



PROJET DE FERME PHOTOVOLTAÏQUE FLOTTANTE SUR LA COMMUNE D'ARTINS

Résumé non technique

Date : 22 novembre 2021

Confidentialité : document public

Interlocuteur : Landry COUTANT (wpd Solar)

Révision	Date	Auteur	Validation
V0	15/11/2021	Simon Chabbert – Dynamique Hydro Landry Coutant, Fanny Prigent, Mégane Rioux – wpd	
V1	22/11/2021	Simon Chabbert – Dynamique Hydro Landry Coutant, Fanny Prigent, Mégane Rioux – wpd	

Table des matières

1. PREAMBULE	3
1.1. Localisation du projet et présentation des aires d'études.....	3
1.2. Contexte du développement du photovoltaïque en France	4
1.3. Cadre législatif et réglementaire.....	4
1.4. Présentation de la maîtrise d'ouvrage wpd	4
2. DESCRIPTION DU PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE FLOTTANTE D'ARTINS	5
2.1. Principe général d'aménagement d'une centrale photovoltaïque	5
2.2. Description du projet	5
2.2.1. La structure flottante et son ancrage.....	5
2.2.1. Les équipements électriques	6
2.2.2. Les infrastructures associées	6
2.3. Cycle de vie d'un parc photovoltaïque.....	9
2.3.1. Phase de construction	9
2.3.2. Phase d'exploitation	9
2.3.3. Renouvellement du parc (Repowering)	10
2.3.4. Phase de démantèlement.....	10
2.3.5. Bilan carbone	10
3. ÉTAT INITIAL ET SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX ENJEUX.....	11
3.1. Population et santé humaine.....	11
3.2. Biodiversité	11
3.3. Terres, sol, eau, air et climat.....	11
3.4. Activités socio-économiques	11
3.5. Patrimoine culturel et paysage	11
3.6. Hiérarchisation des enjeux	12
4. ÉVOLUTIONS ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET	13
4.1. Alternatives de sites.....	13
4.2. Choix technologiques.....	13
4.2.1. Prise en compte des aléas naturels dans le design de l'ancrage.....	13
4.2.2. Prise en compte du risque lié aux embâcles	13
4.3. Évolutions du projet.....	14
4.3.1. Le design de la structure.....	14
4.3.2. La localisation du bâtiment d'accueil électrique	14
4.3.3. La prise en compte des enjeux environnementaux	14
5. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET.....	14

5.1. Incidences cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés.....	14
5.2. Évaluation des incidences Natura 2000.....	14
6. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET ...	16
6.1. Mesures en phase Travaux.....	16
6.2. Mesures d'accompagnement et de suivi des mesures ERC.....	16
6.3. Séquence ERC appliquées aux espèces protégées	16
6.4. Synthèse des mesures ERC et des mesures de suivi et d'accompagnement.....	16
6.5. Illustration des principales mesures intégrées au projet.....	20

Liste des figures

Figure 1 : Carte de localisation des parcelles du projet (Source : Plan OpenStreetMap)	3
Figure 2 : Localisation du projet Artins (source: Dynamique hydro)	3
Figure 3 : Tableau PPE Ministère de la transition écologique et solidaire	4
Figure 4 : Fonctionnement général d'une centrale photovoltaïque (Loir-et-Cher-Gouv).....	5
Figure 5 : Chiffres clés du projet de centrale photovoltaïque flottante à Artins	5
Figure 6 : Exemple d'ancrage au fond (source : Ciel et Terre).....	5
Figure 7 : Exemple d'ancrage en berge (source : Ciel et Terre).....	6
Figure 8 : Carte du tracé de raccordement du projet avec bâtiment électrique, sous réserve de la PTF du gestionnaire de réseau électrique.....	6
Figure 9 : Plan masse du projet	7
Figure 10 : Coupes de profil et de face du projet	8
Figure 11 : description de l'organisation du site en phase chantier	9
Figure 12 : Site remarquable de Trôo – Agence Follée-Gautier, 2009.....	12
Figure 13 : Synthèse et hiérarchisation des principaux enjeux vis-à-vis du projet de centrale photovoltaïque flottante d'Artins	12
Figure 14 : Synthèse des incidences du projet en phase Travaux	15
Figure 15 : Synthèse des incidences du projet en phase Exploitation	15
Figure 16 : Bilan écologique de la séquence ERC (source : MEEM, 2017)	16
Figure 17 : Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et mesures de suivi et d'accompagnement en phase travaux.....	18
Figure 18 : Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et mesures de suivi et d'accompagnement en phase exploitation	19
Figure 19 : Localisation des principales mesures environnementales associées au projet de centrale photovoltaïque flottante	20
Figure 20 : Identification des mesures favorisant l'intégration paysagère de la centrale photovoltaïque flottante – Point de vue n° 20	21
Figure 21 : Identification des mesures favorisant l'intégration paysagère de la centrale photovoltaïque flottante – Point de vue n° 22	21
Figure 22 : Identification des mesures favorisant l'intégration paysagère de la centrale photovoltaïque flottante – Point de vue n° 23	22

1. PREAMBULE

1.1. Localisation du projet et présentation des aires d'études

Le projet concerne l'installation d'une centrale solaire flottante de 5,34 ha sur une zone d'implantation de 13,75 ha, dont 10,26 ha de plan d'eau, sur la commune d'Artins, membre de la communauté d'agglomération Territoires Vendômois dans le département du Loir-et-Cher (41), en région Centre-Val-de-Loire. Il est situé sur une ancienne gravière, dont l'exploitation a été arrêtée en 2004. Une seule parcelle cadastrale est concernée (ZD00019) ; elle est localisée au nord-est de la commune d'Artins, au lieu-dit « La Salle ». Le projet s'inscrit dans un territoire rural, consacré principalement à l'élevage et aux grandes cultures céréalières et oléagineuses.

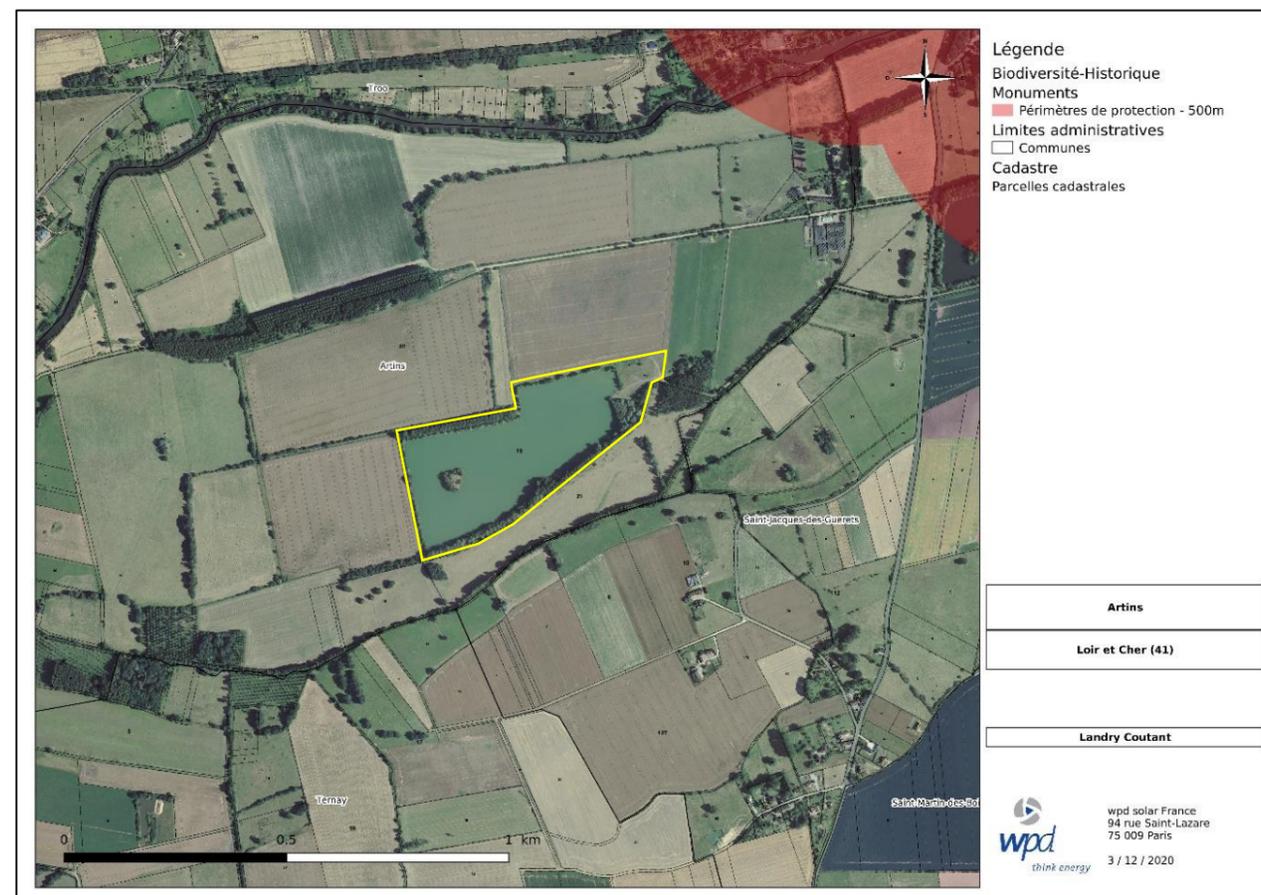
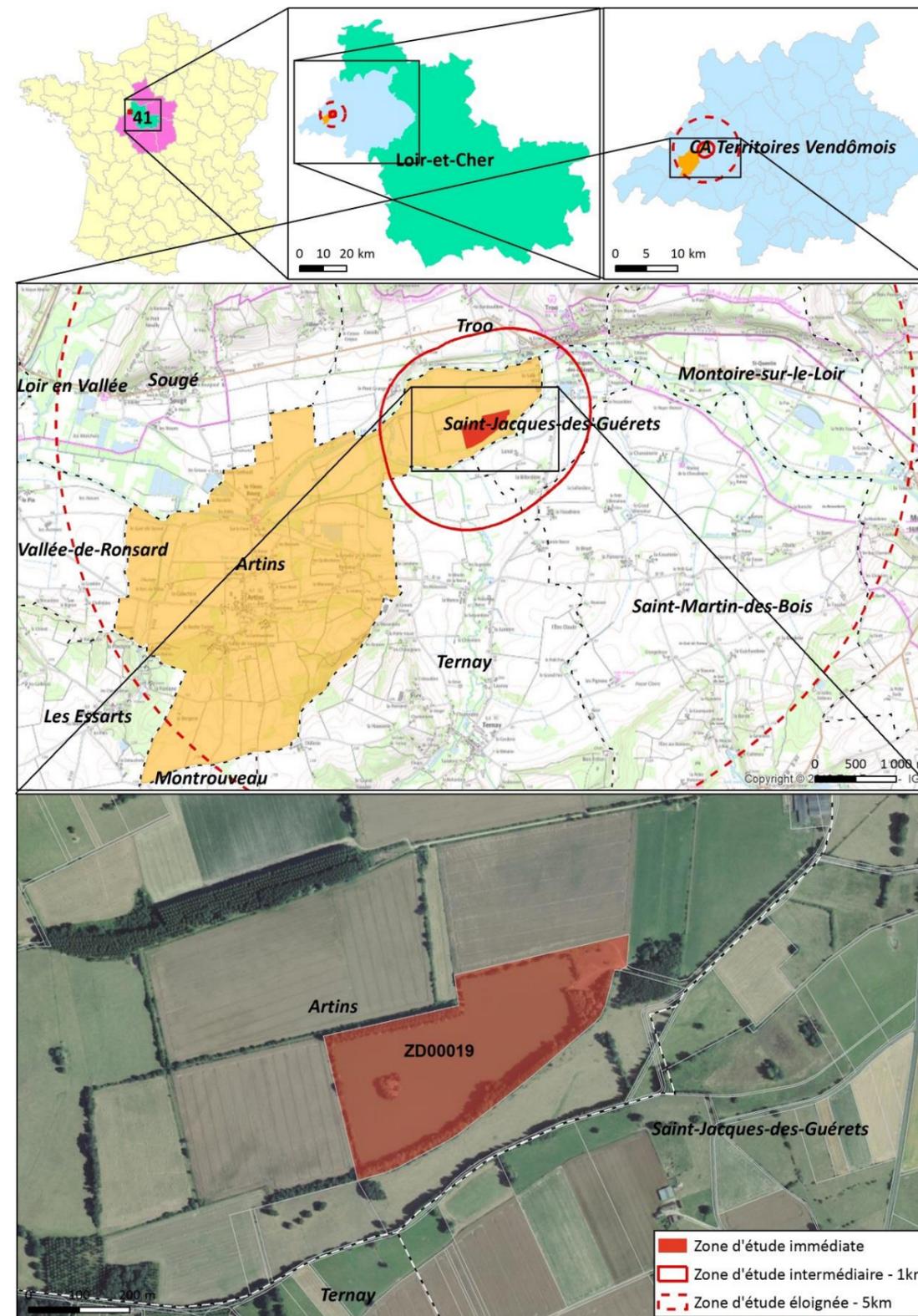


