Tableau 126 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Orthoptères	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

##### En phase de démantèlement

La phase de démantèlement pourra entraîner le dérangement et la destruction d'individus ou de pontes due à la circulation d'engins de chantier.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des orthoptères, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase de démantèlement.

Tableau 127 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Orthoptères	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

#### 5.5.9.9. IMPACTS BRUTS SUR LES AUTRES GROUPES D'INVERTEBRES

Pour rappel, 4 espèces d'autres invertébrés ont été inventoriées sur la zone d'étude. Parmi elles, une est d'intérêt communautaire et présente un enjeu de conservation sur la zone d'étude :

- **1 espèce à enjeu « Assez fort »** : le Lucane cerf-volant

##### □ En phase chantier

Comme pour les taxons d'invertébrés précédents, un risque de dérangement et de destruction d'individus/ponte est possible, notamment au niveau des milieux herbacés impactés. Certains de ces milieux sont en effet relativement favorables pour ces espèces (bordures herbacées périphériques notamment). Le projet prévoit toutefois l'évitement de l'entièreté des haies, abritant les éléments de bois mort favorables à la présence du Lucane cerf-volant.

Parmi les habitats impactés lors de la phase chantier, 4 179 m<sup>2</sup> de pelouses et gazons (E2.63 ; E2.64) seront détruits et 8 171 m<sup>2</sup> seront directement altérés. Ces milieux herbacés peuvent s'avérer favorables à la présence de certaines espèces d'invertébrés.

Le système de stockage de 40 m<sup>2</sup> situé sur un milieu artificialisé en dehors de la zone d'étude n'engendrera pas d'impact significatif.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des autres groupes d'invertébrés, le niveau d'impact brut est jugé faible sur la zone d'étude en phase chantier.

Tableau 128 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres groupes d'invertébrés en phase chantier

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Autres groupes d'invertébrés	Faible	Faible	Faible	Assez fort	Faible

##### □ En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, des dérangements d'individus sont possibles lors des opérations de maintenance du site. Une modification des conditions d'ombrage sera effective sur la majorité des milieux herbacés durant l'exploitation du parc. Néanmoins, la conservation d'espaces ensoleillés entre les panneaux et en périphérie permettra de conserver des habitats favorables aux espèces appréciant ces milieux bien exposés au soleil.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée nulle. Si on couple cette intensité avec les enjeux des autres groupes d'invertébrés, le niveau d'impact brut est jugé faible sur la zone d'étude en phase d'exploitation.

Tableau 129 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres groupes d'invertébrés en phase d'exploitation

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Autres groupes d'invertébrés	Faible	Faible	Faible	Assez fort	Faible

##### □ En phase de démantèlement

La phase de démantèlement pourra entraîner le dérangement et la destruction d'individus ou de pontes due à la circulation d'engins de chantier.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux des autres groupes d'invertébrés, le niveau d'impact brut est jugé faible sur la zone d'étude.

Tableau 130 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres groupes d'invertébrés en phase de démantèlement

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Autres groupes d'invertébrés	Faible	Faible	Faible	Assez fort	Faible

## Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

### Superposition du plan de masse sur les enjeux faune



Carte 60 : Superposition du plan de masse avec les enjeux liés à la faune

**5.5.10. SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU NATUREL**

Le tableau ci-dessous correspond à la synthèse des impacts bruts provoqués par le projet photovoltaïque sur les différentes composantes du milieu naturel.

**Tableau 131 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel**

Thème	Description de l'impact potentiel identifié	Niveau d'enjeu		Phase du projet*	Type d'impact(s) brut(s)	Type d'impact			Intensité de l'impact	Niveau d'impact brut	
						Négatif/Positif	Direct/Indirect	Durée			
<b>Périmètre de protection ou d'inventaire</b>	Sites Natura 2000, ZNIEFF et autres espaces protégés	Faible		C, D	- Dérangement d'espèces en lien avec l'activité des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable	
<b>SRCE</b>	Corridors écologiques, réservoirs de biodiversité...	Modéré		C, D	- Destruction d'éléments de connectivité des habitats terrestres au sein ou à proximité de corridors écologiques identifiés par le SRCE	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Faible	
					- Dérangements d'espèces fréquentant les corridors écologiques identifiés par le SRCE	Négatif	Direct	Temporaire			
<b>Trame Verte et Bleue locale</b>	Corridors écologiques locaux, sous-trames	Modéré		C, E	- Altération de la continuité écologique des habitats à l'échelle locale, par la destruction d'éléments de connectivité terrestre et par la pose d'une clôture	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Faible	
<b>Le milieu naturel</b>	Habitats	Nul à	Modéré	C	- La destruction d'habitats ouverts et anthropiques ; - Altération des milieux ouverts ; - Les travaux de terrassement induisant une compaction des sols et une destruction de l'habitat en place ; - Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières) ; - Les pollutions accidentelles (carburant, huile, divers fluides polluants...) ; - L'introduction potentielle d'espèces invasives.	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Négligeable à	Faible
				E	- Sur-entretien des milieux ouverts	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable à	Faible
				D	- Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières) - La compaction temporaire de la surface du sol - La destruction locale des espèces floristiques qui composent ces habitats.	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable à	Faible
	Flore	Nul à	Faible	C	- Les travaux de terrassement ; - Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières).	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Négligeable	
				E	- Réduction de l'ensoleillement - Augmentation de l'humidité sous les modules - Modification des cortèges d'espèces sous les modules - Risque d'un sur-entretien lors de la phase d'exploitation	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable	
				D	- Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières) ; - La compaction temporaire de la surface du sol ; - La destruction locale des espèces floristiques présentes ; - Le stockage ponctuel des modules utilisés avant le transport vers des centres de stockage/recyclage/déchets peuvent engendrer une perturbation très temporaire.	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable	
	Zones humides	Nul		C	/	Négatif	Direct	Permanent	Nulle	Nul	
				E	/	Négatif	Direct	Temporaire	Nulle	Nul	
				D	/	Négatif	Direct	Temporaire	Nulle	Nul	

Thème	Description de l'impact potentiel identifié	Niveau d'enjeu	Phase du projet*	Type d'impact(s) brut(s)	Type d'impact			Intensité de l'impact	Niveau d'impact brut				
					Négatif/Positif	Direct/Indirect	Durée						
Avifaune	Assez fort	Assez fort	C	- Destruction d'individu	Négatif	Direct	Permanent	Modérée	Modéré				
				- Destruction de 4 179 m <sup>2</sup> et altération de 8 171 m <sup>2</sup> de pelouses et gazons (E2.63 ; E2.64) favorables à l'alimentation de l'avifaune et pouvant abriter la reproduction d'espèces des milieux ouverts									
			E	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire			Faible	Faible		
				- Dérangement lors des interventions de maintenance									
			D	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire					Faible	Faible
				- Destruction d'individu									
	Faible	Faible	C	- Destruction d'individu	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Négligeable				
				- Destruction de 4 179 m <sup>2</sup> et altération de 8 171 m <sup>2</sup> de pelouses et gazons (E2.63 ; E2.64) favorables à la présence de mammifères									
			E	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire			Faible	Négligeable		
				- Dérangement lors des interventions de maintenance									
			D	- Altération de la continuité écologique par la pose d'une clôture	Négatif	Direct	Temporaire					Faible	Négligeable
				- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier									
D	- Destruction d'individu	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Négligeable							
	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier												
Chiroptères	Assez fort	Assez fort	C	- Destruction de 1 226 m <sup>2</sup> et altération de 1 696 m <sup>2</sup> de pelouses (E2.64) favorables à l'alimentation des chiroptères			Négatif	Direct	Permanent	Modérée	Modéré		
				- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier									
			E	- Dérangement lié à l'éclairage nocturne			Négatif	Direct	Temporaire			Modérée	Modéré
				- Dérangement lors des interventions de maintenance									
			D	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire	Modérée	Modéré				
				- Dérangement lié à l'éclairage nocturne									
Reptiles	Faible	Faible	C	- Destruction d'individu	Négatif	Direct	Permanent			Faible	Négligeable		
				- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier									
			E	- Dérangement lors des interventions de maintenance	Négatif	Direct	Temporaire					Faible	Négligeable
				- Diminution des conditions d'ensoleillement du site									
			D	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable				
				- Destruction d'individu									
Amphibiens	Faible	Faible	C	- Destruction d'individu	Négatif	Direct	Permanent			Faible	Négligeable		
				- Pollution des milieux aquatiques									
			E	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire					Faible	Négligeable
				- Éclairage nocturne									
			D	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable				
				- Éclairage nocturne									
D	- Pollution des milieux aquatiques	Négatif	Indirect	Permanent	Faible	Négligeable							
	- Destruction d'individu												
Lépidoptères	Faible	Faible	C	- Destruction d'individu			Négatif			Direct	Permanent	Faible	Négligeable
				- Destruction de 4 179 m <sup>2</sup> et altération de 8 171 m <sup>2</sup> de pelouses et gazons (E2.63 ; E2.64) favorables aux lépidoptères									
			E	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier			Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable		
				- Dérangement lors des interventions de maintenance									
			D	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable				
				- Destruction d'individu									
Odonates	Faible	Faible	C	- Destruction d'individu	Négatif	Direct	Permanent					Faible	Négligeable
				- Pollution des milieux aquatiques									
			E	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire			Faible	Négligeable		
- Dérangement lors des interventions de maintenance													

Thème	Description de l'impact potentiel identifié	Niveau d'enjeu	Phase du projet*	Type d'impact(s) brut(s)	Type d'impact			Intensité de l'impact	Niveau d'impact brut		
					Négatif/Positif	Direct/Indirect	Durée				
		Faible	D	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable		
				- Pollution des milieux aquatiques	Négatif	Indirect	Permanent				
				- Destruction d'individu	Négatif	Direct	Permanent				
	Orthoptères	Faible	C	C	- Destruction d'individu	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Négligeable	
					- Destruction de 4 179 m <sup>2</sup> et altération de 8 171 m <sup>2</sup> de pelouses et gazons (E2.63 ; E2.64) favorables aux orthoptères						
					- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier						Temporaire
					- Dérangement lors des interventions de maintenance						Temporaire
	Autres groupes d'invertébrés	Assez fort	C	D	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable	
					- Destruction d'individu						Permanent
					- Destruction de 4 179 m <sup>2</sup> et altération de 8 171 m <sup>2</sup> de pelouses et gazons (E2.63 ; E2.64) favorables aux invertébrés						Permanent
					- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier						Temporaire
					- Dérangement lors des interventions de maintenance						Temporaire
		Assez fort	E	- Dérangement lié à la circulation des engins de chantier	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Faible		
				- Dérangement lors des interventions de maintenance						Temporaire	
				- Destruction d'individu						Permanent	

### 5.5.11. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

#### 5.5.11.1. PREAMBULE SUR LA SEQUENCE « ÉVITER, RÉDUIRE, COMPENSER »

Afin de minimiser les impacts des travaux vis-à-vis des enjeux hydrauliques, écologiques, techniques et financiers, le projet a été pensé en respectant les trois principes fondamentaux suivants :

#### ÉVITER - RÉDUIRE - COMPENSER

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Elle s'applique aux projets et aux plans et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement.