Figure 1 : Carte de localisation des parcelles du projet (Source : Plan OpenStreetMap)

Localisé en dehors de tout contexte agricole, d'urbanisation ou de zone dédiée au développement économique, le parc solaire flottant sur la commune d'Artins assurera, sur la base d'une puissance cible de 6,9 MWc, la production de 7 103 MWh par an soit la consommation en électricité renouvelable pour environ 2 800 habitants (consommation moyenne de 2 541 kWh par habitant et par an en 2018 – source : ADEME).

Figure 2 : Localisation du projet Artins (source: Dynamique hydro)

1.2. Contexte du développement du photovoltaïque en France

Pour limiter l'impact du changement climatique, l'Union européenne s'est fixé une feuille de route à long terme, avec pour objectif de réduire de 80 à 95 % ses émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici à 2050, par rapport à leur niveau de 1990, afin d'apporter sa contribution à la limitation du réchauffement global à moins de 2 °C. Pour ce faire, la France s'est engagée à réduire ses émissions de GES qui trouvent leur origine dans la consommation d'énergies fossiles.

Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de réduire la consommation des énergies les plus carbonées et de **développer la production d'énergies renouvelables « bas carbone »**.

Dans le cadre de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) et de la dernière **Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)**, la France s'est fixé des objectifs ambitieux en matière de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2028, notamment en ce qui concerne l'énergie photovoltaïque.

Principales mesures transversales de promotion des ENR électriques		
Fixer les objectifs suivants pour les filières d'énergies renouvelables électriques afin de porter la capacité installée de 48,6 GW fin 2017 à 73,5 GW en 2023 et entre 101 à 113 GW en 2028 :		
	2023	2028
Hydroélectricité	25,7	26,4-26,7
Éolien terrestre	24,1	33,2-34,7
Éolien en mer	2,4	5,2-6,2
Photovoltaïque	20,1	35,1-44,0
Biomasse solide	0,8	0,8
Biogaz-Méthanisation	0,27	0,34-0,41
Géothermie	0,024	0,024
Total	73,5	101 à 113

Figure 3 : Tableau PPE Ministère de la transition écologique et solidaire

Cela revient à multiplier par 3 ou 4 la capacité de production d'électricité photovoltaïque en 8 ans, par rapport à la situation au 31 décembre 2020.

Le développement des activités solaires du groupe wpd et particulièrement le projet d'Artins s'inscrivent dans cette dynamique.

1.3. Cadre législatif et réglementaire

La puissance prévisionnelle du projet de parc solaire photovoltaïque flottant d'Artins est de **6,9 Mwc**. De ce fait, le projet est soumis à une procédure d'évaluation environnementale, ainsi qu'à l'obtention d'un permis de construire.

Comme tout projet soumis à évaluation environnementale, le projet de ferme photovoltaïque flottante sur la commune d'Artins doit faire l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale et d'une procédure d'enquête publique.

1.4. Présentation de la maîtrise d'ouvrage wpd

Producteur indépendant d'électricité d'origine renouvelable depuis 1996, le groupe wpd a construit plus de 4,72 GW de production électrique d'origine renouvelable dans le monde et emploie aujourd'hui plus de 2 680 personnes dans 25 pays.

Le groupe wpd **développe, finance, construit et exploite** des projets d'énergies renouvelables dans le plus grand respect de l'environnement, en intégrant très en amont les associations de protection de l'environnement, les acteurs socio-économiques et les populations locales.

À travers ses différentes filiales, le groupe wpd assure la réalisation clés en main de projets d'énergie renouvelable, ainsi que leur exploitation et maintenance pour son compte propre ou pour le compte de tiers.

La maîtrise d'ouvrage sera réalisée par **la société Énergie Artins SAS**, filiale à 100 % de wpd Solar France et maître d'œuvre du projet de parc photovoltaïque flottant sur la commune d'Artins.



wpd Solar France
94 rue Saint Lazare
75009 Paris
SIRET : 903 285 567 00017

Chef de projet : M. Landry COUTANT
Chef de projet
Tél : 06.45.73.55.91
E-mail : l.coutant@wpd.fr

2. DESCRIPTION DU PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE FLOTTANTE D'ARTINS

La commune d'Artins présente une occupation du sol largement orientée vers l'agriculture. Dans ce contexte, l'ancienne carrière de sable et graviers exploitée par la société Chavigny, dont l'activité a cessé en 2004, représente un potentiel de développement d'une centrale photovoltaïque de grande envergure unique à l'échelle de la commune.

2.1. Principe général d'aménagement d'une centrale photovoltaïque

Une centrale photovoltaïque est constituée de divers équipements électriques permettant la production d'énergie électrique (cf. Figure 4).

Schématiquement, les modules photovoltaïques génèrent un courant électrique lorsqu'ils sont soumis à un rayon lumineux. Ce courant continu (DC) est acheminé par câbles jusqu'aux onduleurs. Ces derniers se chargent de la conversion du courant continu en courant alternatif (monophasé ou triphasé, AC). Il faut un dernier équipement, le poste de transformation basse tension, qui élève la tension du courant sur la référence du réseau électrique raccordé, c'est-à-dire en haute-tension.

Ensuite, comme l'énergie électrique a été modulée pour correspondre au réseau électrique local, elle peut être injectée au niveau du poste de livraison. Cet équipement permet de connecter la centrale sur le réseau de distribution, mais aussi de comptabiliser l'énergie produite par la centrale solaire.

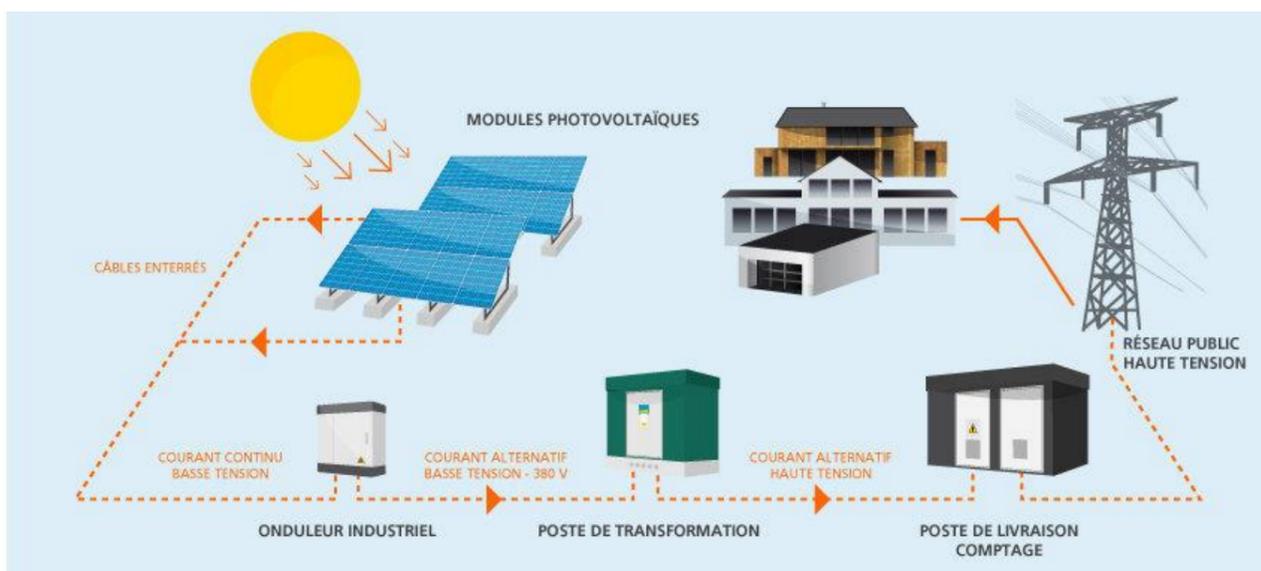


Figure 4 : Fonctionnement général d'une centrale photovoltaïque (Loir-et-Cher-Gouv)

2.2. Description du projet

Le projet porté par wpc sur la commune d'Artins, consiste en l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur un plan d'eau artificiel, résultant de l'exploitation d'une ancienne carrière dans le lit majeur du Loir. La puissance installée projetée s'élève à 6,9 MWc, pour une production moyenne estimée à 7,1 GWh/an d'électricité d'origine renouvelable, soit la consommation d'environ 2 800 personnes.

Par rapport à une installation au sol, plus classique, l'implantation sur un plan d'eau nécessite le recours à des structures flottantes supportant les panneaux photovoltaïques et à des dispositifs d'ancrage spécifiques pour maintenir les structures flottantes en place.

En contrepartie, les **travaux de terrassement sont fortement diminués** : aucun remodelage du terrain naturel nécessaire (surface plane et horizontale du plan d'eau) et ancrages moins nombreux pour les structures porteuses des panneaux photovoltaïques. La **hauteur totale du couple structure porteuse / panneaux est également réduite** : 1 m au maximum, contre 2 à 4 m pour une centrale photovoltaïque au sol, ce qui permet de **limiter la perception du projet dans le paysage**.

Figure 5 : Chiffres clés du projet de centrale photovoltaïque flottante à Artins

Puissance installée	6,9 MWc
Surface du plan d'eau occupée	5,34 ha (52 % de la surface totale)
Production moyenne estimée	7,1 GWh/an
Nombre de modules photovoltaïques	≈ 12 500 modules de 550 Wc
Technologie employée	Silicium monocristallin
Nombre de structures flottantes	4 îlots flottants
Orientation des modules photovoltaïques	Sud
Inclinaison des modules photovoltaïques	12°

2.2.1. La structure flottante et son ancrage

Le choix technique retenu dans les modélisations réalisées par wpc consiste en des structures flottantes orientées au sud et alignées selon un axe ouest-est. Les structures permettront de positionner les panneaux à un angle de 12° par rapport à l'horizontal, de manière à maximiser le rayonnement direct du soleil. Toutes les 4 rangées est prévu un cheminement piéton. La hauteur maximale de la structure flottante sera de 0,5 m.

Les structures flottantes seront associées entre elles sous la forme de 4 îlots flottants, dont le positionnement est indiqué sur le plan ci-après (cf. Figure 9).

Pour les ancrages, il est envisagé une solution mixte, avec des ancrages aux berges et des ancrages en fond de site (corps mort). Des études géotechniques permettront de consolider ces choix par la suite.