Les impacts d'un projet, plan ou programme sur l'environnement entraînent une dégradation de la qualité environnementale. La meilleure façon de préserver les milieux naturels est de s'attacher, en premier lieu, à **éviter** ces impacts. Pour cela, les mesures envisagées peuvent concerner des **choix fondamentaux** liés au projet (éviter géographique ou technique). Il peut s'agir, par exemple, de modifier le tracé d'une route pour éviter un site Natura 2000. Dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités à un coût raisonnable, il convient de réduire la dégradation restante par des solutions techniques de minimisation :

- Spécifiques à la phase de chantier (comme l'adaptation de la période de réalisation des travaux pour réduire les nuisances sonores) ;
- Spécifiques à l'ouvrage lui-même (comme la mise en place de protections anti-bruit).

En dernier recours, des **mesures compensatoires** doivent être engagées pour apporter une contrepartie positive si des impacts négatifs persistent, visant à conserver globalement la qualité environnementale des milieux. En effet, ces mesures ont pour objectif **l'absence de perte nette, voire un gain écologique** (mêmes composantes : espèces, habitats, fonctionnalités...) : l'impact positif sur la biodiversité des mesures doit être **au moins équivalent** à la perte causée par le projet, plan ou programme. Pour cela, elles doivent être **pérennes, faisables** (d'un point de vue technique et économique), **efficaces et facilement mesurables**.

Pour que l'équivalence soit stricte, le gain doit être produit à **proximité du site impacté**. C'est pourquoi la définition de mesures compensatoires satisfaisantes est indissociable de l'identification et de la caractérisation préalables des impacts résiduels du projet et de l'état initial du site d'impact et du site de compensation. Les mesures compensatoires **font appel à des actions de réhabilitation, de restauration et/ou de création de milieux**. Elles doivent être complétées par des **mesures de gestion conservatoire** (exemple : pâturage extensif, entretien de haies, etc.) afin d'assurer le maintien de la qualité environnementale des milieux. **Elles doivent être additionnelles aux politiques publiques existantes et aux autres actions inscrites dans le territoire, auxquelles elles ne peuvent pas se substituer, et être conçues pour durer aussi longtemps que l'impact.**

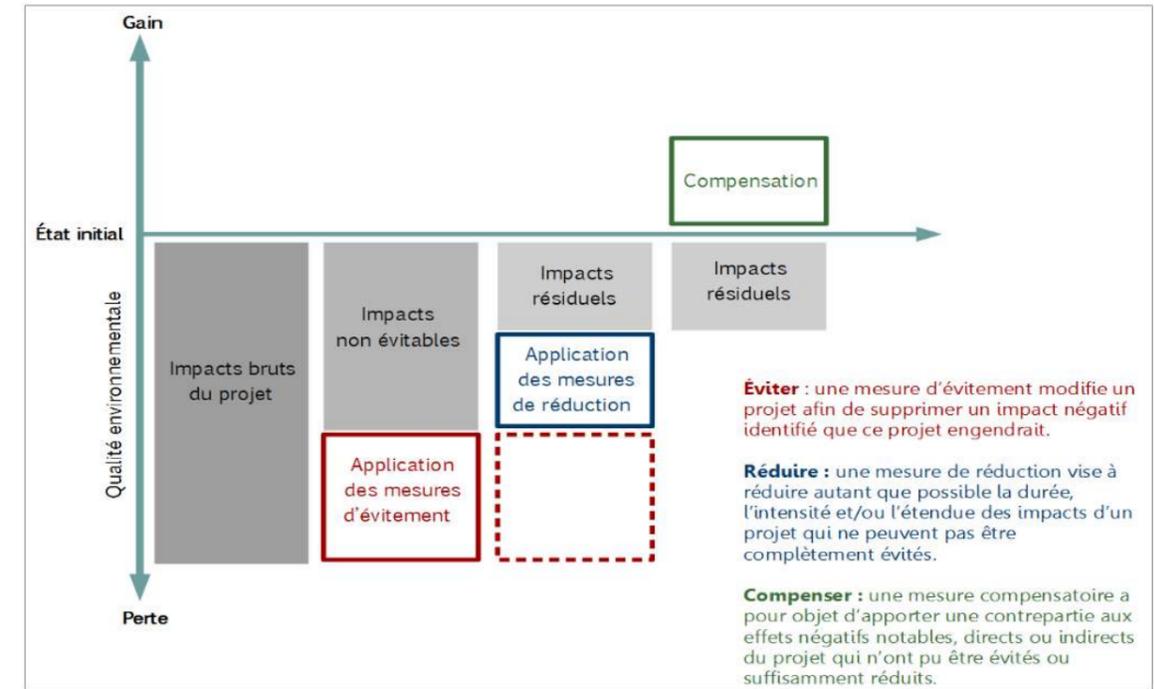


Figure 61 : Bilan écologique de la séquence ERC

### 5.5.11.2. PRESENTATION GLOBALE DES MESURES

Le tableau ci-contre détaille l'ensemble des mesures retenues par le Maître d'Ouvrage pour éviter, réduire et compenser les impacts du projet, ainsi que les mesures d'accompagnements.

Ces mesures sont détaillées l'une après l'autre dans les pages suivantes.

**Tableau 132: Synthèse des mesures ERC – Milieux naturels**

Type de mesure	Phase	Référence	Intitulé de la mesure
Évitement	Conception	<b>MNat-E1</b>	Modification des emprises du projet
	Chantier	<b>MNat-E2</b>	Phasage des travaux en dehors des périodes de forte sensibilité de la faune
	Chantier, Exploitation et Démantèlement	<b>MNat-E3</b>	Absence d'éclairage permanent sur l'emprise du projet
Réduction	Conception Chantier	<b>MNat-R1</b>	Réduction des impacts sur les habitats
	Exploitation	<b>MNat-R2</b>	Gestion adaptée des espaces naturels
	Exploitation	<b>MNat-R3</b>	Lutte contre le développement des espèces végétales invasives
	Exploitation	<b>MNat-R4</b>	Mise en place de clôtures permmissives à la petite et moyenne faune
	Chantier	<b>MNat-R5</b>	Limiter l'impact de l'émission de poussières
	Chantier	<b>MNat-R6</b>	Contrôle des pollutions
	Démantèlement	<b>MNat-R7</b>	Remise en état du site
	Chantier	<b>MNat-R8</b>	Consolidation du local abritant la reproduction de l'Hirondelle rustique
Accompagnement	Chantier	<b>MNat-A1</b>	Mise en place de pondoirs et abris à l'herpétofaune
	Chantier	<b>MNat-A2</b>	Mise en place de nichoirs pour les oiseaux
	Chantier	<b>MNat-A3</b>	Mise en place de gîtes artificiels pour les chauves-souris
Suivi	Chantier	<b>MNat-S1</b>	Suivi en phase chantier
	Exploitation	<b>MNat-S2</b>	Mise en place d'un suivi écologique sur le site

5.5.11.3. MESURES D'ÉVITEMENT

MNat-E1	Modification des emprises du projet																								
<b>Objectifs</b>	Éviter les impacts des travaux sur la biodiversité																								
<b>Cible</b>	Habitat, faune, flore																								
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p>Afin d'être en accord avec la séquence ERC, une mesure globale d'évitement a été mise en place pour limiter les impacts sur les zones à enjeux identifiées durant l'état initial de l'environnement. Cet évitement a été étudié durant la phase de conception du projet avec une modification du positionnement et du dimensionnement des installations prévues.</p> <p><b>Pour les habitats</b></p> <p>Les habitats entièrement évités sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>FA.3</b> : Haies d'espèces indigènes riches en espèces</li> <li>- <b>FA.4</b> : Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces</li> <li>- <b>J2.2</b> : Bâtiments ruraux publics</li> </ul> <p>Les habitats ayant subi une destruction même partielle sont présentés en mesure de réduction.</p> <p>Ci-après le tableau récapitulatif des habitats évités :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Surface présente (m²)</th> <th>Surface détruite (m²)</th> <th>Surface altérée (m²)</th> <th>Surface sous les modules* (m²)</th> <th>% / superficie totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>FA.3</b></td> <td>363</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td><b>0</b></td> </tr> <tr> <td><b>FA.4</b></td> <td>2331</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td><b>0</b></td> </tr> <tr> <td><b>J2.2</b></td> <td>20</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td><b>0</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>La carte de localisation des habitats évités est présentée après la mesure de réduction en faveur des habitats.</p> <p><b>Pour la flore</b></p> <p>Aucune espèce protégée n'a été identifiée.</p> <p><b>Pour les zones humides</b></p> <p>Aucune zone humide réglementaire n'a été identifiée.</p> <p><b>Pour la faune</b></p> <p>Lors de la réalisation de l'état initial, les zones à enjeux de conservation pour la faune ont toutes été évitées par le porteur de projet. Parmi ces zones à enjeu évitées, la totalité des haies constituant un habitat de reproduction pour l'avifaune patrimoniale des milieux semi-ouverts et un habitat favorable à la présence du Lucane cerf-volant, insecte d'intérêt communautaire se développant dans le bois mort. Ces haies sont également favorables aux amphibiens durant leur phase terrestre ainsi que, de manière générale, favorables au déplacement de l'ensemble des espèces terrestres inventoriées sur site.</p> <p>Autre élément à enjeu sur la zone d'étude, le local sera entièrement évité par le projet. Cet évitement va permettre de conserver le site de reproduction de d'Hirondelle rustique.</p>	Habitat	Surface présente (m²)	Surface détruite (m²)	Surface altérée (m²)	Surface sous les modules* (m²)	% / superficie totale	<b>FA.3</b>	363	0	0	0	<b>0</b>	<b>FA.4</b>	2331	0	0	0	<b>0</b>	<b>J2.2</b>	20	0	0	0	<b>0</b>
Habitat	Surface présente (m²)	Surface détruite (m²)	Surface altérée (m²)	Surface sous les modules* (m²)	% / superficie totale																				
<b>FA.3</b>	363	0	0	0	<b>0</b>																				
<b>FA.4</b>	2331	0	0	0	<b>0</b>																				
<b>J2.2</b>	20	0	0	0	<b>0</b>																				
<b>Coût estimatif</b>	Intégré dans le coût de l'investissement																								
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Entreprises intervenant sur le chantier																								

MNat-E2	Phasage des travaux en dehors des périodes de fortes sensibilités pour la faune						
<b>Objectif</b>	Éviter le dérangement et les risques de destruction d'individus durant les périodes les plus critiques du cycle biologique de la faune						
<b>Cible</b>	Faune : amphibiens, reptiles, oiseaux, chiroptères, mammifères terrestres, invertébrés						
<b>Phase du projet</b>	Phase travaux (chantier et démantèlement)						
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p>Afin d'éviter les impacts sur la faune de manière globale, un phasage des travaux (en phase chantier et démantèlement) doit être mis en place. Pour rappel, les travaux lourds à réaliser dans le cadre du projet consistent à effectuer des opérations de terrassement du sol (principalement au niveau des pistes lourdes et des postes électriques) ainsi qu'un décapage des sols au niveau des milieux ouverts.</p> <p>Pour de nombreuses espèces, la période de reproduction et/ou d'hibernation est le moment de l'année où elles sont le plus vulnérables au dérangement et aux perturbations de leur habitat. Lors des travaux, un phasage des différentes opérations doit être mis en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les opérations de décapage qui visent à détruire le couvert végétal en place (prairies) peuvent entraîner la destruction des oiseaux qui nichent au sol. Par conséquent, ces opérations devront avoir lieu en dehors de la période de reproduction des oiseaux, qui s'étend du mois d'avril au mois d'août.</li> <li>• Les opérations de terrassement qui nécessitent généralement de nombreuses rotations d'engins de chantier et de camions, débuteront en dehors de la période de nidification des oiseaux qui s'étend généralement du mois d'avril au mois d'août, cela dans le but d'éviter la destruction ou l'abandon de nichées à cause des nuisances générées par le chantier (bruits, vibrations, mouvements de personnes et de véhicules).</li> </ul> <table border="1" data-bbox="507 1045 1368 1142"> <thead> <tr> <th>Type de travaux</th> <th>Périodes d'intervention</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Décapage</td> <td>De début septembre à fin mars</td> </tr> <tr> <td>Terrassement</td> <td>De début septembre à fin mars</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les autres activités de construction (pose des panneaux et des fondations, création des clôtures, implantation des locaux électriques et raccordement électrique) ne sont pas concernées par cette mesure, et peuvent se dérouler tout au long de l'année.</p> <p><i>Le tableau récapitulatif des périodes de sensibilité des espèces est présenté sur la page suivante.</i></p>	Type de travaux	Périodes d'intervention	Décapage	De début septembre à fin mars	Terrassement	De début septembre à fin mars
Type de travaux	Périodes d'intervention						
Décapage	De début septembre à fin mars						
Terrassement	De début septembre à fin mars						
<b>Coût estimatif</b>	Intégré dans le coût de l'investissement : pas de surcoût pour le porteur de projet.						
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Entreprises intervenant sur le chantier						

Tableau 133: Périodes de sensibilité des espèces

Périodes sensibles pour la faune et phasage des travaux lourds		Périodes de sensibilité											
		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Groupes faunistiques	Avifaune				Nidification, élevage et envol des jeunes								
	Chiroptères	Hibernation			Période de transit printanier		Mise bas et élevage des jeunes			Période de transit automnal - Accouplements		Hibernation	
	Mammifères terrestres	Hibernation		Mise bas et élevage des jeunes								Hibernation	
	Amphibiens	Hibernation		Reproduction, déplacement									Hibernation
	Reptiles	Hibernation		Reproduction									Hibernation
	Invertébrés			Période de pontes et de vol									
Phasage des travaux													

**Légende :**

Période de forte sensibilité
Période de moyenne sensibilité
Période la plus favorable – tous travaux Dont travaux lourds (terrassment, pistes, défrichage et débroussaillage)
Phase chantier possible travaux plus légers (montage des panneaux, raccordement, clôture)

<b>MNat-E3</b>	<b>Absence d'éclairage permanent sur l'emprise du projet</b>
<b>Objectif</b>	Éviter les perturbations lumineuses sur la faune nocturne et lucifuge
<b>Cible</b>	Faune nocturne et lucifuge : oiseaux chiroptères, amphibiens, invertébrés, ...
<b>Phase du projet</b>	Phase travaux (chantier et démantèlement) et d'exploitation
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p>La pollution lumineuse constitue un impact relativement important pour une certaine catégorie de la faune qui est active la nuit. Elle perturbe les espèces nocturnes dans leurs déplacements, mais aussi dans leur activité de chasse. Il est considéré qu'environ 30% des vertébrés et 65% des invertébrés sont au moins partiellement nocturnes, et des d'impact de l'éclairage artificiel sont démontrées chez les papillons de nuit, les invertébrés aquatiques, les lucioles et vers luisants, les reptiles et amphibiens, les oiseaux, les chiroptères, les mammifères terrestres, les poissons et les végétaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beaucoup d'<b>oiseaux</b> migrateurs voyagent de nuit et se repèrent grâce aux étoiles. Les lumières artificielles perturbent ces individus au cours de leurs déplacements. De plus, elles perturbent le cycle journalier des oiseaux diurnes.</li> <li>• La plupart des <b>chiroptères</b> européens sont lucifuges, certains allant même jusqu'à cesser leur activité de chasse les soirs de pleine lune. Seules quelques espèces qui tolèrent la lumière chassent autour des lampadaires.</li> <li>• Les <b>mammifères terrestres</b> voient leurs continuités écologiques rompues par les éclairages artificiels, ils sont par exemple perturbés lorsqu'il s'agit de franchir une route éclairée. La lumière artificielle perturbe également leur rythme de vie.</li> <li>• Les <b>amphibiens</b> sont perturbés par la rupture de la trame noire. Une récente étude menée par des chercheurs du laboratoire d'écologie des hydrosystèmes naturels et anthropisés (LEHNA – Université Lyon 1/CNRS/ENTPE), montre qu'une exposition à la lumière artificielle nocturne à des niveaux écologiquement pertinents induit une sous-expression des gènes impliqués dans le fonctionnement du système immunitaire et du métabolisme lipidique, chez les têtards du Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>). Cette perturbation peut affecter l'utilisation des réserves lipidiques et limiter leur capacité à répondre face aux contraintes immunitaires dans l'environnement.</li> <li>• Les <b>reptiles</b> et notamment les serpents ont une vision infrarouge qui leur permet de décrypter le rayonnement thermique dans l'environnement. Selon le type d'éclairage artificiel utilisé, la lumière brouille cette perception. De plus, les jeunes individus ont démontré une tendance à fuir la lumière.</li> <li>• Les <b>invertébrés</b> et notamment les insectes volants s'orientent à l'aide des étoiles en pleine nuit. Les éclairages artificiels attirent par conséquent les individus, perturbant ainsi leurs déplacements.</li> </ul>

	<p>Quelques phénomènes de pollution lumineuse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Attraction, répulsion, éblouissement, ...</li> <li>Grand type de problème</li> <li>Recouvrement des enjeux astronomie et biodiversité</li> <li>Lumière directe et précise : Éblouissement pour les espèces photosensibles + Piège écologique pour les espèces à phototactisme positif</li> <li>Lumière ambiante ou projetée : Habitat nocturne dégradé, environnement trop risqué (prédation), perturbation de la bioluminescence, évitement par les espèces lucifuges, etc.</li> <li>Lumière diffuse dans l'atmosphère (halo) : Étoiles masquées pour les animaux se repérant avec le ciel étoilé</li> </ul>
	<p><b>Figure 62 : Principaux phénomènes de pollution lumineuse ayant des effets sur le vivant</b></p> <p>Source : Sordello, 2017</p> <p>Afin de ne pas dégrader la trame noire locale et de préserver la continuité écologique de la zone du projet, aucun éclairage permanent ne sera mis en place en phase chantier et en phase de démantèlement (base vie du chantier ou stockages de matériaux). Pour les mêmes raisons, il n'y aura pas de travaux réalisés de nuit. De même, au cours de la phase d'exploitation, aucun éclairage permanent ne sera installé.</p> <p>Si la mise en place d'un éclairage est nécessaire pour assurer la sécurité des biens et des personnes, le dispositif d'éclairage devra être relié à des détecteurs de présence couplés à une minuterie.</p>
<b>Coût estimatif</b>	Intégré dans le coût de l'investissement : pas de surcoût pour le porteur de projet.
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Entreprises intervenant sur le chantier

5.5.11.4. MESURES DE REDUCTION

MNat-R1	Réduction des impacts sur les habitats																												
<b>Objectifs</b>	Réduire les impacts sur les habitats à enjeux plus faibles																												
<b>Cible</b>	Habitats de corridors (haies, boisements, fourrés)																												
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p><b>Phase conception :</b></p> <p>Le plan de masse a été réalisé en prenant en compte la présence en périphérie de milieux semi-fermés et fermés et de zones humides réglementaires. Le projet s'implantera donc plus spécifiquement sur les milieux agricoles.</p> <p>Un évitement partiel a donc été réalisé sur les habitats suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E2.64 : Pelouses des parcs</li> <li>- J4.2 : réseaux routiers</li> <li>- J4.6 : Surfaces pavées et espaces récréatifs</li> </ul> <p>Ci-après le tableau récapitulatif des habitats partiellement évités :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitat</th> <th>Surface présente (m<sup>2</sup>)</th> <th>Surface détruite (m<sup>2</sup>)</th> <th>Surface altérée (m<sup>2</sup>)</th> <th>Surface sous les modules* (m<sup>2</sup>)</th> <th>Surface réutilisée (m<sup>2</sup>)</th> <th>% / superficie totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E2.64</td> <td>13903</td> <td>1226</td> <td>1696</td> <td>5250</td> <td>0</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td>J4.2</td> <td>1176</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1156</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>J4.6</td> <td>8974</td> <td>75</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>8590</td> <td>97</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Phase travaux :</b></p> <p>Une gestion sera réalisée sous les modules afin de maintenir les milieux ouverts. Cette gestion sera une fauche tardive sur toute la zone (Mnat-R2).</p> <p><b>Phase exploitation :</b></p> <p>Ces habitats étant de moindre enjeu, un suivi sera réalisé afin de préciser l'évolution de ces habitats au sein de la zone du projet.</p>	Habitat	Surface présente (m <sup>2</sup> )	Surface détruite (m <sup>2</sup> )	Surface altérée (m <sup>2</sup> )	Surface sous les modules* (m <sup>2</sup> )	Surface réutilisée (m <sup>2</sup> )	% / superficie totale	E2.64	13903	1226	1696	5250	0	59	J4.2	1176	0	0	0	1156	98	J4.6	8974	75	0	0	8590	97
Habitat	Surface présente (m <sup>2</sup> )	Surface détruite (m <sup>2</sup> )	Surface altérée (m <sup>2</sup> )	Surface sous les modules* (m <sup>2</sup> )	Surface réutilisée (m <sup>2</sup> )	% / superficie totale																							
E2.64	13903	1226	1696	5250	0	59																							
J4.2	1176	0	0	0	1156	98																							
J4.6	8974	75	0	0	8590	97																							
<b>Coût estimatif</b>	Intégré dans le coût de l'investissement Gestion : MNat-R2 Suivi : MNat-S2																												
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Entreprises intervenant sur le chantier																												

## Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

### Mesures d'évitement et de réduction en faveur des habitats



Carte 61 : Mesures d'évitement et de réduction en faveur des habitats

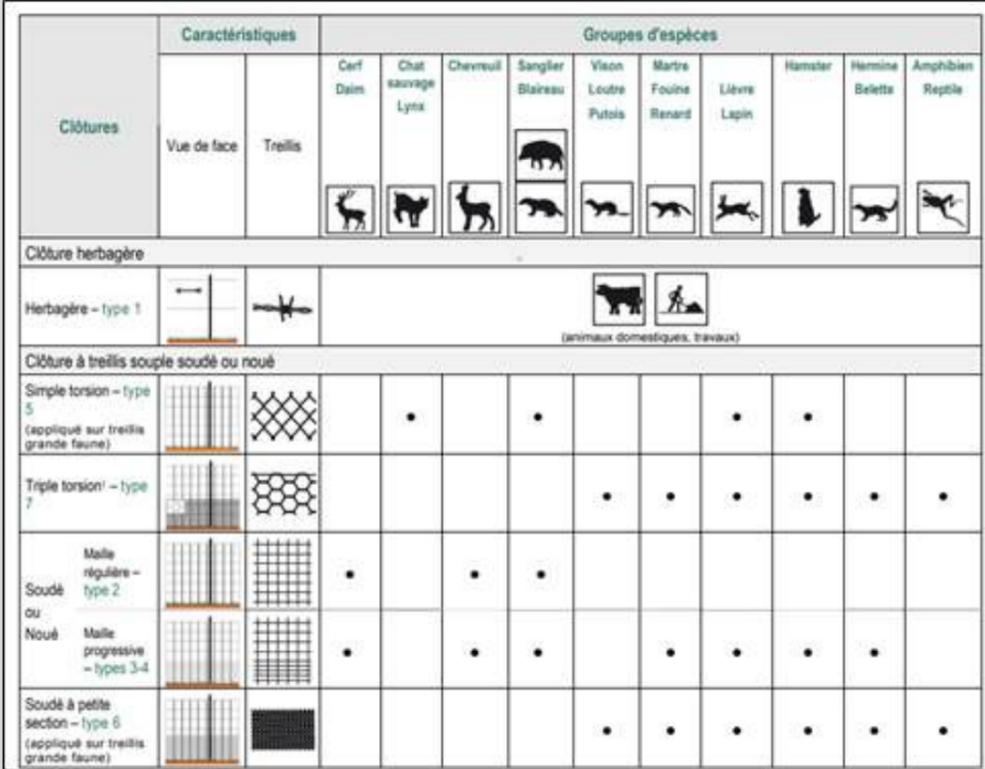
MNat-R2	Gestion adaptée des espaces naturels
<b>Objectif</b>	Limiter l'altération des habitats naturels (enfrichement, sur-entretien...)
<b>Cible</b>	Habitats naturels, faune et flore associée
<b>Phase du projet</b>	Phase d'exploitation
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p>Les espaces initialement présents sont des espaces ouverts, principalement des pelouses fortement gérées. Le parc va être installée sur ces milieux.</p> <p>Les milieux semi-fermés seront préservés, une gestion adaptée sera donc nécessaire pour des raisons de sécurité vis-à-vis de la clôture.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Entretien des habitats ouverts :</b></li> </ul> <p><b>Gestion par fauche</b>, elle sera réalisée de manière différenciée : elle sera effectuée périodiquement (mais tardivement) sur une bande d'un mètre de large environ au pied des structures et en bordure des pistes, clôtures et postes électriques, afin d'éviter les ombres et les risques d'incendie, mais ne sera qu'occasionnelle sur le reste de la centrale (sous les structures par exemple). Ceci sera matérialisé dans un plan de gestion que l'exploitant mettra en place dès la mise en service et suivra tout au long de l'exploitation. Ce plan de gestion sera transmis de façon contractuelle aux entreprises intervenant pour la fauche et l'entretien de la centrale. Il peut être adapté annuellement pour tenir compte d'éventuelles contraintes locales (comme l'apparition d'espèces envahissantes par exemple).</p>  <p><b>Photo 57 : Exemple de végétation sous les panneaux</b> Source : ADEV Environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Entretien des haies :</b></li> </ul> <p>442 mètres linéaires de haies seront à entretenir. Il faudra donc veiller à les gérer tous les 2 ans afin de sécuriser les clôtures et maintenir un bon développement des différentes strates.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Période d'entretien :</b></li> </ul> <p>Cet entretien devra être effectué en dehors des périodes de sensibilité des espèces et notamment de la période de nidification des oiseaux. Il est donc préconisé d'entretenir les espaces ouverts par fauchage et les haies entre le mois de septembre et le mois de février. Cette mesure va permettre d'éviter le dérangement et la destruction des nids.</p>

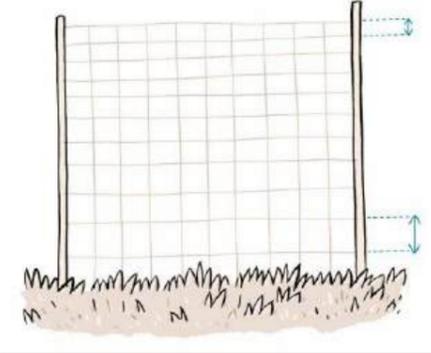
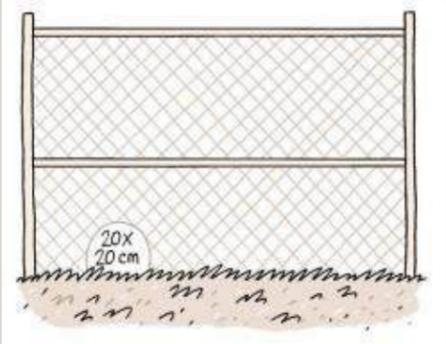
Tableau 134 : Calendrier pour la réalisation de la fauche																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">Période de reproduction des oiseaux</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Légende :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de fauche des milieux prairiaux</li> <li>Pas de contraintes liées aux sensibilités des espèces</li> </ul>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D										Période de reproduction des oiseaux		
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D														
									Période de reproduction des oiseaux																
<b>Coût estimatif</b>	<p><b>Entretien par fauche exportatrice</b> : 2600€ par ha soit pour environ 5,14 ha, <b>13 364€ HT/an.</b></p> <p><b>Entretien du linéaire de haies</b> : 4€ HT/ml tous les 2 ans, soit pour 442 ml environ <b>1 768€ HT/2 ans.</b></p>																								
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Entreprises intervenant sur le chantier																								



Carte 62 : Mesure de gestion des espaces naturels

MNat-R3	Lutte contre le développement des espèces végétales invasives
<b>Objectif</b>	Lutter contre la prolifération des espèces invasives
<b>Cible</b>	Espèces invasives potentiellement introduites durant la phase chantier
<b>Phase du projet</b>	Phase d'exploitation
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p>Aucune espèce invasive n'a été détectée sur la zone d'étude. Cependant, la perturbation du milieu et la venue d'engins de chantier engendrent des risques d'introduction.</p> <p><b>En cas de découverte d'espèces invasives</b>, des mesures d'éradication adaptées seront rapidement prises (dans l'année suivant la découverte) pour enrayer la prolifération de l'espèce en question avant que les surfaces impactées ne soient trop importantes</p> <p>Les espèces à rechercher en priorité sont les suivantes :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>Renouée du Japon</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>Raisin d'Amérique</b></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>Ambroisie à feuilles d'Armoise</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>Robinier faux-acacia</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>Ailante glanduleux</b></p> </div> </div> <p>Un suivi sera réalisé spécifiquement sur les espèces invasives pour éviter tout développement au détriment des autres espèces. .</p>
<b>Coût estimatif</b>	<p><b>Lutte</b> : à définir si mise en place d'un protocole</p> <p><b>Suivi</b> : MNat-S2</p>
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	<p><b>Lutte</b> : Département, Collectivité territoriale, associations locales...</p> <p><b>Suivi</b> : Bureaux d'étude, naturalistes...</p>

MNat-R4	Mise en place de clôtures permmissives à la petite et moyenne faune
<b>Objectifs</b>	Garantir une continuité écologique pour la faune de petite et moyenne taille et éviter l'effet barrière
<b>Cible</b>	Mammifères terrestres (hors macrofaune), amphibiens, reptiles, invertébrés
<b>Phase du projet</b>	Phase travaux (chantier et démantèlement) et d'exploitation
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p>L'installation de clôtures est obligatoire sur une centrale photovoltaïque. Des clôtures de 2 m vont être installées pour éviter les intrusions humaines sur le site. Ces clôtures vont avoir un impact sur le déplacement des mammifères au sein du territoire. Elles vont fragmenter les milieux et avoir une incidence sur les corridors écologiques.</p> <p>Afin de limiter l'impact de ces clôtures autour du site du projet, le choix du type de clôture et de la largeur des mailles s'avère très important.</p> <p>Pour réduire l'impact lié à la fragmentation des habitats pour la petite faune et la mésofaune, un grillage de type treillis soudé ou noué à maille régulière carrée d'environ 15 x 15 cm (Source des tailles : SETRA « Clôtures routières et faune » / J. CARSIGNOL – CETE de l'Est) sera par exemple installé pour maintenir la continuité pour ces cortèges.</p>
	 <p><b>Figure 63 : Grille de choix du type de clôtures en fonction de l'objectif recherché</b>  <i>Source : SETRA « Clôtures routières et faune » / J. CARSIGNOL – CETE de l'Est</i></p> <p>Un grillage de type <i>ursus</i> (maille plus fine en bas et plus grosse en haut) peut également être installé à l'envers pour permettre un passage de la mésofaune et petite faune. Le maillage devra faire 15x 15cm à la base afin de laisser passer la faune identifiée sur le site. Il sera ensuite de plus en plus fin jusqu'au sommet et sera adapté pour empêcher toute intrusion humaine.</p>

	 <p><b>Figure 64: Clôture de type "ursus" placée à l'envers</b>  <i>Source : Bruxelles Environnement</i></p> <p>Si la dimension des mailles est inférieure à celle évoquée plus haut, des passages à faune de 20 cm<sup>2</sup> sont à placer tous les 50 m.</p>  <p><b>Figure 65 : Passage à faune de 20 cm<sup>2</sup> sur grillage à mailles fines.</b>  <i>Source : Bruxelles Environnement</i></p> <p>Un impact subsistera néanmoins sur les grands mammifères.</p>
<b>Coût estimatif</b>	Intégré dans le coût de l'investissement
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Entreprises intervenant sur le chantier

MNat-R5	limiter l'impact de l'émission de poussières
Objectif	limiter l'impact de l'émission de poussière en phase travaux
Cible	Environnement général
Phase du projet	Phase travaux
Descriptif de la mesure	La vitesse de tous les engins et véhicules est limitée à 20 km/h au niveau de la zone d'implantation. Un dispositif d'aspersion de la voie d'accès est mis en place en cas d'émissions importantes de poussières.
Coût estimatif	Intégré dans le coût de l'investissement
Maître d'œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier

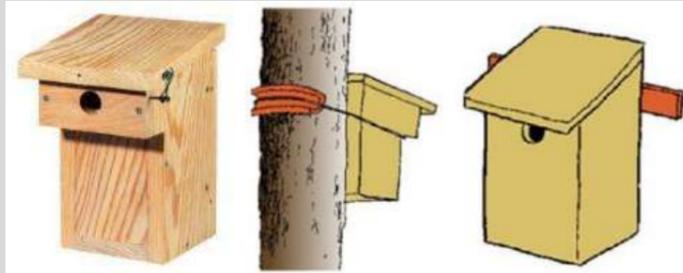
MNat-R6	Contrôle des pollutions
Objectif	limiter le risque de pollution en phase chantier
Cible	Environnement général
Phase du projet	Phase travaux
Descriptif de la mesure	<p>Les prescriptions suivantes seront respectées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits utilisés lors du chantier et contrôle des polluants : tous les produits nécessaires pour les travaux (huiles, solvants...) sont si possible biodégradables. Les substances non naturelles et polluantes ne sont pas rejetées dans le milieu naturel et sont retraitées par des filières appropriées. Dans ce but, il peut être mis en place une filière de récupération des produits/matériaux usagers. En cas de pollution liée au chantier, les terres souillées sont évacuées et des analyses sont réalisées pour vérifier l'absence de pollution des sols.</li> <li>- Si l'entretien des engins est nécessaire, il est réalisé au niveau de la base vie sur une zone dédiée ;</li> <li>- Prévention des risques de pollution accidentelle : les zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures utilisés par les engins de chantier sont étanches et confinées (plate-forme étanche avec rebord ou container permettant de recueillir un volume liquide équivalent à celui des aires de stockage). Les lubrifiants et hydrocarbures utilisés par les engins de chantier sont stockés dans des réservoirs en bon état, sur une aire de stockage imperméable et à l'abri des intempéries. Les réservoirs sont équipés d'un bac de rétention (en cas de fuite). Des équipements sont mis à disposition pour limiter une dispersion en cas de fuite (par exemple des boudins absorbants). Le personnel utilisant ces produits est formé sur leurs conditions de stockage et d'utilisation.</li> <li>- Gestion des déchets : l'exploitant s'assure que les entreprises attributaires des travaux réalisent le tri et l'évacuation des déchets et emballages générés par le chantier.</li> </ul>
Coût estimatif	Intégré dans le coût de l'investissement
Maître d'œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier

MNat-R7	Remise en état du site
Objectifs	Préserver les milieux naturels, la faune et la flore
Cible	Faune, flore, habitat et zones humides
Phase du projet	Phase de démantèlement
Descriptif de la mesure	<p>Les projets solaires ne sont pas soumis directement à une obligation de démantèlement. Cependant, les maîtres d'ouvrage s'engagent auprès des propriétaires des parcelles à démanteler et remettre en état les lieux (accord foncier préalablement signé). Ces engagements de remise en état sont en conformité avec les principes de l'accord national du 24 octobre 2002 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Passage d'un écologue avant le démantèlement afin de vérifier qu'il n'y a pas d'enjeu écologique ;</li> <li>- Balisage potentiel des nouvelles stations à espèces patrimoniales développées durant la phase d'exploitation ;</li> <li>- Démontage des panneaux et leurs composants et démontage des infrastructures (poste de livraison, poste de transformation, pistes, câble électrique, ...) ;</li> <li>- Évacuation des matériaux vers des filières de récupération et de recyclage adaptées (PV CYCLE) ;</li> <li>- Évacuation des matériaux non recyclables vers des filières de récupération adaptée.</li> </ul> <p>Le démantèlement devra être fait à l'issue de la phase d'exploitation, mais devra être conforme à la période d'activité de la faune (MNat-E2).</p>
Coût estimatif	Intégré dans le coût de l'investissement
Maître d'œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier

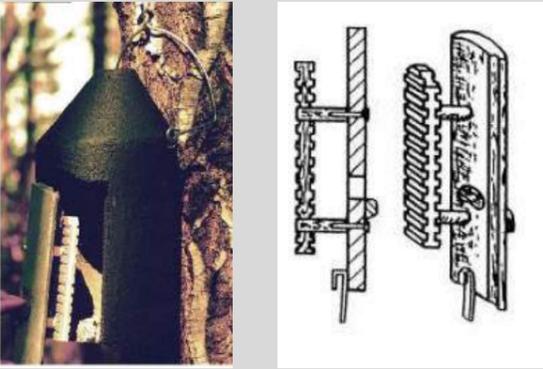
MNat-R8	Consolidation du local abritant la reproduction de l'Hirondelle rustique
Objectif	Garantir la pérennité de la structure durant l'ensemble de la durée de vie du parc
Cible	Hirondelle rustique
Phase du projet	Phase travaux
Descriptif de la mesure	<p>La reproduction de l'Hirondelle rustique a été mise en évidence au niveau du local technique au centre de la zone d'étude. La structure étant d'ores et déjà dans un état de médiocre, <b>des travaux de consolidation seront engagés afin de garantir la pérennité et la fonctionnalité de la structure.</b> Ces travaux seront réalisés par une entreprise spécialisée et porteront notamment sur l'amélioration de la solidité, de la stabilité et de la résistance aux intempéries de l'ouvrage.</p> <p>Les travaux seront réalisés en dehors de la période de reproduction des oiseaux (intervention entre octobre et mars). L'intervenant veillera à ne pas détruire de nid durant la réalisation des travaux.</p>
Coût estimatif	A définir avec l'intervenant en charge de la réalisation des travaux.
Maître d'œuvre potentiel	Entreprises spécialisées

5.5.11.5. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

MNat-A1	Mise en place de pondoirs et abris pour l'herpétofaune
<b>Objectif</b>	Réduire l'impact lié à la destruction d'habitats d'espèces herpétologiques
<b>Cible</b>	Herpétofaune : amphibiens et reptiles
<b>Phase du projet</b>	Phase de chantier et d'exploitation
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p>Les hibernaculums, composés de tas de bois (souches et branchages), de terre et de pierres, seront issus des travaux de défrichage et de terrassement. Ils fournissent aux reptiles des sites de thermorégulation, des refuges ainsi que des sites de ponte et d'hivernage.</p> <p>Les abris seront disposés en lisière de boisements/haies et, dans la mesure du possible, à proximité de milieux aquatiques afin d'optimiser leur efficacité. Ainsi, en fonction de la quantité de matériaux disponibles à la suite des travaux, <b>4 pondoirs peuvent être placés sur le site.</b></p> <p>Si davantage de matériaux issus des travaux sont disponibles, d'autres hibernaculums pourront être mis en place au niveau des haies.</p> <p><i>Une carte de localisation des pondoirs est proposée page suivante.</i></p> <p><b>Construction :</b></p> <p>La surface occupée par un hibernaculum est d'environ 2m<sup>2</sup>. Différents matériaux (branches, souches, terre, pierres, parpaing...) stockés sous forme de tas plus ou moins enterrés dans les endroits bien exposés au soleil suffisent pour accueillir les reptiles. L'alternance de matériaux est recommandée afin de ménager dans l'abri des zones plus ou moins denses, avec des cavités. La décomposition progressive des tas de branches contribue à leur effondrement et il sera nécessaire de recharger régulièrement les tas pour conserver leur fonctionnalité. De plus, afin de décourager les chats, quelques branches épineuses peuvent être placées sur l'édifice.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>Figure 66 : Exemple d'hibernaculum favorable aux reptiles et amphibiens</b> Source : ADEV Environnement</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>Figure 67 : Tas de bois, terre et pierres favorable à l'herpétofaune</b> Source : Florian PICAUD</p> </div> </div>
<b>Coût estimatif</b>	Intégré dans le coût de l'investissement : pas de surcoût pour le porteur de projet Si import de matériaux nécessaire : compter environ 750€ / hibernaculum soit environ 3000 € HT
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Coordonnateur environnemental

MNat-A2	Mise en place de nichoirs pour les oiseaux																																					
<b>Objectifs</b>	Favoriser la nidification des oiseaux sur la zone d'étude et réduire la perte en habitats favorables pour la reproduction de l'avifaune																																					
<b>Cible</b>	Oiseaux exclusivement																																					
<b>Phase du projet</b>	À la fin de la phase chantier (pour limiter le dérangement par les travaux)																																					
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p>Afin de favoriser la nidification des oiseaux, des nichoirs seront installés au sein de la zone d'étude. Ces derniers permettront d'améliorer la capacité d'accueil en sites de reproduction de la zone d'étude. Les nichoirs ainsi installés permettront d'accueillir la nidification de passereaux ubiquistes, des milieux boisés et anthropiques. Ils seront installés sur des arbres déjà existants et sur les futurs bâtiments. Onze nichoirs de ce type seront installés sur le site d'étude.</p> <p>Le nichoir de type « à balcon » est un modèle amélioré car il protège davantage les oiseaux contre les intempéries et les prédateurs. Le nichoir « à balcon » multispécifique satisfera les espèces de mésanges, la Linotte mélodieuse ou encore le Verdier d'Europe.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Photo 58: Nichoir type "à balcon" multispécifique, et fixation contre sur un tronc d'arbre</b> Source : LPO Loire</p> <p><b>Tableau 135 : Dimensions des nichoirs vis-à-vis des espèces ciblées</b> Source : Documentation LPO « Livret nichoirs » LPO Loire</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensions Optimales</th> <th>Diamètre Trou d'envol</th> <th>Longueur x Largeur x Hauteur</th> <th>Hauteur trou d'envol</th> <th>Hauteur de pose</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mésange noire</td> <td>25 à 27 mm</td> <td>10x10x17 cm</td> <td>11 cm</td> <td>2 à 4 m</td> </tr> <tr> <td>Mésange bleu</td> <td>25 à 28 mm</td> <td>13x13x23 cm</td> <td>17 cm</td> <td>2 à 5 m</td> </tr> <tr> <td>Mésange charbonnière et Moineau friquet</td> <td>32 mm</td> <td>14x14x23 cm</td> <td>17 cm</td> <td>4 à 6 m</td> </tr> <tr> <td>Moineau domestique</td> <td>32 à 40 mm</td> <td>14x14x23 cm</td> <td>17 cm</td> <td>3 à 8 m</td> </tr> <tr> <td>Rouge queue à front blanc</td> <td>Ovale 32x46 mm</td> <td>14x14x23 cm</td> <td>17 cm</td> <td>1,5 à 4 m</td> </tr> <tr> <td>Sitelle torche-pot</td> <td rowspan="2">46 à 50 mm</td> <td rowspan="2">18x18x21 cm</td> <td rowspan="2">21 cm</td> <td>Min 4 m</td> </tr> <tr> <td>Étourneau sansonnet</td> <td>8 à 12 m</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Préconisation d'installation :</b></p> <p>Il est recommandé d'installer les nichoirs jamais en plein soleil, le trou d'envol doit être orienté vers l'est ou le sud-est, et opposé au vent dominant. Il est préférable d'éviter l'installation sur un arbre recouvert de mousse et à une hauteur relativement haute afin d'être hors de portée des hommes ou des animaux à quatre pattes.</p>	Dimensions Optimales	Diamètre Trou d'envol	Longueur x Largeur x Hauteur	Hauteur trou d'envol	Hauteur de pose	Mésange noire	25 à 27 mm	10x10x17 cm	11 cm	2 à 4 m	Mésange bleu	25 à 28 mm	13x13x23 cm	17 cm	2 à 5 m	Mésange charbonnière et Moineau friquet	32 mm	14x14x23 cm	17 cm	4 à 6 m	Moineau domestique	32 à 40 mm	14x14x23 cm	17 cm	3 à 8 m	Rouge queue à front blanc	Ovale 32x46 mm	14x14x23 cm	17 cm	1,5 à 4 m	Sitelle torche-pot	46 à 50 mm	18x18x21 cm	21 cm	Min 4 m	Étourneau sansonnet	8 à 12 m
Dimensions Optimales	Diamètre Trou d'envol	Longueur x Largeur x Hauteur	Hauteur trou d'envol	Hauteur de pose																																		
Mésange noire	25 à 27 mm	10x10x17 cm	11 cm	2 à 4 m																																		
Mésange bleu	25 à 28 mm	13x13x23 cm	17 cm	2 à 5 m																																		
Mésange charbonnière et Moineau friquet	32 mm	14x14x23 cm	17 cm	4 à 6 m																																		
Moineau domestique	32 à 40 mm	14x14x23 cm	17 cm	3 à 8 m																																		
Rouge queue à front blanc	Ovale 32x46 mm	14x14x23 cm	17 cm	1,5 à 4 m																																		
Sitelle torche-pot	46 à 50 mm	18x18x21 cm	21 cm	Min 4 m																																		
Étourneau sansonnet				8 à 12 m																																		