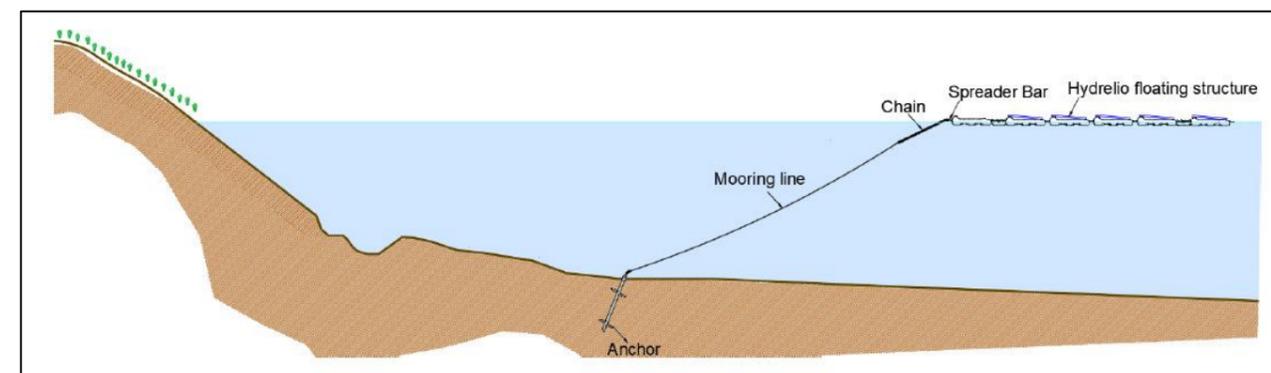


Figure 6 : Exemple d'ancrage au fond (source : Ciel et Terre)

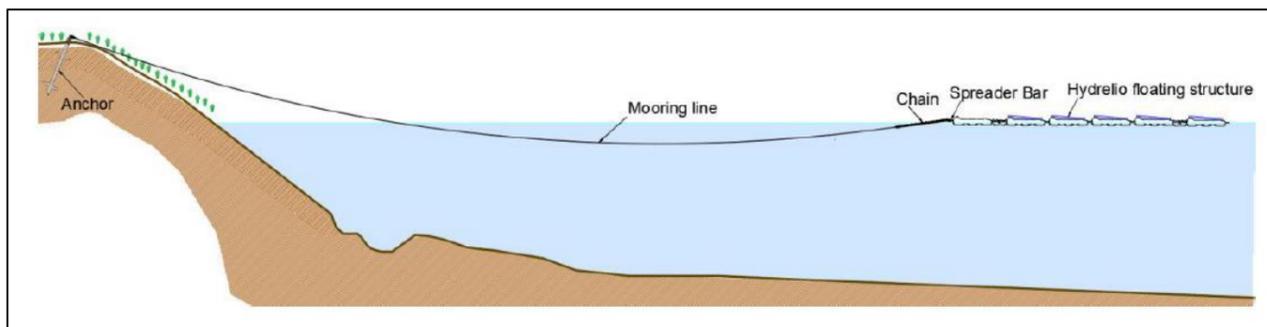


Figure 7 : Exemple d'ancrage en berge (source : Ciel et Terre)

2.2.1. Les équipements électriques

Quatre principaux types de câbles seront utilisés :

- Câbles DC reliant les modules PV aux onduleurs, intégrés aux structures flottantes ;
- Câbles AC reliant les onduleurs au poste de transformation, intégrés aux structures flottantes puis enterrés dans des tranchées pour les sections à terre ;
- Câbles HTA reliant le poste de transformation au poste de livraison, enterrés dans des tranchées ;
- Câbles supports de télécommunication (fibre optique ou câble en quarte), pouvant être intégré dans un fourreau de câbles électriques ou dans un fourreau distinct en parallèle des câbles électriques.

Les onduleurs choisis pour le projet seront des onduleurs « string », répartis au bord des tables, sur les structures flottantes.

Le bâtiment technique comprendra le poste de livraison (PTL) et le poste de transformation (PTR). Il prendra la forme d'un conteneur métallique ou d'un poste béton d'une superficie de 87 m², soit (L) 17 m x (l) 5,10 m x (h) 5,8 m (surélévation de 3m – prise en compte de la crue de référence). Il sera localisé sur la partie nord-est de la parcelle en zone inondable. Dans une démarche de limitation des impacts dans la zone inondable, une autre localisation de ce bâtiment pourrait être envisagée, soit le long de la départementale 8, hors de toutes contraintes liées au risque inondation (cf. Figure 8).

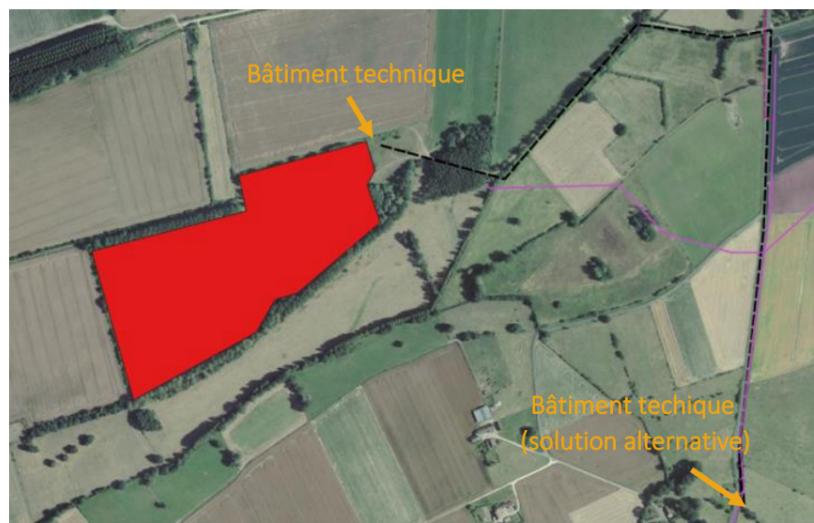


Figure 8 : Carte du tracé de raccordement du projet avec bâtiment électrique, sous réserve de la PTF du gestionnaire de réseau électrique

2.2.2. Les infrastructures associées

L'infrastructure d'un site industriel regroupe l'ensemble des moyens permettant la circulation et la sécurité des personnes et des biens présents sur le site.

Contrôles d'accès

Des clôtures feront le tour du parc, sur un linéaire d'environ 1 300 m, afin de le sécuriser et d'éviter toute intrusion au regard des risques inhérents à une installation électrique (courant haute tension). Deux portails d'accès seront mis en place, l'un à l'ouest et l'autre à l'est en face du portail ouest.

Pour favoriser la biodiversité locale et permettre le déplacement des espèces, des passages à faune seront positionnés au sein de la clôture.

Pistes de circulation

Afin de permettre la circulation des véhicules de maintenance jusqu'aux différents postes électriques, ainsi que l'intervention des secours (pompiers), des pistes de circulation de type grave stabilisé seront mises en place. Elles prennent place sur des voies déjà existantes autour du plan d'eau.

Sécurisation du site

Pour la surveillance du site de jour comme de nuit, des systèmes de vidéosurveillance et de détection d'intrusion (mouvement, ...) sont implantés sur le site.

Gestion des incendies

Afin de répondre aux risques d'incendie, un dispositif est mis en place en prenant en compte les prescriptions du Service départemental d'incendie et de secours (SDIS).

De plus, des extincteurs classe B prévus pour des incendies d'origine électrique sont mis à disposition au niveau des postes électriques.

Raccordement

Le raccordement est une liaison haute tension qui connecte un site de production ou de consommation au réseau public de distribution (RPD) ou au réseau public de transport (RPT). Cette liaison est dédiée au site.

La demande de raccordement auprès du gestionnaire réseau prévoit une puissance entre 5 à 10 MW suivant l'évolution du projet. Le gestionnaire fournit, après étude, une proposition technique et financière (PTF). La proposition technique et financière comporte l'étude d'impact globale du raccordement, les coûts et délais du projet ainsi que le choix du tracé de raccordement.

Sous condition de validation du gestionnaire réseau, les deux liaisons souterraines de raccordement passeront par les axes routiers : principalement le long des accotements routiers des départementales D8 et D917.

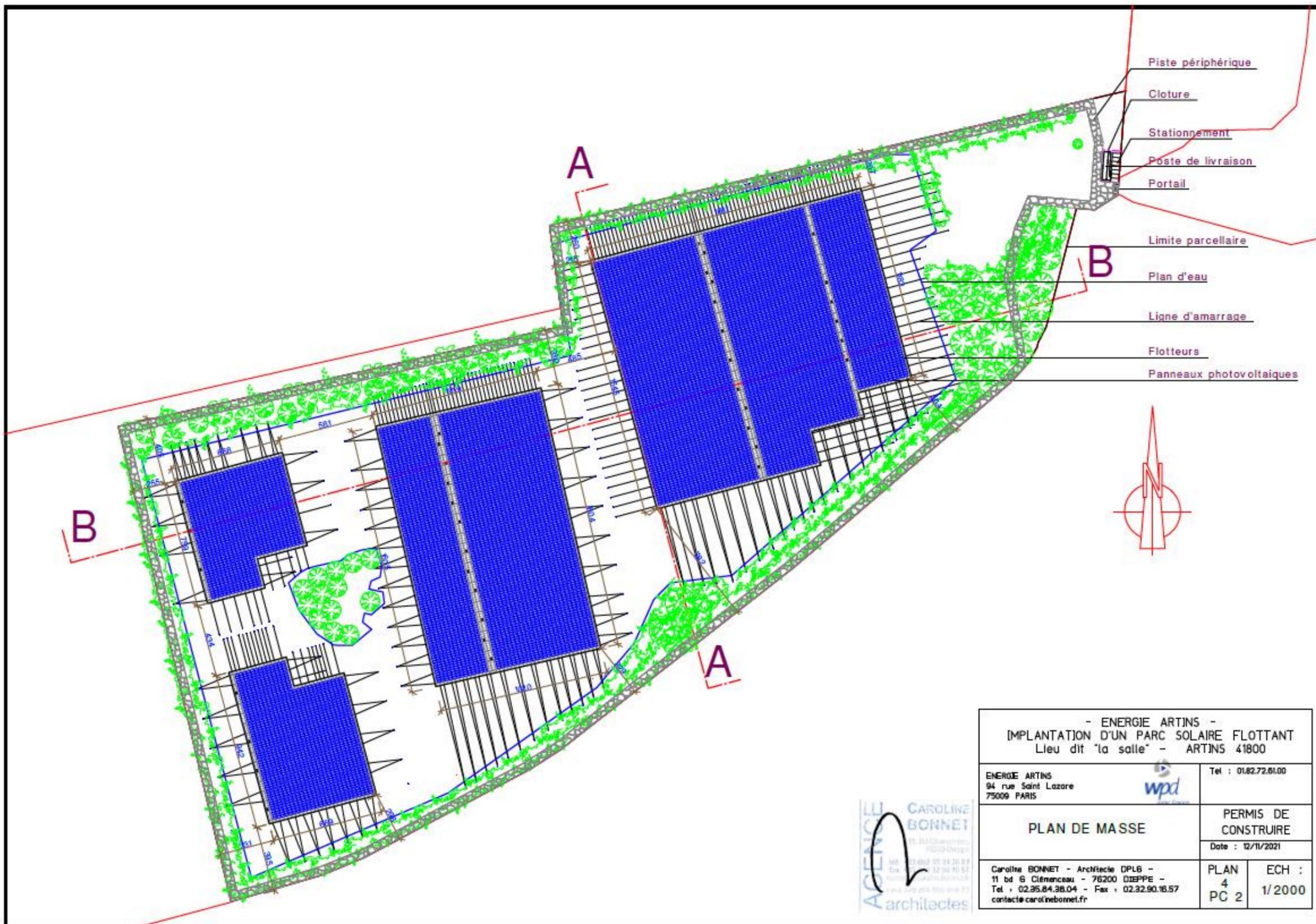


Figure 9 : Plan masse du projet

2.3. Cycle de vie d'un parc photovoltaïque

2.3.1. Phase de construction

Le déroulement du chantier envisagé dans le cadre de la construction de la centrale photovoltaïque est détaillé ci-dessous :

1. Préparation du terrain en fonction des caractéristiques du site
 - i. Création et/ou aménagement des voies d'accès
 - ii. Coupe de la végétation ligneuse et dessouchage si nécessaire
 - iii. Préparation de la zone de mise à l'eau
 - iv. Terrassement : déblais, remblai, aplanissement limités au strict nécessaire
 - v. Dépollution si nécessaire
 - vi. Déconstruction de structures existantes si nécessaire
2. Installation de la clôture, de la base de vie et de la zone de stockage
3. Création des pistes de circulation du site
4. Réalisation des tranchées et enfouissement des câbles. Mise en attente des câbles et protection des câbles.
5. Installation des fondations des structures (pieu battu, longrine béton, ...)
6. Montage des structures flottantes (à terre)
7. Installation des modules sur les structures (à terre)
8. Mise à l'eau de la structure
9. Ancrage de la structure
10. Préparation des fondations pour les bâtiments préfabriqués
11. Livraison et installation des bâtiments préfabriqués, des transformateurs, du poste de livraison.
12. Câblage du réseau basse tension et haute tension du site.
13. Installation des équipements de vidéo surveillance du site
14. Travaux de raccordement électrique par gestionnaire réseau
15. Essai des installations électriques du site avant mise en service (hors tension).
16. Inspection de l'installation électrique par le Consuel
17. Mise en service de la centrale et Essais en charge
18. Dépose de la base de vie et re-végétalisation du sol
19. Travaux de finition et paysagers.

Les modules seront approvisionnés régulièrement par des poids lourds équipés de conteneurs de 40 pieds, de façon à minimiser la surface requise pour le stockage et le risque de dégradation. Une grue sera prévue pour les déchargements et des véhicules légers et camionnettes transporteront le personnel.

Les engins requis pour ce chantier sont des engins de travaux publics classiques (pelleteuse, chargeuse, niveleuse, compacteur...).

Solution envisagée pour ce projet :

Environ 40 personnes auront à travailler simultanément sur le chantier. Une base vie sera provisoirement installée durant la construction. La durée de chantier ne devrait pas excéder 6 mois. Les terrassements potentiels pourront se cantonner à la zone de mise à l'eau.



Figure 11 : description de l'organisation du site en phase chantier

2.3.2. Phase d'exploitation

Le site de production sera exploité via la société **wpd Solar** filiale du groupe **wpd**.

L'accès sera sécurisé et autorisé au seul personnel habilité et accepté par la supervision de **wpd Solar**. Les accès sur la zone en eau se feront à l'aide d'une embarcation à propulsion électrique.

Toute personne amenée à travailler sur le site, en dehors du personnel **wpd**, sera formée et habilitée afin de pouvoir accéder au site en sécurité et en autonomie.

Supervision

Une équipe de supervision et de suivi de l'exploitation se chargera de suivre la production de la centrale via une interface à distance. Elle a pour but d'entrevoir les anomalies de fonctionnement et de demander une intervention sur site auprès de la maintenance. Cette équipe, ainsi que l'équipe de maintenance, travailleront en astreinte les week-ends afin d'intervenir rapidement sur site et d'assurer une bonne régularité dans la production de la centrale.

Maintenance

L'ensemble du site sera supervisé à distance. Les défaillances matérielles entrevues au travers de la supervision à distance feront l'objet d'interventions rapides sur site afin de maintenir la constance en production de la centrale, on parle ici de maintenance curative, estimé à 1 fois par mois, sur une journée maximum. Par ailleurs, les autres maintenances qui regroupent tous types de contrôles qualité, obligatoires ou internes, seront définies comme de la maintenance préventive (visite annuelle et contrôle spécifique tous les 3 ans).

À la suite de la détection d'une anomalie sur site, les équipes de maintenance interviendront (y compris astreintes week-end et jours fériés) pour dépanner ou remplacer les équipements défaillants.

Ces opérations seront réalisées par du personnel habilité électrique avec spécialisation photovoltaïque. Les équipements de protection seront employés conformément au code du travail, au plan de prévention des risques du site et à la norme NFC18-510.

Entretien du site

Au-delà de ces opérations d'ordre électrique et mécanique, l'entretien de l'installation est minimal et sera adapté au cycle biologique de la faune et de la flore.

Il consiste essentiellement en l'entretien de la végétation sur site pour éviter les phénomènes d'ombrage sur les panneaux et ainsi assurer le bon fonctionnement de la centrale. La végétation sera entretenue mécaniquement par fauche et/ou débroussaillage 1 à 2 fois par an, selon le besoin. Une fauche tardive sera également appliquée au niveau des voies périphériques.

Il sera prévu une coupe et un élagage des haies dont la fréquence sera adaptée à la végétation. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal. Pour cette opération et dans la mesure du possible, **Energie Artins SAS** fera appel à des entreprises locales.

Gestion des déchets

Une gestion des déchets sera mise en place. Ils seront triés sur place dans des conteneurs en fonction de leur nature puis réutilisés ou éliminés selon la réglementation en vigueur en fonction de leur nature.

Un plan de gestion et d'élimination des déchets sera établi et imposé aux fournisseurs – **Energie Artins SAS** nommera un responsable HSE de chantier qui veillera au respect de ce plan.

Le chantier ou l'exploitation ne produiront ni déchet dangereux, ni déchet liquide, ni déchet gazeux.

2.3.3. Renouvellement du parc (Repowering)

La durée de fonctionnement d'un parc est estimée à 20 ans à compter de sa mise en service et pourra être prolongée en fonction du déroulement des 20 premières années.

Par la suite, un renouvellement du parc (repowering) peut être envisagé en fonction des souhaits du propriétaire quant à la destination du terrain en question et des opportunités offertes par les nouvelles technologies.

Le renouvellement d'un parc consiste en un remplacement des onduleurs, des modules photovoltaïques, des câbles électriques et des protections basse tension, en fonction de l'état des équipements.

L'ensemble des équipements qui seront remplacés entrera dans le cycle de traitement des déchets.

2.3.4. Phase de démantèlement

À l'échéance de la période d'exploitation, le parc sera entièrement démonté, les composants seront réutilisés ou recyclés et les parcelles utilisées seront remises à disposition de leur propriétaire.

Le démontage, autrement appelé dépose du parc, consiste en le retrait de l'ensemble des structures, panneaux et locaux d'exploitation mais aussi au retrait de l'ensemble des câbles enfouis. Il est important de noter que l'environnement du site, les possibilités techniques et la réglementation peuvent et vont évoluer tout au cours de la vie de la centrale photovoltaïque. Ainsi, la dépose du parc et des infrastructures associées seront ajustées en fonction de ces évolutions. Après l'exploitation, tous les composants de la centrale seront ainsi retirés du site.

À la suite de cette dépose, il est prévu une réutilisation des équipements encore fonctionnels. Ils seront directement intégrés aux lots de maintenance d'autres parcs en exploitation.

Les matériaux restants seront quant à eux majoritairement recyclés conformément aux lois applicables au moment du recyclage. Le taux de valorisation pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec cadre en aluminium atteignait 94,7 % en 2019 (source PV cycle).

De cette façon, wpd s'engage à un retour à un état aussi proche que possible de l'état initial des parcelles prises à bail, « l'état initial » s'entendant comme antérieurement à l'installation de la centrale photovoltaïque.

2.3.5. Bilan carbone

Le temps de retour carbone (TRC) est le temps nécessaire pour qu'une installation photovoltaïque, par la substitution de l'électricité produite à l'électricité locale, permette d'éviter les émissions de gaz à effets de serre qui ont été nécessaires à sa fabrication, à son installation, à sa maintenance et à sa fin de vie.

Pour le projet d'Artins, le temps de retour carbone est estimé à 8,68 ans. Après cette période, l'installation photovoltaïque contribue à la réduction de l'empreinte carbone de l'ensemble du réseau électrique.

3. ÉTAT INITIAL ET SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX ENJEUX

3.1. Population et santé humaine

La zone d'implantation du projet se situe dans un **territoire à vocation essentiellement agricole**, avec une **densité de population très faible** (22,5 hbts/km² pour la commune d'Artins).

Les **habitations les plus proches** du site du projet sont les fermes de Lancé (350 m) et de La Salle (480 m) ; le hameau de la Billordière est plus éloigné (750 m).

Aucun établissement recevant du public (ERP) n'est identifié dans un périmètre de 500 m autour de la zone d'implantation du projet.

Aucune source significative de nuisance sonore ou de pollution atmosphérique ou lumineuse n'est identifiée à proximité de la zone d'implantation du projet.

Les principaux axes routiers aux abords de la zone d'étude constituent des **réseaux de desserte locale**, avec une circulation moyenne journalière limitée : 1 200 véhicules/jour sur la RD 917, 900 véhicules par jour sur la RD 10 et moins de 400 véhicules/jour sur la RD 8 reliant ces deux voies.

3.2. Biodiversité

La zone d'implantation du projet s'inscrit dans un secteur de la **plaine alluviale du Loir relativement préservé**, où la **mosaïque d'habitats naturels et semi-naturels** (prairies humides avec leur réseau bocager dense / fossés humides et ruisseaux bordés de cordons rivulaires) assure la fonction de **corridor écologique** et permet le **maintien d'espèces présentant un enjeu local de conservation** (Pie-grièche écorcheur, Chouette chevêche, Grand Rhinolophe, Agrion de Mercure, ...).

La **proximité du site Natura 2000** FR2400564 des « Coteaux calcaires riches en chiroptères des environs de Montoire-sur-le-Loir » impose une **attention particulière vis-à-vis des Chiroptères** fréquentant potentiellement la zone d'étude.

Les inventaires naturalistes réalisés au niveau de la zone d'implantation du projet par Perche Nature en 2020 indiquent un **intérêt faunistique et floristique relativement pauvre**, traduisant une « **biodiversité ordinaire** ». Au total, 12 espèces présentent un enjeu local de conservation :

- 5 espèces d'oiseaux : le **Pic épeichette**, la **Chouette chevêche**, le **Bruant jaune**, la **Linotte mélodieuse** et la **Chouette effraie** ;
- 5 espèces de chauves-souris : la **Sérotine commune**, le **Murin de Daubenton**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune** et le **Grand Rhinolophe** ;
- 1 espèce de papillon : la **Mélitée des Centaurées** ou **Grand Damier** (*Melitaea phoebe*) ;
- 1 espèce d'odonate : l'**Agrion de Mercure** (identifié sur le Merdron, en bordure de la zone d'étude).

3.3. Terres, sol, eau, air et climat

La zone d'implantation du projet présente un **niveau d'ensoleillement comparable à la moyenne nationale**. La période d'**avril à septembre** est la **plus favorable à la production photovoltaïque**. L'influence océanique permet de limiter la survenue d'épisodes orageux et les chutes de neige.

La tendance au **réchauffement climatique** s'accompagne d'une **augmentation du nombre de journées chaudes** et d'une **diminution du nombre de jours de gel**.

Les alluvions récentes du Loir reposent sur une assise de craie marneuse ; **l'épaisseur moyenne des alluvions, comprise entre 4 et 5 m dans la plaine alluviale, est vraisemblablement faible au fond du plan d'eau** (ancienne carrière alluvionnaire).

Le plan d'eau est bordé de **berges relativement abruptes** ; à l'étiage, le **plan d'eau se situe environ 2 m sous le niveau du terrain naturel**.