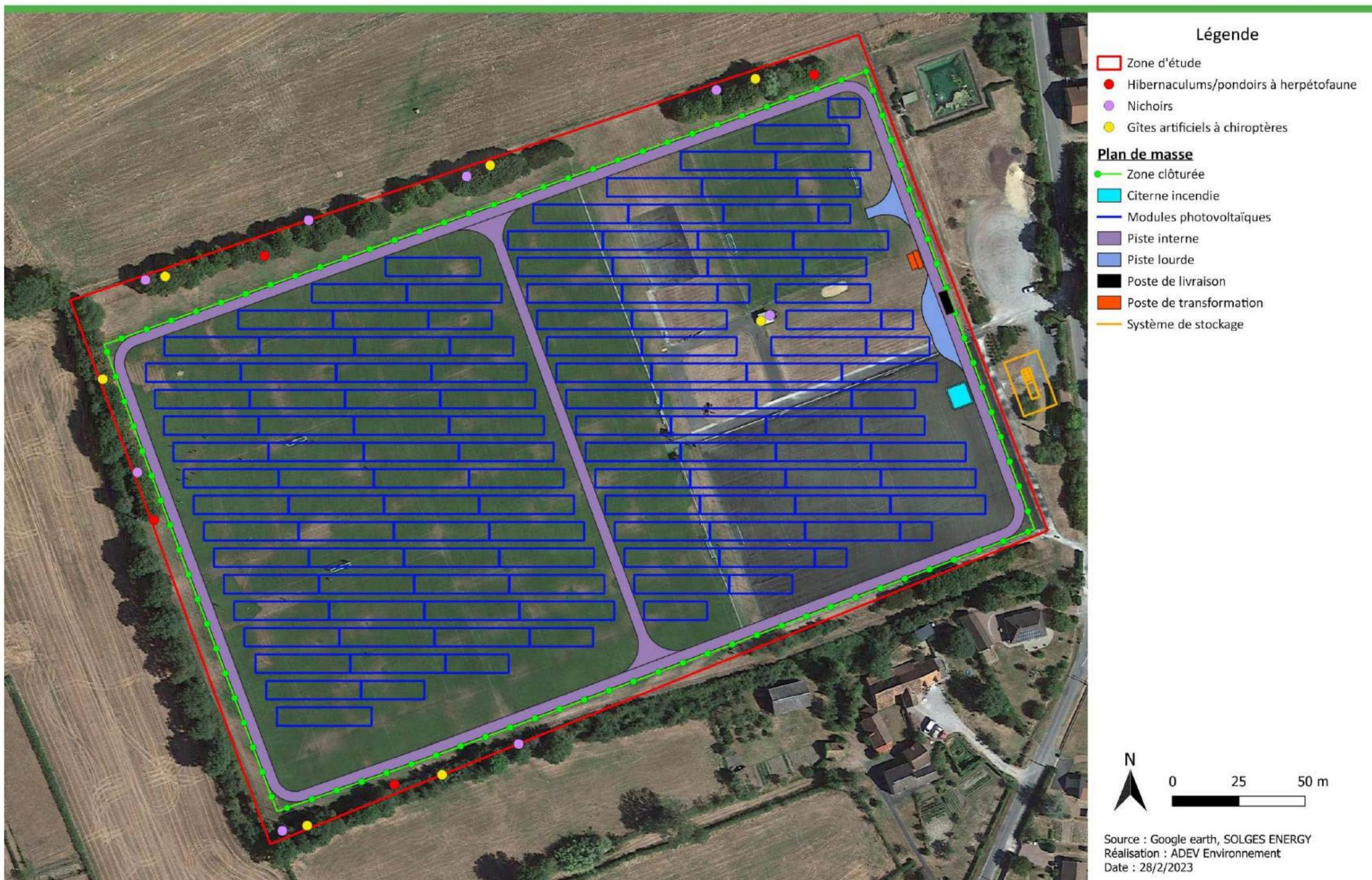
	<p>Il faut éviter d'installer le nichoir au faîte d'un mur ou au droit d'une branche horizontale, cependant il peut être installé contre le tronc d'un arbre.</p> <p>Il est conseillé de fixer le nichoir à l'aide d'un fil de fer en veillant à bien protéger l'arbre contre des risques éventuels de blessures.</p> <p><b>Distance à respecter entre deux nichoirs ciblant la même espèce :</b></p> <p>La plupart des oiseaux sont territoriaux, ils sont ainsi en concurrence avec des individus de la même espèce qu'eux (compétition intraspécifique). Ainsi il est recommandé de maintenir une distance entre deux nichoirs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-15 à 20 m de distance pour la mésange bleue</li> <li>-40 à 50m pour la Mésange charbonnière</li> <li>-70 à 80m pour la Sittelle torchepot</li> </ul> <p>Toutefois en ce qui concerne les hirondelles ces derniers peuvent nicher en colonies : une certaine proximité n'a donc pas d'effet négatif.</p> <p>Entre 2 et 4 nichoirs à Hirondelle rustique seront placés à l'intérieur du local. Ces derniers devront être placés en hauteur et séparés de 2 à 4 mètres les uns des autres, voir 60 cm si cloisonnés par des barrières visuelles (ex : de part et d'autre d'une poutre ...) (Brown et Brown, 1999).</p> <div data-bbox="638 907 1092 1163" style="text-align: center;">  </div> <p><b>Photo 59 : Nichoir favorable à l'Hirondelle rustique</b></p> <p><b>Ainsi, entre 11 et 13 nichoirs seront installés sur l'ensemble de la zone d'étude.</b></p> <p>Une prélocalisation des nichoirs est proposée sur la carte page suivante. Le nombre de nichoirs à hirondelles sera à adapter en fonction de la présence de séparations visuelles entre les nids ou non.</p>
<p><b>Coût estimatif</b></p>	<p>Pour un montant moyen de 50€ HT l'unité, compter en moyenne 600€(+40%) HT pour 9 à 11 nichoirs et leur pose.</p>
<p><b>Maître d'œuvre potentiel</b></p>	<p>Association naturaliste, bureau d'études compétent, entreprise, ...</p>

MNat-A3	Mise en place de gîtes artificiels pour les chauves-souris
<p><b>Objectifs</b></p>	<p>Favoriser le gîte des chauves-souris sur la zone d'étude</p>
<p><b>Cible</b></p>	<p>Chiroptères</p>
<p><b>Phase du projet</b></p>	<p>À la fin de la phase chantier (pour limiter le dérangement par les travaux)</p>
<p><b>Descriptif de la mesure</b></p>	<p>Les espèces ciblées sont notamment les espèces ubiquistes et les espèces arboricoles.</p> <p>Les gîtes à chauves-souris seront fixés sur des arbres localisés autour du projet et sur les bâtiments, à une hauteur évitant toute prédation (au moins 4 m pour les gîtes arboricoles, 2 pour les gîtes anthropiques).</p> <p><b>Différents types de gîtes :</b></p> <p>Il convient de diversifier les types de gîtes afin de favoriser un maximum d'espèces.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modèle 2F :</b> Ce gîte varie du modèle 2F universel par la paroi en bois qui occupe l'intérieur de l'habitable. Fixée sur la porte avant, elle permet d'augmenter la surface de suspension pour les chauves-souris et de créer des espaces étroits. Ce modèle est recommandé pour les espèces dormant dans les fentes : Pipistrelles communes, Murins de Daubenton, les Oreillards...</li> </ul> <p>Modèle 2F double paroi : Diamètre extérieur 17 cm, Hauteur 33 cm, couleur noire, porte grise - Poids brut : 4.1 kg</p> <p>Référence : 135/1 - Prix unitaire : 51,60 €</p> <div data-bbox="2012 1096 2555 1465" style="text-align: center;">  </div> <p><b>Photo 60: Gîte Schwegler modèle 2F double paroi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modèle 1FFH :</b> Destiné à la pose en milieu boisé, ce gîte est construit en béton de bois.</li> </ul> <p>Il a fait ses preuves par la diversité des espèces qui l'ont adopté comme gîte de vie estivale et d'élevage des jeunes. Deux chambres contiguës de profondeur différente offrent un abri aux espèces de grande taille, aussi bien qu'aux espèces de plus petite taille, logeant dans les fissures.</p> <p>Chaque chambre a une paroi en bois naturel rugueux, en alternative à la paroi en béton de bois, qui offre un confort et une sécurité de suspension, particulièrement aux jeunes encore maladroits. Les chauves-souris privilégieront l'une ou l'autre des parois, selon les conditions climatiques environnantes. La fente d'accès à</p>

MNat-A3	Mise en place de gîtes artificiels pour les chauves-souris
	<p>la base des chambres est étroite, et protège ainsi les chauves-souris des prédateurs. La hauteur du gîte (87cm) permet le maintien d'une douce température malgré les variations extérieures.</p> <p>La base de chaque chambre est ouverte pour l'accès, mais permet aussi l'évacuation naturelle des excréments hors du gîte.</p> <p>Ce gîte ne nécessite donc aucune intervention d'entretien.</p> <div data-bbox="697 531 1118 919" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="617 947 1199 974"><b>Photo 61: Gîte Schwegler modèle 1FFH double chambre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p data-bbox="409 1052 596 1079"><b>Modèle 1FQ :</b></p> <p data-bbox="359 1087 1454 1178">Ce gîte est idéal pour les chauves-souris qui logent dans les bâtiments. Il leur permet soit de former une colonie soit de l'utiliser comme gîte de transition. Un gîte de ce type pourra être placé au niveau du local évité par le projet.</p> <p data-bbox="359 1209 1454 1268">La paroi frontale amovible est fixée par 2 vis. L'accès du gîte est situé à la base. Cette ouverture permet aux excréments de tomber directement au sol. Il n'est donc pas nécessaire de le nettoyer.</p> <p data-bbox="359 1299 1454 1457">La conception de ce gîte prend en considération les habitudes et exigences des chauves-souris dans la recherche de leur habitat. La paroi frontale extérieure est rugueuse pour que les animaux puissent s'y poser ou s'y suspendre en toute sécurité. À l'intérieur, le panneau arrière est composé d'un mélange de bois très grossier, la partie frontale est recouverte d'une couche poreuse thermo-isolante. Les chauves-souris peuvent s'installer dans 3 zones aux caractéristiques de luminosité, température, et adhérences différentes.</p> <p data-bbox="359 1488 1454 1516">Modèle 1FQ : largeur extérieure 35 cm, profondeur 9 cm, Hauteur 60 cm, Couleur grise, Poids brut : 17,9 kg</p> <p data-bbox="359 1547 795 1575">Référence : 760/5 - Prix unitaire : 142,30 €</p> </li> </ul>

MNat-A3	Mise en place de gîtes artificiels pour les chauves-souris				
	<div data-bbox="2110 296 2407 768" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="2012 795 2510 823"><b>Photo 62: Gîte de façade Schwegler modèle 1FQ</b></p> <p data-bbox="1715 898 2534 926"><b>Au total 7 gîtes à chiroptères seront installés sur l'ensemble de la zone d'étude.</b></p> <p data-bbox="1715 957 2415 984"><i>Une prélocalisation des gîtes est proposée sur la carte page suivante.</i></p> <table border="1" data-bbox="1519 1016 2813 1215"> <tr> <td data-bbox="1519 1016 1697 1119"><b>Coût estimatif</b></td> <td data-bbox="1697 1016 2813 1119">Pour un prix d'environ 150€ HT le gîte artificiel à chiroptères, soit pour 7 gîtes un montant estimatif de l'ordre de 1050 € HT pour le matériel et la pose.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1519 1119 1697 1215"><b>Maître d'œuvre potentiel</b></td> <td data-bbox="1697 1119 2813 1215">Association naturaliste, bureau d'études compétent, entreprise, ...</td> </tr> </table>	<b>Coût estimatif</b>	Pour un prix d'environ 150€ HT le gîte artificiel à chiroptères, soit pour 7 gîtes un montant estimatif de l'ordre de 1050 € HT pour le matériel et la pose.	<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Association naturaliste, bureau d'études compétent, entreprise, ...
<b>Coût estimatif</b>	Pour un prix d'environ 150€ HT le gîte artificiel à chiroptères, soit pour 7 gîtes un montant estimatif de l'ordre de 1050 € HT pour le matériel et la pose.				
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Association naturaliste, bureau d'études compétent, entreprise, ...				

## Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36) *Localisation des hibernaculums, des nichoirs et des gîtes artificiels*



Carte 63 : Localisation des hibernaculums/pondoirs, des nichoirs et des gîtes artificiels pour les chiroptères

5.5.11.6. MESURES DE SUIVI

MNat-S1	Suivi en phase chantier
<b>Objectif</b>	Assurer le respect des mesures
<b>Cible</b>	Biodiversité générale : habitats naturels, flore, zones humides et faune
<b>Phase du projet</b>	Phase chantier
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p>Le chantier est estimé à 7 mois.</p> <p>Lors de la phase chantier, un certain nombre de mesures devront être mises en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MNat-E2</b> : Phasage des travaux en dehors des périodes de forte sensibilité de la faune</li> <li>• <b>MNat-E3</b> : Absence d'éclairage permanent sur l'emprise du projet.</li> <li>• <b>MNat-R1</b> : Réduction d'impact sur les habitats</li> <li>• <b>MNat-R5</b> : Limiter l'impact de l'émission de poussières</li> <li>• <b>MNat-R6</b> : Contrôle des pollutions</li> <li>• <b>MNat-R8</b> : Consolidation du local abritant la reproduction de l'Hirondelle rustique</li> </ul> <p>Des sorties seront donc indispensables pour vérifier le respect de ces mesures et la préservation des zones à enjeux (local notamment).</p> <p>Une première sortie sera réalisée en amont des travaux et pourra être accompagnée d'un géomètre pour baliser précisément les zones à éviter. Cette sortie permettra de faire un état des lieux à T0.</p> <p>Une sortie pourra être réalisée le premier jour du chantier pour expliquer aux employés les mesures à respecter et les mettre en place si besoin (consolidation du local, etc.).</p> <p>Des sorties supplémentaires seront nécessaires tout au long des travaux pour s'assurer de la continuité des mesures mise en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une sortie lors du nivellement du site (pour s'assurer qu'ils sont réalisés en dehors des périodes sensible notamment)</li> <li>• Une à deux sorties lors de l'installation du réseau électrique et de l'installation des panneaux</li> <li>• Une sortie sera mise en place à la fin pour s'assurer que le chantier a respecté l'ensemble des mesures (vérification de la présence d'hibernaculums, de gîte et nichoirs fonctionnels, vérification de l'état du local, absence de pollutions, etc.)</li> </ul>
<b>Coût estimatif</b>	Prévoir au moins 4 passages en chantier + 1 avant démarrage Estimation : 5 000 €
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Bureaux d'étude, naturalistes...

MNat-S2	Mise en place d'un suivi écologique sur le milieu naturel
<b>Objectifs</b>	Assurer l'efficacité des mesures environnementales
<b>Cible</b>	Biodiversité générale : habitats naturels, flore, zones humides et faune.
<b>Phase du projet</b>	Phase d'exploitation
<b>Descriptif de la mesure</b>	<p>Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures environnementales sur les espèces à enjeu du site, des sorties devront être réalisées lors de la phase d'exploitation du parc solaire. Ces sorties sont à envisager au cours des cinq premières années de la phase d'exploitation du parc solaire (années N+1 à N+5), puis tous les cinq ans (années N+10, N+15, N+20 et N+25) ainsi qu'au moment de la cessation ou du renouvellement de l'exploitation (année N+30).</p> <p><b>Les sorties peuvent être mutualisées si elles ont lieu à la même période ce qui permet de minimiser les coûts des mesures.</b></p> <p><b>Suivi oiseaux nicheurs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs ont été observées sur la zone d'étude. Suite à l'implantation du projet, des inventaires devront être réalisés dans le but de vérifier si les oiseaux nichent toujours sur le site et si les mesures de plantation et de renforcement de haies sont en faveur de ce taxon.</li> <li>• La méthode de l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) est la plus adaptée pour l'inventaire d'oiseaux nicheurs. Cette méthode élaborée par Blondel, Ferry et Frochot en 1970 est très utilisée, notamment en France pour le programme STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) et pour les atlas nationaux. Le principe est de recenser tous les oiseaux contactés, c'est-à-dire tout individu observé ou entendu, sur des points d'écoute fixes. À chaque observation, le comportement et la localisation sont notés (i.e. nidification, alimentation). L'observateur reste et réalise son comptage pendant 20 minutes pour chaque point. Lors d'une sortie, la méthode des IPA permet de réaliser un grand nombre de points donc de couvrir une surface importante de l'aire d'étude. Les points d'écoute sont réalisés dès le lever du jour jusqu'à la fin de la matinée (4 ou 5 heures après), période durant laquelle l'activité des oiseaux est la plus grande. La prospection doit se faire préférentiellement en condition météorologique favorable.</li> <li>• Deux passages d'avril à juin (1 passage avant le 15 mai et 1 passage après) sont à envisager pour permettre la détection de l'ensemble des espèces nicheuses (précoces et tardives). Les points d'écoute doivent être suffisamment éloignés les uns des autres afin de ne pas contacter un même individu chanteur sur deux points. Une distance de 200 m est à appliquer, ce qui induit de réaliser deux points d'écoute aux extrémités du site du projet. Cette distance de 200m a été définie en fonction de la capacité de détection et d'identification des oiseaux. En effet plus la distance au point est importante moins la probabilité et la qualité de la détection est grande. Ainsi les contacts avec les individus sont plus compliqués et moins fiables lorsque la distance est grande.</li> </ul> <p><i>Une carte de localisation des points d'écoute à réaliser sur la zone d'étude est présentée sur une carte à la fin de cette partie.</i></p> <p><b>Suivi chiroptères :</b></p> <p>Au total, 3 sorties seront réalisées sur le site pour avoir un suivi complet de la biodiversité des chiroptères du site et des gîtes. Lors de ces sorties il y aura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pose d'enregistreur automatique (SM) pour vérifier l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction et de compensation concernant les haies. Ainsi, 2 SM seront posés sur les haies du site aux mêmes endroits que les SM posés pour les inventaires afin de faire une comparaison avant et après travaux.</li> <li>• Une prospection des arbres à cavités sera réalisée pour voir l'évolution des éventuels gîtes présents sur le site.</li> <li>• Une prospection du local et des bâtiments anciens alentours pourra également être faite afin d'identifier les éventuels gîtes ou colonies.</li> </ul> <p>Ces sorties seront réalisées du printemps à l'automne. Elles pourront être cumulées avec d'autres sorties de suivis qui ont lieu au même moment. La sortie printanière pourra être combinée avec une des sorties du suivi des oiseaux nicheurs.</p>

MNat-S2	Mise en place d'un suivi écologique sur le milieu naturel
	<p><b>Suivi générale des habitats et de la flore :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier les habitats nouvellement créés à l'aide d'une cartographie ;</li> <li>Inventaire de la flore par habitats.</li> </ul> <p><b>Suivi concernant la gestion des espaces naturels :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que les espèces nitrophiles ne soient pas dominantes.</li> <li>Vérifier que l'entretien est réalisé tardivement pour le respect du cycle des espèces ciblées.</li> </ul> <p>Suivi des espèces invasives :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si présence d'espèces invasives sur site, vérifier qu'elles aient été retirées ou qu'elles ne s'étendent pas sur site ;</li> <li>Si apparition après la phase chantier, prévoir une lutte immédiate selon l'espèce.</li> </ul> <p><b>Suivi des milieux évités (milieux semi-fermés) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inventaire de la flore par habitats ;</li> <li>Vérifier la pérennité des habitats évités.</li> </ul> <p>Cette sortie pourra être réalisée pendant la période printanière, au cours de la sortie consacrée au suivi concernant la gestion des espaces naturels et au suivi d'espèces invasives.</p> <p><b>Sortie biodiversité générale :</b></p> <p>Afin de vérifier l'efficacité des mesures en faveur de la biodiversité en général, une sortie devra être effectuée dans le but de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler la fonctionnalité des pondoirs et abris pour l'herpétofaune : ce suivi consistera à vérifier l'utilisation de ces derniers par l'herpétofaune et de suivre l'évolution des populations.</li> <li>Contrôler la fonctionnalité des gîtes à chiroptères</li> <li>Contrôler la fonctionnalité des nichoirs</li> <li>Contrôler la fonctionnalité et l'état du local favorable à l'Hirondelle rustique</li> <li>Vérifier l'état de la biodiversité générale</li> </ul> <p>Cette sortie pourra être réalisée pendant la période printanière, au cours d'une sortie consacrée au suivi des oiseaux nicheurs.</p>
<b>Coût estimatif</b>	<p>Au moins 10 années de suivis auront lieu avec 5 sorties minimum par année.</p> <p>Ces sorties sont résumées dans le tableau qui suit.</p> <p>Prix estimé à 650€/sortie, +1 500€ /an pour l'analyse et la rédaction d'un rapport, soit environ <b>4 750€ HT/année de suivi</b></p>
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Bureaux d'étude, associations, ...

Les sorties des différentes mesures de suivis peuvent être mutualisées si elles ont lieu à la même période, ce qui permet de minimiser les coûts des mesures. Un maximum de 3 suivis sont mutualisés dans la même journée.

Le tableau suivant permet de mettre en place le calendrier prévisionnel des sorties réalisées pour les différents suivis et d'estimer le nombre de sorties minimum par an, ainsi que le nombre d'années minimum, pour que l'ensemble des suivis soient effectués.

Si les suivis ne commencent pas au même moment, davantage de sorties seront à prévoir, car un décalage des années de suivis aura lieu. Il est donc préférable de commencer les suivis la même année, soit à N+1.