Les **zones humides et cours d'eau** aux abords de la zone d'étude sont **assez dégradés** (drainage, rectifications, nombreux aménagements). **La qualité des eaux superficielles et souterraines est pénalisée par la pollution diffuse (nitrates et pesticides)**.

La zone d'étude se situe en **zone inondable (aléa fort du PPRI du Loir)**. Elle s'inscrit dans une zone d'expansion des crues, correspondant à un élargissement du lit majeur du Loir. En conséquence, les **vitesse d'écoulement attendues au droit du projet, lors des fortes crues, sont modérées** (étalement de la lame d'eau). Au niveau de la zone d'implantation du projet, la ligne d'eau de **la crue centennale est 1 à 2 m plus haute que le terrain naturel** (plateforme et piste d'accès) et **3 m au-dessus du niveau d'étiage du plan d'eau**.

3.4. Activités socio-économiques

La zone d'étude, située à l'extrémité nord-est de la commune d'Artins, s'inscrit dans un **territoire rural** en périphérie de l'agglomération de Montoire-sur-le-Loir.

L'**activité agricole** (élevage et grandes cultures) est **prédominante** avec 90 % de la surface de la commune d'Artins dédiée et plus d'un tiers de l'emploi local.

La proximité du **site touristique de Trôo** (à 1 km de la zone d'étude) devra être prise en compte dans l'élaboration du projet.

3.5. Patrimoine culturel et paysage

Le **site de Trôo** constitue l'**enjeu paysager majeur de la zone d'étude** en raison de sa richesse patrimoniale et architecturale, de son rayonnement local et des **points de vue remarquables qu'il offre sur la vallée du Loir**.

Bien que **situé à près d'1 km** du périmètre protégé de l'**agglomération de Trôo**, le site d'implantation du projet présente un **enjeu de covisibilité** qu'il sera **nécessaire de prendre en compte** dans l'élaboration du projet.

Par ailleurs, la **valeur paysagère de la plaine alluviale du Loir** sur le secteur réside principalement dans le **relatif bon état de conservation de la trame bocagère**, qu'il s'agira de préserver ou renforcer.

La **richesse du patrimoine archéologique** sur la commune d'Artins a justifié la **désignation en Zone de présomption de prescription archéologique**. Une procédure spécifique devra être engagée auprès de la DRAC Centre – Val de Loire pour intégrer cette sensibilité.



Figure 12 : Site remarquable de Trôo – Agence Follée-Gautier, 2009

3.6. Hiérarchisation des enjeux

Figure 13 : Synthèse et hiérarchisation des principaux enjeux vis-à-vis du projet de centrale photovoltaïque flottante d'Artins

Facteurs susceptibles d'être affectés par le projet	Caractéristiques principales	Enjeu	Sensibilité vis-à-vis du projet
Population et santé humaine	Densité humaine très faible	Faible	Faible
	Site isolé, éloigné des habitations		
	Pas de population sensible à proximité		
	Absence de source significative de pollution atmosphérique ou de nuisance sonore, lumineuse ou olfactive		
	Trafic routier limité (desserte locale)		
Biodiversité	Biodiversité ordinaire	Moyen	Faible à moyenne
	Site Natura 2000 proche		
	Chiroptères (zone de chasse)		
	Oiseaux (hivernants, migrateurs, nicheurs)		
	Réseau bocager et arbres "trognons"		
Terres, sols, eau, air et climat	Alluvions sablo-graveleuses (3 à 4 m d'épaisseur) sur craie marneuse	Fort	Moyenne à forte
	Épaisseur d'alluvions faible au fond du plan d'eau (ancienne carrière alluvionnaire)		
	Zone inondable (aléa fort) : hauteurs d'eau importantes mais vitesses faibles		
	Ligne d'eau de la crue centennale : + 3 m par rapport au plan d'eau à l'étiage		
	Pollution diffuse affectant les eaux superficielles (nitrates et pesticides)		
	Nappe alluviale sensible aux pollutions accidentelles mais peu exploitée		
	Absence de source significative de pollution atmosphérique		
	Niveau d'ensoleillement moyen		
	Influence océanique : écarts de température atténués, orages et neige rares		
	Tendance au réchauffement climatique, plus de journées chaudes et moins de jours de gel		
Activités socio-économiques	Territoire rural éloigné des grands pôles urbains	Moyen à fort	Moyenne
	90 % du territoire d'Artins consacré à l'agriculture		
	Emploi local dominé par l'agriculture et l'industrie (carrière MINIER)		
	Site touristique de Trôo emblématique de la vallée du Loir		
Patrimoine culturel et paysage	Covisibilité avec le site de Trôo (site inscrit + monuments historiques)	Fort	Forte
	Richesse du patrimoine archéologique sur la commune d'Artins (ZPPA)		
	Trame bocagère dans la plaine alluviale du Loir		

4. ÉVOLUTIONS ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET

4.1. Alternatives de sites

Aucun plan d'eau non naturel sur le territoire d'Artins présente les mêmes caractéristiques de superficie, de proximité au réseau électrique afin d'injecter l'électricité produite et d'absence de conflits d'usages. Plus largement à l'échelle du territoire et du bassin du Loir, les plans d'eau issus d'une activité d'extraction de matériaux sont principalement situés le long du Loir, en zones d'aléas aux inondations équivalents ou supérieurs. **Le foncier hors d'eau est quant à lui occupé à plus de 90 % par l'agriculture.**

Ce site présente un quadruple intérêt :

- **Le projet ne mobilise aucun foncier « agricole », « naturel » ou « à urbaniser »**, dans un contexte d'objectifs de diminution de la consommation foncière sur les territoires, couplé à une forte ambition sur le photovoltaïque dans la Région Centre Val de Loire (objectif 100 % EnR en 2050) ;
- **Une typologie de site plébiscitée par l'État** : le statut d'ancienne carrière permet au projet, en l'absence de la prescription de la remise en état agricole ou forestier, d'être éligible aux appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie (cas 3 : site « dégradé ») ;
- **Une biodiversité « ordinaire » avec un intérêt faunistique et floristique relativement pauvre**, hors de tous réservoirs de biodiversité (ZNIEFF, Natura 2000, etc.) ;
- **Un impact paysager réduit** grâce à la localisation du site éloigné de tout axe de circulation ou chemins de randonnée et à une hauteur maximale largement inférieure à une installation au sol.

4.2. Choix technologiques

4.2.1. Prise en compte des aléas naturels dans le design de l'ancrage

La commune d'Artins est soumise au risque d'inondation lors des crues du Loir. La zone d'implantation du projet est intégralement située dans la zone d'aléa fort (secteur d'aléa 3) du Plan de prévention du risque d'inondation (PPRI) du Loir, approuvé le 17 octobre 2003. Dans cette zone, la plupart des constructions, ouvrages, installations ou travaux sont interdits afin de **préserver les champs d'inondation ou l'écoulement des eaux. Le caractère flottant de la centrale permet de répondre à cet enjeu.**

Concernant le dimensionnement du projet et sa résistance face aux aléas naturels au droit du site : tout ouvrage doit être conçu à la fois pour résister aux actions auxquelles il risque d'être soumis et pour procurer des conditions d'utilisation adéquates. Dans le cadre d'une centrale photovoltaïque flottante, deux techniques peuvent s'envisager :

- ancrage périmétrique : pieux battus disposés sur les berges en périphérie du site, auxquels la centrale est reliée par des lignes d'amarrages ;
- ancrage en fond de site : installation de « corps morts » ou pieux ancrés au fond du site.

La forme des îlots flottants qui peuvent être installés sur un site est dépendante des efforts mécaniques auxquels peuvent résister les structures, notamment les lignes d'ancrage, qui maintiennent les îlots en place. Le nombre de lignes d'ancrage nécessaire a été calculé en prenant en compte les conditions environnementales du site, soit le vent, le courant, les vagues et le marnage du plan d'eau.

L'étude d'ancrage réalisée par Ciel & Terre a montré que le facteur dimensionnant est le vent. La pression exercée par les vagues est négligeable. **Celle exercée par les courants représente, en fonction des îlots, entre 8 % et 11 % des efforts auxquels seront soumises les structures. Ces efforts sont très largement inférieurs aux marges de**

sécurité adoptées pour le dimensionnement des ancrages (coefficient de sécurité de 1,67, selon le standard Bureau Veritas BV NR 493).

4.2.2. Prise en compte du risque lié aux embâcles

Un embâcle est une accumulation hétérogène de bois mort et déchets divers, façonnée par le courant et entravant plus ou moins le lit mineur du cours d'eau. **Cette première définition sous-entend que la gravière d'Artins, qui est située hors lit mineur, est par principe peu soumise à cet aléa.**

Pour qu'il y ait embâcle sur les installations, il faut que ces embâcles soient « produits » par l'écoulement à l'amont de ces installations et qu'ils soient transportés jusqu'au plan d'eau : la vocation majoritairement agricole du bassin du Loir à l'amont d'Artins est plutôt **défavorable à la création d'embâcles.**

À la question de la taille possible des embâcles pouvant atteindre la gravière d'Artins, il est possible de répondre en se basant sur les profondeurs d'eau en crue de référence qui ne dépassent pas 2,5m. **La probabilité que des embâcles de grande taille atteignent la gravière est donc très faible.**

Quoique très faible, voire négligeable, la possibilité d'embâcles de petite taille ne peut être complètement écartée. Cette faible probabilité est confirmée par l'absence d'observation d'accumulation au droit du site.

Au-delà des enjeux réglementaires, nous identifions plusieurs risques liés aux embâcles :

- En amont de la centrale, en cas d'embâcle de grande taille, une retenue d'eau importante peut être générée. En cas de rupture de l'embâcle, un grand volume d'eau est susceptible d'être brutalement relâché ce qui peut générer des vitesses d'écoulement importantes et donc des efforts et une charge supplémentaires au niveau des points d'ancrage de la centrale ;
- En cas d'embâcle au niveau de la centrale et dans le cas d'une crue, les efforts générés par l'augmentation locale du tirant d'eau peuvent également générer des efforts supplémentaires ponctuellement, au niveau des points d'ancrage ;
- Plus généralement, les lignes d'amarrage qui maintiennent la centrale ne fonctionnent que si elles sont libres et non contraintes. En cas de présence de débris venant s'opposer au mouvement des lignes, le système d'ancrage de la centrale est fragilisé.

Les premières vérifications de la tenue des ancrages en cas extrême de saturation de l'ensemble des flotteurs par des embâcles sont favorables : l'effet des embâcles ne saurait dépasser 3 % d'augmentation des efforts, ce qui est très nettement inférieur aux marges de sécurité retenues pour le dimensionnement des ancrages.

Pour déterminer la portée du risque d'embâcle sur le site du projet, wpd réalisera une étude hydraulique qui permettra de déterminer en cas de crue, les zones d'écoulement privilégiés ainsi que les zones d'accumulation de débris. Une étude environnementale pourrait également permettre d'anticiper le type de débris auquel la centrale pourrait être confrontée et ainsi adapter le dimensionnement de l'ancrage et la prévention du risque d'embâcle en conséquence.

wpd intégrera par ailleurs dans leurs engagements de maintenance du site une action spécifique sur ce risque :

- Contrôle annuel de la formation d'embâcles au niveau du Loir dans les zones à risque déterminées par l'étude hydraulique (et qui risqueraient de venir entrer en contact avec la centrale) et traitement des embâcles le cas échéant ;
- Nettoyage et entretien de la zone en amont de la centrale pour éviter les accumulations de débris au sol qui pourraient être déplacée vers la centrale en cas de crue.

- Entretien au niveau de la centrale en elle-même pour éviter l'accumulation de débris au niveau des lignes d'amarrage ;
- Si le risque est jugé trop important, installation de pièges à embâcles de type pieux métallique en amont de la centrale (zone à déterminer à partir d'une étude hydraulique).

Enfin, wpd juge nécessaire de se rapprocher des services compétents afin de définir les modalités administratives avant intervention sur les embâcles. Tous les embâcles ne doivent pas être retirés systématiquement car ils participent à la diversification des milieux naturels et créent des abris et des caches pour les espèces aquatiques.

4.3. Évolutions du projet

4.3.1. Le design de la structure

Une structure photovoltaïque flottante prend idéalement la forme d'un quadrilatère d'une taille la plus importante possible ; celle-ci pouvant aller jusqu'à 7ha.

Sur le site d'Artins, le contexte inondable du site et la présence d'une île a conduit wpd à adapter fortement le projet :

- **La zone principale a été divisée en deux îlots**, afin de garantir la meilleure résistance mécanique de la structure. Dans le même esprit et malgré une forme de site peut adaptée sur la partie sud, wpd a souhaité minimiser les « décrochages » ou « escaliers ».
wpd a également fait le choix de maintenir l'île présente sur le site en disposant deux îlots complémentaires de part et d'autre.

4.3.2. La localisation du bâtiment d'accueil électrique

Le projet présenté localise le bâtiment d'accueil électrique (poste de livraison et poste de transformation) sur la partie nord-est de la parcelle en zone PPRI. Dans une démarche de limitation des impacts dans la zone PPRI, une autre localisation de ce bâtiment pourrait être envisagée, soit le long de la RD 8, hors de toutes contraintes liées au risque inondation.

4.3.3. La prise en compte des enjeux environnementaux

Les inventaires naturalistes ont fait apparaître une relative pauvreté du site sur le plan de la biodiversité ; seul le peuplement aviaire présente une diversité intéressante (76 espèces contactées), renforcée par la présence de 5 espèces d'oiseaux nicheuses quasiment menacée à l'échelle régionale (statut NT sur la liste rouge régionale).

Les principaux enjeux environnementaux concernent **le réseau de haies arbustives** le long de la piste d'accès, ainsi qu'à l'ouest, au nord-est et au sud-est du plan d'eau. Ces habitats abritent **la plupart des espèces à enjeux** identifiées et permettent le **maintien des principales fonctionnalités écologiques de la zone d'étude** (déplacements, nourrissage, refuge, reproduction). wpd a donc modifié son plan d'ancrage sur cette zone : initialement prévu sur les berges, avec comme conséquence une destruction importante de la haie à l'ouest du plan d'eau, wpd a opté pour un ancrage au fond du plan d'eau, permettant de préserver les milieux les plus sensibles. Le boisement humide au sud-est du plan d'eau sera également préservé pour les mêmes raisons.

5. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET

Les principales incidences brutes du projet, avant application de la séquence Évitement-Réduction-Compensation (ERC), correspondent à la phase travaux (cf. Figure 14, ci-après).

Les incidences brutes du projet de centrale photovoltaïque flottante d'Artins en phase exploitation sont synthétisées dans la Figure 15.

Les incidences attendues lors des travaux de démantèlement des installations en fin de phase exploitation seront globalement équivalentes à celles de la phase travaux.

5.1. Incidences cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés

6 projets situés dans un rayon de moins de 20 km autour de la zone d'étude ont fait l'objet d'une demande d'autorisation depuis 2016. **Aucun de ces projets ne présente d'incidences susceptibles de se cumuler avec celles du projet porté par wpd sur la commune d'Artins.**

5.2. Évaluation des incidences Natura 2000

La zone d'étude n'est directement incluse dans aucun site Natura 2000. Toutefois, la proximité du site FR2400564 des « Coteaux calcaires riches en chiroptères des environs de Montoire-sur-le-Loir », situé à environ 1 km au nord-ouest de la zone d'implantation, nécessite d'évaluer l'incidence potentielle du projet de ferme photovoltaïque flottante d'Artins vis-à-vis des espèces et des habitats ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

Le projet de ferme photovoltaïque d'Artins n'impactera que de façon limitée, indirecte et temporaire les 6 espèces de chiroptères d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC FR2400564 des « Coteaux calcaires riches en chiroptères des environs de Montoire-sur-le-Loir ». **Cette incidence, cantonnée à la phase travaux, ne sera pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de ces espèces au sein du site Natura 2000.**

Les gîtes cavernicoles d'hivernage (cafforts de Trôo), principal enjeu du Site Natura 2000, ne sont impactés ni directement ni indirectement par le projet.

Figure 14 : Synthèse des incidences du projet en phase Travaux

Thématiques		Incidences du projet en Phase travaux	
		Effets des travaux	Incidence brute
Milieu physique	Air, climat et changement climatique	Dette carbone pour la fabrication et l'installation Émission de gaz d'échappement (camions, engins et matériels) Émission de poussières (circulation des camions et engins)	Négative, faible et temporaire
	Ressources minérales, sols et stabilité des terrains	Peu de terrassements (ancrages, câbles, local technique) Emprise terrestre cumulée des travaux de l'ordre de 15 000 m ² Tassement des sols (circulation, dépôts provisoires)	Négative, faible
	Eaux souterraines et superficielles	Faibles besoins en eau (arrosage, nettoyage) Élévation ponctuelle et temporaire du niveau du plan d'eau Diffusions ponctuelles de MES (terrassements, ancres) Très faible imperméabilisation des sols Risque de pollution accidentelle (hydrocarbures)	Négative, très faible et temporaire
	Hydrologie, hydraulique et risque inondation	Risque de submersion de la zone de travaux lors des fortes crues	Non significative
Milieu naturel	Trame verte et bleue	Perte de fonctionnalité des corridors écologiques aux abords immédiats des travaux (circulation, bruit, activité du chantier) Interruption de la continuité écologique (débroussaillage et déboisement)	Négative, faible à moyenne
	Flore et habitats naturels	Débroussaillage de la plateforme au nord-est du plan d'eau Abattages et débroussaillages ponctuels pour la pose des ancres en berge Déboisement de la berge au sud du plan d'eau (1 500 m ²)	Négative, faible
	Avifaune	Destruction potentielle d'habitats (nourrissage et reproduction) Destruction potentielle de pontes et de juvéniles au nid Perturbation de la reproduction d'espèces protégées Effarouchement lié à l'activité du chantier	Négative, faible à forte
	Mammifères	Destruction potentielle d'habitats (arbres gîtes et zone de chasse) Destruction potentielle d'individus d'espèces protégées (chiroptères)	Négative, faible à moyenne
	Amphibiens	Destruction potentielle des habitats (berges du plan d'eau) Effarouchement lié à l'activité du chantier	Négative, faible
	Reptiles	Destruction potentielle d'habitats (nourrissage et reproduction) Risque d'écrasement d'individus d'espèces protégées Perturbation de la reproduction d'espèces protégées Effarouchement lié à l'activité du chantier	Négative, faible à moyenne
	Insectes	Destruction potentielle d'habitats (odonates notamment)	Négative, faible
	Faune aquatique	Destruction potentielle des habitats (berges du plan d'eau) Effarouchement lié à l'activité du chantier Dégradation ponctuelle de la qualité de l'eau (MES et oxygène) Risque de pollution accidentelle (hydrocarbures)	Négative, faible à moyenne
	Natura 2000	Aucun habitat d'intérêt communautaire concerné Destruction potentielle d'habitats et d'individus d'espèces d'intérêt communautaires ayant justifié la désignation d'un site Natura 2000 (arbres gîtes et zone de chasse pour 6 espèces de chiroptères)	Négative, faible et temporaire
	Patrimoine culturel et paysage	Paysage	Covisibilité avec le site de Trôo Dégradation de la trame bocagère de la vallée du Loir Travaux au sein d'un espace semi-naturel relativement préservé
Patrimoine historique et architectural		Risque de covisibilité avec des sites et bâtiments patrimoniaux	Non significative
Patrimoine archéologique		Destruction du patrimoine archéologique (zone de prescription archéologique)	Non significative
Milieu humain	Santé humaine et nuisances pour la population	Émissions de poussières et de gaz d'échappement Bruits de chantier Augmentation du trafic local de camions Risque de dissémination de l'ambrosie	Négative, faible à nulle et temporaire
	Occupation du sol	Consommation de terres agricoles ou d'espaces naturels	Non significative
	Activités socio-économiques	Création de 40 emplois directs pendant 6 mois Retombées économiques indirectes (commerces, hôtels, restaurants) Interruption de l'activité de chasse et de pêche (usage privé) Perturbation indirecte de l'activité touristique	Positive, faible et temporaire
	Trafic routier	Augmentation du trafic routier local Pose des câbles enterrés en bordure de voirie (RD8) Sortie de camions dangereuse sur la RD8	Négative, faible et temporaire

Figure 15 : Synthèse des incidences du projet en phase Exploitation

Thématiques		Incidences du projet en Phase exploitation	
		Effets des travaux	Incidence brute
Milieu physique	Air, climat et changement climatique	Production de 7 103 MWh/an d'électricité "propre" Émissions lors des opérations d'entretien et de maintenance	Positive, faible
	Ressources minérales, sols et stabilité des terrains	/	Aucune incidence
	Eaux souterraines et superficielles	Caractère inerte des matériaux (flotteurs, ancres, modules, câbles) Risque de pollution en cas d'incident sur les transformateurs Imperméabilisation minimale des sols (local technique : moins de 65 m ²)	Négative, très faible
	Hydrologie, hydraulique et risque inondation	Exhaussement des lignes d'eau de crue d'ordre millimétrique Très faible risque de rupture des ancres	Non significative
Milieu naturel	Trame verte et bleue	Couverture à 60 % du plan d'eau par la centrale photovoltaïque Clôture ceinturant tout le plan d'eau	Négative, très faible
	Flore et habitats naturels	Destruction pérenne de la végétation dans l'emprise du local électrique Développement d'espèces exotiques envahissantes Limitation des herbiers aquatiques (ombrage des îlots flottants)	Négative, très faible
	Avifaune	Occupation de 60 % de la surface du plan d'eau par la centrale flottante Pas de risque de collision avéré avec les panneaux photovoltaïques Interruption de l'activité de chasse de loisir	Positive, faible
	Mammifères	Limitation de l'accès au plan d'eau pour les grands mammifères (clôture) Occupation de 60 % de la surface du plan d'eau par la centrale flottante Pas de risque de collision avéré avec les panneaux pour les chiroptères	Négative, faible à nulle
	Amphibiens	Occupation de 60 % de la surface du plan d'eau par la centrale flottante	Non significative
	Reptiles	Aucun effet en phase exploitation	Non significative
	Insectes	Risque d'accroissement de la mortalité et d'échecs de reproduction lié à l'attractivité des surfaces réfléchissantes Structures flottantes potentiellement favorables (repos, poste d'observation, support de pontes)	Négative, faible
	Faune aquatique	Ombrage induit par les îlots flottants Diminution de la ressource trophique (phytoplancton) Ralentissement du métabolisme lié au refroidissement du plan d'eau	Négative, faible
	Natura 2000	Aucun habitat d'intérêt communautaire concerné Occupation de 60 % de la surface du plan d'eau par la centrale flottante Pas de risque de collision avéré avec les panneaux pour les chiroptères	Non significative
	Patrimoine culturel et paysage	Paysage	Covisibilité avec le site de Trôo Dégradation de la trame bocagère de la vallée du Loir
Patrimoine historique et architectural		Aucun effet en phase exploitation	Aucune incidence
Patrimoine archéologique		Aucun effet en phase exploitation	Aucune incidence
Milieu humain	Santé humaine et nuisances pour la population	Aucune émission polluante en fonctionnement Éblouissement / scintillement liés à la réflexion du rayonnement solaire Risque d'exposition à des rayonnements électromagnétiques	Négative, très faible
	Occupation du sol	Aucun effet en phase exploitation	Aucune incidence
	Activités socio-économiques	Création d'emplois directs (ETP) Recettes fiscales des collectivités (IFER, taxes foncières, CET, ...) Interruption de l'activité de chasse et de pêche (usage privé)	Positive, faible
	Trafic routier	Augmentation minimale du trafic routier (maintenance et entretien)	Non significative

6. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET

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.