**Tableau 136 : Calendrier prévisionnel des différents suivis en phase d'exploitation**

Nature du suivi	Mois de réalisation du suivi												Années de réalisation du suivi durant la phase d'exploitation	
	J	F	M	A	M	J	Ju	A	S	O	N	D		
Suivi oiseaux nicheurs				X	X									N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi des chiroptères				X		X				X				N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi biodiversité générale					X	X								N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi générale des habitats et de la flore				X										N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi concernant la gestion des espaces naturels				X										N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi des milieux évités				X										N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi espèces invasives				X										N+1, N+2, N+3, N+4, N+5
<b>Total</b>	<b>Minimum 5 sorties / an</b>												<b>Minimum 10 années de suivis</b>	

Suivi oiseaux nicheurs				X	X									N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi des chiroptères				X		X				X				N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi biodiversité générale					X	X								N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi générale des habitats et de la flore				X										N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi concernant la gestion des espaces naturels				X										N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi des milieux évités				X										N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30
Suivi espèces invasives				X										N+1, N+2, N+3, N+4, N+5
<b>Total</b>	<b>Minimum 5 sorties / an</b>												<b>Minimum 10 années de suivis</b>	

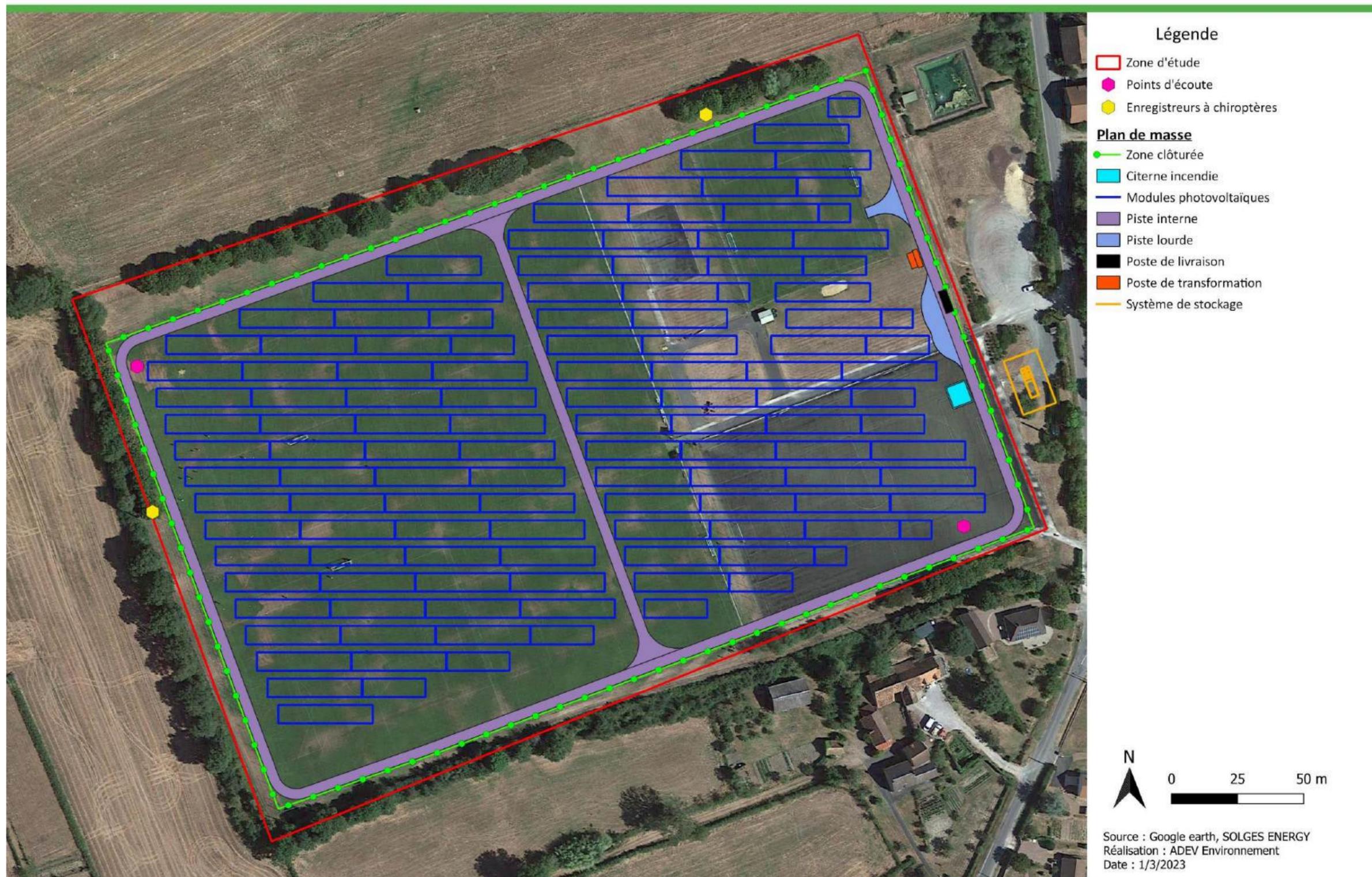
**Pour résumer :**

- 5 sorties minimum sont à réaliser par année de suivi :
  - 1 sortie avifaune qui peut être combinée avec le suivi des chiroptères au printemps
  - 1 sortie avifaune qui peut être combinée avec le suivi de la biodiversité générale.
  - 2 sorties chiroptères supplémentaires ; 1 en été l'autre en automne
  - 1 sortie qui combine le suivi concernant le suivi des habitats et de la flore, de la gestion des espaces naturels, des milieux évités et des espèces invasives.
- 10 années minimum de suivis :
  - 5 années de suivis qui combinent le Suivi oiseaux nicheurs, le suivi des chiroptères, le suivi biodiversité générale et le suivi de la gestion des espaces naturels ; années N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30.
  - 5 années de suivis qui combinent le suivi oiseaux nicheurs, le suivi des chiroptères, le suivi biodiversité générale, le suivi de la gestion des espaces naturels et le suivi des plantes invasives ; années N+1, N+2, N+3, N+4, N+5

**Le prix total des mesures de suivis durant l'ensemble de la phase d'exploitation est estimé à : 47 500€ (sorties, analyse et rapports inclus).**

## Centrale photovoltaïque au sol sur la commune d'Arthon (36)

### Localisation des points d'écoute et SM



Carte 64 : Méthodologie de suivi de l'avifaune et des chiroptères

## 5.6. IMPACTS BRUTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE

### 5.6.1. PRINCIPES SUR L'ANALYSE DES IMPACTS

Le paysage constitue une relation entre les caractères naturels d'un site et les activités humaines liées à l'économie du territoire. C'est une relation complexe entre les éléments naturels qui structurent le paysage et les implantations humaines qui ont ajouté des usages liés à leurs besoins.

En matière de perception visuelle, les incidences paysagères d'une centrale photovoltaïque au sol peuvent être analysées à deux niveaux :

- **L'impact paysager** : concerne la manière dont l'exploitation et les installations modifient le cadre de vie (changements d'ambiance, de topographie, etc....) ;
- **L'impact visuel** : est relatif à la façon dont sont ressenties les modifications précitées ainsi que les points depuis lesquels les changements sont visibles.

L'analyse des effets sur le paysage consiste à montrer les modifications du paysage suite à la mise en place des installations présentes sur le projet. L'impact paysager est d'ailleurs souvent indissociable de l'impact visuel. Il peut être étudié à deux échelles, l'aire d'étude éloignée et l'aire d'étude intermédiaire.

### 5.6.2. GENERALITES SUR LA NATURE ET L'INTENSITE DE LA PERCEPTION DANS LE PAYSAGE

En phase exploitation, la visibilité d'une installation photovoltaïque au sol dans le paysage dépend de plusieurs facteurs, notamment liés à l'installation (comme les propriétés de réflexion et la couleur des éléments), au site (situation à l'horizon, illusion d'optique), ainsi que d'autres facteurs comme la luminosité (position du soleil, nébulosité).

L'installation attire l'attention en raison de son emprise et de ses particularités techniques reconnaissables. Les différents éléments de construction peuvent en général être identifiés individuellement. Les facteurs liés à l'installation tels que la couleur, ou encore la position du soleil ont peu d'influence sur le niveau d'impact à faible distance.

Plus l'éloignement augmente, plus les éléments individuels ou les rangées d'une installation fusionnent et deviennent indiscernables. L'installation prend alors la forme d'une surface plus ou moins homogène qui se détache alors nettement de l'environnement. La dissimulation de l'installation dépend du relief ou de la présence d'éléments du paysage spécifiques (bosquets, forêt, bâtiments, etc.). Le guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol établi en avril 2011 par le MEDDTL, mentionne d'ailleurs « *L'expérience montre que les installations sont généralement visibles distinctement dans un rayon de 3 km, au-delà duquel leur perception est celle d'un « motif en gris* ».

À très grande distance, les installations ne sont plus perçues que comme un élément linéaire qui attire l'attention surtout par sa luminosité, généralement plus élevée que celle de l'environnement. La portée de la zone visible dépend ici fortement du relief et de l'intégration de l'installation dans ce relief.

Les parcs photovoltaïques ont un **impact paysager** le plus souvent **faible ou modéré**, découlant de caractéristiques qui les rendent peu visibles :

- Une structure visuelle horizontale et non verticale avec une hauteur maximale de quelques mètres, ce qui les rend peu visibles pour un observateur au sol, même se trouvant à proximité ;
- Une gamme de couleurs dominantes « passe-partout » (entre bleu moyen et gris foncé) ;
- L'absence de mouvement attirant l'œil et donc l'attention (même pour les systèmes de type trackers, la vitesse du mouvement est trop faible pour être perçue instantanément).

Combiné à ces trois caractéristiques, l'effet d'alignement des champs de modules peut, pour un observateur situé en surplomb, rappeler certains alignements liés à des pratiques agricoles courantes (andains de foin, serres horticoles, vignes, vergers ...).

Les qualités esthétiques du paysage sont importantes pour le promeneur ou l'observateur de nature. Un paysage intégrant une installation photovoltaïque peut perturber le caractère reposant du secteur et lui donner l'impression d'être techniquement marqué. En principe, un choix approprié du site permet d'éviter d'éventuels impacts négatifs sur la fonction de repos, mais aussi sur les zones d'habitation.

### 5.6.3. ANALYSE PAR PHOTOMONTAGES

Plusieurs photomontages ont été réalisés pour évaluer l'impact visuel du projet photovoltaïque dans son environnement.

Le choix des points de vue à partir desquels ont été réalisés les photomontages est basé sur l'analyse des risques de visibilité effectuée dans le cadre de l'étude de l'état initial, qui mettait en évidence des possibilités de visibilité depuis des points de vue situés à des distances proches du site du projet. D'autres points de vue ont été testés par photomontage pour montrer l'absence d'impact visuel du projet.

Tableau 137 : Justification du choix des photomontages

Photomontage	Nom et n° prise de vue (cf. reportage photographique de l'état initial)	Raison du choix	Distance à la centrale solaire
PM 1	Depuis l'entrée du site – 1	Enjeu liée à l'entrée du site	5 m
PM 2	Depuis la Tremblaire – 6	Enjeu lié au lieu de vie et à la route départementale	50 m
PM 3	Depuis la Simonterie – 15	Enjeu lié au lieu de vie	500 m