Les impacts d'un projet 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).

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 : l'impact positif sur la biodiversité des mesures doit être au moins équivalent à la perte causée par le projet.

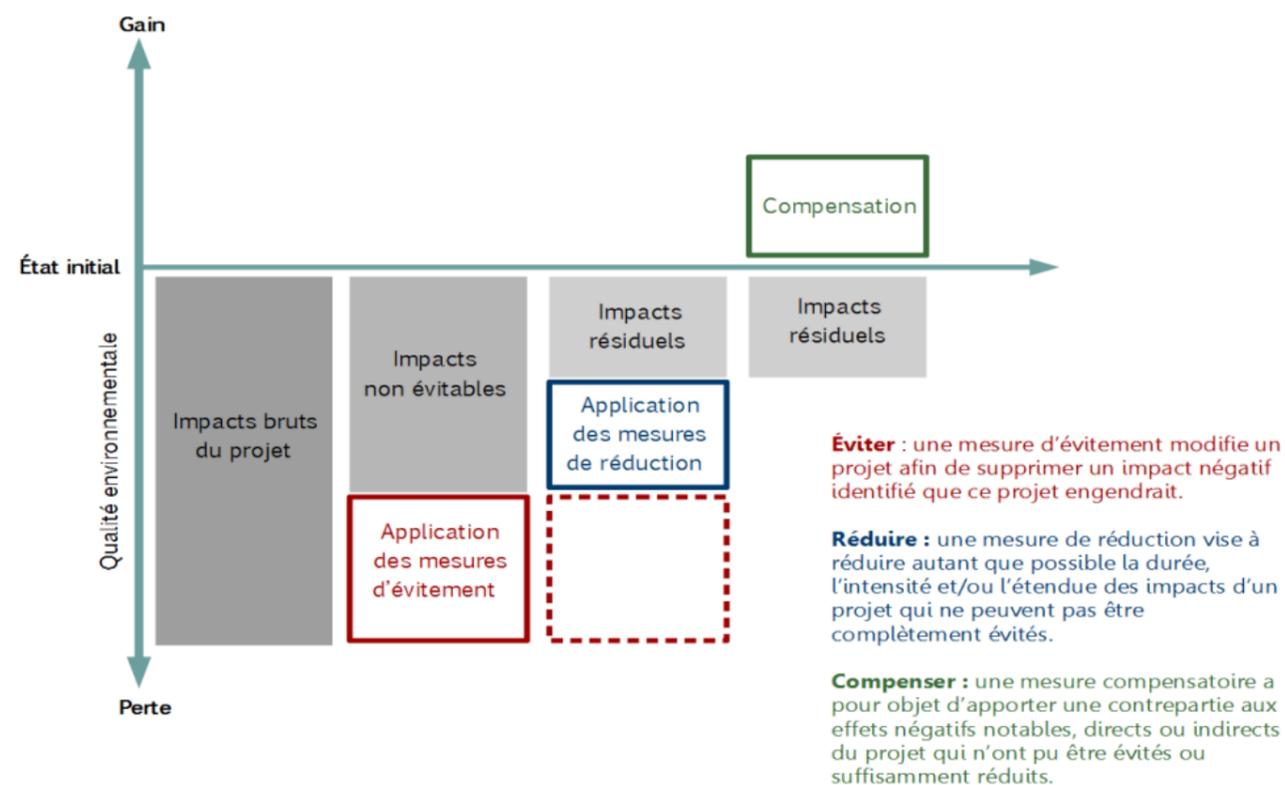


Figure 16 : Bilan écologique de la séquence ERC (source : MEEM, 2017)

6.1. Mesures en phase Travaux

Les principales mesures d'évitement et de réduction des impacts bruts du projet en phase travaux concernent la période d'intervention (éviter des périodes de forte sensibilité écologique), les emprises des travaux (limitation des emprises et évitement des habitats à fort enjeu écologique) et le risque de dégradation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques (maîtrise du risque de pollution accidentelle).

Concernant les incidences en phase exploitation, la plupart des mesures d'évitement ou de réduction consistent en des adaptations des choix d'aménagement et des caractéristiques du projet.

Les incidences des travaux de démantèlement de la centrale photovoltaïque auront des incidences comparables à la phase travaux ; les mesures ERC associées seront donc équivalentes. Une fois la phase de démantèlement achevée, la zone d'étude sera restituée dans un état comparable à l'état initial (aucune incidence notable à moyen/long terme).

6.2. Mesures d'accompagnement et de suivi des mesures ERC

En complément des mesures d'évitement et de réduction des incidences du projet, différentes mesures de suivi et d'accompagnement en fin de chantier ou sur toute la durée des travaux permettent d'envisager l'absence d'incidences résiduelles notables sur l'environnement.

6.3. Séquence ERC appliquées aux espèces protégées

L'application des mesures d'évitement et de réduction des incidences du projet vis-à-vis des espèces protégées fréquentant la zone d'étude, ainsi que des mesures de suivi et d'accompagnement, se traduit par l'absence d'incidences significatives susceptibles de nuire pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle. En conséquence, le projet de centrale photovoltaïque flottante d'Artins n'est donc pas soumis à une demande de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1 du code de l'environnement.

6.4. Synthèse des mesures ERC et des mesures de suivi et d'accompagnement

Une synthèse des mesures ERC intégrées au projet en phase travaux et en phase exploitation, ainsi que des mesures de suivi et d'accompagnement de ces mesures est présentée dans la Figure 17 et dans la Figure 18. Les incidences résiduelles du projet, suite à l'application des mesures, sont également indiquées dans ces tableaux.

Thématiques		Incidences du projet en Phase travaux		Mesures ERC					
		Effets des travaux	Incidence brute	Évitement	Réduction	Incidence résiduelle	Compensation	Accompagnement et suivi	Incidence finale
Milieu physique	Air, climat et changement climatique	<p>Dette carbone pour la fabrication et l'installation</p> <p>Émission de gaz d'échappement (camions, engins et matériels)</p> <p>Émission de poussières (circulation des camions et engins)</p>	Négative, faible et temporaire	/	<p>Choix techniques : origine des composants, technologie des panneaux</p> <p>Planification des livraisons et de la circulation des camions</p> <p>Respect des normes d'émissions</p> <p>Arrosage de la piste et de la plateforme de chantier</p>	Non significative / temporaire	/	<p>Coordonnateur environnement / PRE</p> <p>Respect de la charte «Chantier Propre»</p> <p>Sensibilisation des conducteurs d'engins et de camions</p> <p>Limitation de la vitesse à 20 km/h (piste et zone de travaux)</p>	Non significative / temporaire
	Ressources minérales, sols et stabilité des terrains	<p>Peu de terrassements (ancrages, câbles, local technique)</p> <p>Emprise terrestre cumulée des travaux de l'ordre de 15 000 m²</p> <p>Tassement des sols (circulation, dépôts provisoires)</p>	Négative, faible	<p>Choix du site : ancienne carrière</p> <p>Choix technique (photovoltaïque flottant)</p> <p>Absence d'apport de terres et remblais exogènes</p>	<p>Limitation et balisage des emprises travaux</p> <p>Collecte et valorisation des déchets de chantier</p>	Non significative / temporaire	/	<p>Remise en état des terrains remaniés</p> <p>Réensemencement et plantations</p> <p>Suivi de la reprise de la végétation</p> <p>Coordonnateur environnement / PRE</p> <p>Respect de la charte «Chantier Propre»</p>	Non significative / temporaire
	Eaux souterraines et superficielles	<p>Faibles besoins en eau (arrosage, nettoyage)</p> <p>Élévation faible et temporaire du niveau du plan d'eau</p> <p>Diffusions ponctuelles de MES (terrassements, ancrages)</p> <p>Très faible imperméabilisation des sols</p> <p>Risque de pollution accidentelle (hydrocarbures)</p>	Négative, très faible et temporaire	<p>Entretien et ravitaillement des engins et matériels sur rétention étanche éloignée du plan d'eau</p> <p>Stockage des produits polluants sur rétention étanche</p> <p>Bateaux à motorisation électrique</p>	<p>Choix du site d'implantation : plan d'eau vaste, profond et isolé</p> <p>Procédure d'intervention en cas de pollution accidentelle</p> <p>Kits antipollution disponibles à proximité des postes de travail</p> <p>Contrôle visuel régulier</p> <p>Utilisation d'huiles biodégradables</p> <p>Collecte et valorisation des déchets de chantier</p> <p>Collecte et traitements des eaux usées (base vie)</p>	Non significative / temporaire	/	<p>Coordonnateur environnement / PRE</p> <p>Respect de la charte «Chantier Propre»</p>	Non significative / temporaire
	Hydrologie, hydraulique et risque inondation	<p>Risque de submersion de la zone de travaux lors des fortes crues</p>	Non significative	<p>Évacuation et sécurisation du chantier avant une forte crue</p>	/	Non significative / temporaire	/	<p>Contrôle régulier des prévisions météorologiques et des débits du Loir</p>	Non significative / temporaire
Milieu naturel	Trame verte et bleue	<p>Perte de fonctionnalité des corridors écologiques aux abords immédiats des travaux (circulation, bruit, activité du chantier)</p> <p>Interruption de la continuité écologique (débroussaillage et déboisement)</p>	Négative, faible à moyenne	<p>Mise en défens des arbres "trognons" et des haies bocagères</p>	<p>Limitation et balisage des emprises travaux</p> <p>Travaux en dehors des périodes les plus sensibles (septembre à février)</p>	Négative, faible et temporaire	/	<p>Reconstitution / plantation de haies bocagères</p> <p>Mise en place d'îlots flottants écologiques (2 x 50 m²)</p> <p>Coordonnateur environnement / PRE</p>	Non significative / temporaire
	Flore et habitats naturels	<p>Débroussaillage de la plateforme au nord-est du plan d'eau</p> <p>Abattages et débroussaillages ponctuels pour la pose des ancres en berge</p> <p>Déboisement de la berge au sud du plan d'eau (1 500 m²)</p>	Négative, faible	<p>Mise en défens des habitats sensibles</p> <p>Absence d'apport de terres et remblais exogènes</p>	<p>Limitation et balisage des emprises travaux</p> <p>Travaux en dehors des périodes sensibles (septembre à février)</p> <p>Adaptation des modalités d'abattage pour les arbres gîtes potentiels</p>	Non significative	/	<p>Passage préalable d'un écologue pour identifier les arbres gîtes potentiels</p> <p>Reconstitution / plantation de haies bocagères</p> <p>Mise en place d'îlots flottants écologiques (2 x 50 m²)</p> <p>Réensemencement des terrains remaniés</p> <p>Sensibilisation au risque de développement des EEE</p> <p>Suivi de la végétation pendant 3 ans après travaux</p> <p>Plantation et ensemencement avec des espèces autochtones et adaptées (certificat d'origine)</p> <p>Coordonnateur environnement / PRE</p>	Non significative / temporaire
	Avifaune	<p>Destruction potentielle d'habitats (nourrissage et reproduction)</p> <p>Destruction potentielle de pontes et de juvéniles au nid</p> <p>Perturbation de la reproduction d'espèces protégées</p> <p>Effarouchement lié à l'activité du chantier</p>	Négative, faible à forte	<p>Mise en défens des habitats sensibles</p> <p>Travaux en dehors de la période de reproduction</p> <p>Travaux exclusivement diurnes (rapaces nocturnes)</p>	<p>Limitation et balisage des emprises travaux</p> <p>Adaptation des modalités d'abattage pour les arbres gîtes potentiels</p>	Négative, faible et temporaire	/	<p>Passage préalable d'un écologue pour identifier les arbres gîtes potentiels</p> <p>Reconstitution / plantation de haies bocagères</p> <p>Mise en place d'îlots flottants écologiques (2 x 50 m²)</p> <p>Coordonnateur environnement / PRE</p>	Non significative / temporaire
	Mammifères	<p>Destruction potentielle d'habitats (arbres gîtes et zone de chasse)</p> <p>Destruction potentielle d'individus d'espèces protégées (chiroptères)</p>	Négative, faible à moyenne	<p>Mise en défens des habitats sensibles</p> <p>Travaux exclusivement diurnes (chiroptères)</p>	<p>Limitation et balisage des emprises travaux</p> <p>Travaux d'abattage en septembre-octobre (chauves-souris encore actives, juvéniles aptes au vol)</p> <p>Adaptation des modalités d'abattage pour les arbres gîtes potentiels</p>	Non significative	/	<p>Passage préalable d'un écologue pour identifier les arbres gîtes potentiels</p> <p>Reconstitution / plantation de haies bocagères</p> <p>Mise en place d'îlots flottants écologiques (2 x 50 m²)</p> <p>Coordonnateur environnement / PRE</p>	Non significative / temporaire
	Amphibiens	<p>Destruction potentielle des habitats (berges du plan d'eau)</p> <p>Effarouchement lié à l'activité du chantier</p>	Négative, faible	/	<p>Limitation et balisage des emprises travaux en berge</p> <p>Terrassements ponctuels et limités sur les berges du plan d'eau</p> <p>Travaux en dehors de la période de reproduction</p>	Négative, faible et temporaire	/	<p>Mise en place d'îlots flottants écologiques (2 x 50 m²)</p> <p>Coordonnateur environnement / PRE</p>	Non significative / temporaire
	Reptiles	<p>Destruction potentielle d'habitats (nourrissage et reproduction)</p> <p>Risque d'écrasement d'individus d'espèces protégées</p> <p>Perturbation de la reproduction d'espèces protégées</p> <p>Effarouchement lié à l'activité du chantier</p>	Négative, faible à moyenne	<p>Mise en défens des habitats sensibles (haies bocagères)</p> <p>Choix technique (photovoltaïque flottant)</p>	<p>Limitation et balisage des emprises travaux</p> <p>Travaux en dehors de la période de reproduction</p> <p>Terrassements ponctuels et limités (ancrages + câbles enterrés)</p>	Négative, faible et temporaire	/	<p>Sensibilisation des conducteurs d'engins et de camions</p> <p>Limitation de la vitesse à 20 km/h (pistes et zone de travaux)</p> <p>Reconstitution / plantation de haies bocagères</p> <p>Coordonnateur environnement / PRE</p>	Non significative / temporaire
	Insectes	<p>Destruction potentielle d'habitats (odonates notamment)</p>	Négative, faible	<p>Mise en défens du lit et des berges du Merdron (Agrion de Mercure)</p>	<p>Limitation et balisage des emprises travaux</p> <p>Travaux en dehors des périodes les plus sensibles (septembre à février)</p> <p>Terrassements ponctuels et limités sur les berges du plan d'eau</p>	Non significative	/	<p>Mise en place d'îlots flottants écologiques (2 x 50 m²)</p> <p>Reconstitution / plantation de haies bocagères</p> <p>Coordonnateur environnement / PRE</p>	Non significative / temporaire
	Faune aquatique	<p>Destruction potentielle des habitats (berges du plan d'eau)</p> <p>Effarouchement lié à l'activité du chantier</p> <p>Dégradation ponctuelle de la qualité de l'eau (MES et oxygène)</p> <p>Risque de pollution accidentelle (hydrocarbures)</p>	Négative, faible à moyenne	<p><i>Voir mesures pour les eaux souterraines et superficielles</i></p>	<p><i>Voir mesures pour les eaux souterraines et superficielles</i></p> <p>Intervention hors de la période de reproduction</p> <p>Terrassements ponctuels et limités sur les berges du plan d'eau</p>	Négative, faible et temporaire	/	<p>Mise en place d'îlots flottants écologiques (2 x 50 m²)</p> <p>Coordonnateur environnement / PRE</p>	Non significative / temporaire

	Natura 2000	Aucun habitat d'intérêt communautaire concerné Destruction potentielle d'habitats et d'individus d'espèces d'intérêt communautaires ayant justifié la désignation d'un site Natura 2000 (arbres gîtes et zone de chasse pour 6 espèces de chiroptères)	Négative, faible et temporaire	Mise en défens des habitats sensibles Travaux exclusivement diurnes (chiroptères) Choix du site d'implantation (hors site Natura 2000)	Limitation et balisage des emprises travaux Travaux d'abattage en septembre-octobre (chauves-souris encore actives, juvéniles aptes au vol) Adaptation des modalités d'abattage pour les arbres gîtes potentiels	Non significative	/	Passage préalable d'un écologue pour identifier les arbres gîtes potentiels Reconstitution / plantation de haies bocagères	Non significative / temporaire
Patrimoine culturel et paysage	Paysage	Covisibilité avec le site de Trôo Dégradation de la trame bocagère de la vallée du Loir Travaux au sein d'un espace semi-naturel relativement préservé	Négative, faible	Choix du site d'implantation (ancienne carrière) Choix technique (photovoltaïque flottant)	Limitation et balisage des emprises travaux Préservation des écrans végétaux au nord du plan d'eau Travaux hors période de forte fréquentation touristique Travaux en journée et en semaine uniquement	Négative, faible	/	Reconstitution / plantation de haies bocagères Intégration paysagère des installations	Non significative / temporaire
	Patrimoine historique et architectural	Faible risque de covisibilité avec des sites et bâtiments patrimoniaux	Non significative	Choix du site d'implantation (plus de 500 m des sites et monuments à caractère patrimonial)	/	Non significative	/	Reconstitution / plantation de haies bocagères Intégration paysagère des installations Respect de la charte «Chantier Propre»	Non significative / temporaire
	Patrimoine archéologique	Très faible risque de destruction du patrimoine archéologique (zone de prescription archéologique)	Non significative	Choix du site d'implantation (ancienne carrière) Choix technique (photovoltaïque flottant)	Limitation et balisage des emprises travaux Terrassements ponctuels et limités en profondeur	Non significative	/	Redevance d'archéologie préventive Application des prescriptions d'archéologie préventive	Non significative
Milieu humain	Santé humaine et nuisances pour la population	Émissions de poussières et de gaz d'échappement Bruits de chantier Faible augmentation du trafic local de camions Risque de dissémination de l'ambrosie (espèce allergisante)	Négative, faible et temporaire	Éloignement des habitations les plus proches Pose des structures sur un plan d'eau (absence de poussières) Absence d'apport de terres et remblais exogènes	Planification des approvisionnements et livraisons Travaux en journée et en semaine uniquement Respect des horaires de travaux réglementaires Emploi d'engins et de matériels respectant les normes d'émissions en vigueur (bruit et pollution de l'air) Arrosage des pistes et plateformes de chantier Nettoyage et entretien de la zone de travaux et des accès Collecte et valorisation des déchets de chantier Collecte et traitements des eaux usées (base vie)	Non significative / temporaire	/	Coordonnateur SPS et coordonnateur environnement / PPSPS / PRE Respect de la charte «Chantier Propre» Réensemencement des terrains remaniés Contrôle de l'ambrosie (suivi de 3 ans post-travaux) Sensibilisation des conducteurs d'engins et de camions Limitation de la vitesse à 20 km/h (pistes et zone de travaux) Information régulière des mairies et des riverains	Non significative / temporaire
	Occupation du sol	Consommation de terres agricoles ou d'espaces naturels	Non significative	Choix du site d'implantation (ancienne carrière)	/	Non significative	/	Reconstitution / plantation de haies bocagères Réensemencement des terrains remaniés	Non significative
	Activités socio-économiques	Création de 40 emplois directs pendant 6 mois Retombées économiques indirectes (commerces, hôtels, restaurants) Interruption de l'activité de chasse et de pêche Perturbation indirecte de l'activité touristique	Positive, faible et temporaire	Travaux hors période de forte fréquentation touristique Travaux en journée et en semaine uniquement	/	Positive, faible et temporaire	/	Concepteur et fournisseur français pour les structures flottantes Origine française ou européenne privilégiée pour les modules et composants Information régulière des mairies et des riverains	Positive, faible et temporaire
	Trafic routier	Faible augmentation du trafic routier local Pose des câbles enterrés en bordure de voirie (RD8) Sortie de camions dangereuse sur la RD8	Négative, faible et temporaire	/	Planification des approvisionnements et livraisons Travaux en journée et en semaine uniquement Nettoyage et entretien de la zone de travaux et des accès Arrosage des pistes et plateformes de chantier Aménagement de l'intersection entre la piste et la RD8 Arrêté de circulation et signalisation temporaire de chantier adaptée	Non significative / temporaire	/	Coordonnateurs SPS / PPSPS Information régulière des mairies, des riverains et des gestionnaires de voirie Sensibilisation des conducteurs d'engins et de camions	Non significative / temporaire

Figure 17 : Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et mesures de suivi et d'accompagnement en phase travaux

Thématiques	Incidences du projet en Phase exploitation		Mesures ERC						
	Effets des travaux	Incidence brute	Évitement	Réduction	Incidence résiduelle	Compensation	Accompagnement et suivi	Incidence résiduelle	
Milieu physique	Air, climat et changement climatique	Production de 7 103 MWh/an d'électricité "propre" Émissions lors des opérations d'entretien et de maintenance	Positive, faible	Aucun produit chimique utilisé pour le nettoyage des panneaux	/	Positive, faible	/	/	Positive, faible
	Ressources minérales, sols et stabilité des terrains	/	Aucune incidence	/	/	Aucune incidence	/	/	Aucune incidence
	Eaux souterraines et superficielles	Caractère inerte des matériaux (flotteurs, ancrages, modules, câbles, ...) Risque de pollution en cas d'incident sur les transformateurs Imperméabilisation minimale des sols (local technique de 87 m ²)	Négative, très faible	Local électrique isolé et éloigné des milieux aquatiques Choix de matériaux inertes, résistants à l'eau et aux UV Aucun produit chimique utilisé pour le nettoyage des panneaux	Limitation de l'emprise du local électrique (87 m ²)	Non significative	/	Contrôle, entretien et maintenance réguliers des installations Suivi physicochimique du plan d'eau	Non significative
	Hydrologie, hydraulique et risque inondation	Exhaussement des lignes d'eau de crue d'ordre millimétrique Très faible risque de rupture des ancrages	Non significative	Dimensionnement adapté des ancrages Risques intégrés dès la conception du projet Choix du site : vitesses faibles en lit majeur	/	Non significative	/	Contrôle, entretien et maintenance réguliers Gestion de la végétation aux abords du plan d'eau pour limiter la formation d'embâcles	Non significative
Milieu naturel	Trame verte et bleue	Couverture à 60 % du plan d'eau par la centrale photovoltaïque Clôture ceinturant tout le plan d'eau	Négative, très faible	/	Îlots flottants éloignés des berges Barrières perméables à la petite faune Maintien de zones d'eau libre entre les îlots flottants	Non significative	/	Reconstitution / plantation de haies bocagères Mise en place d'îlots flottants écologiques Interdiction de la chasse dans l'emprise du projet Suivi écologique dans l'emprise du projet	Positive, faible
	Flore et habitats naturels	Destruction pérenne de la végétation dans l'emprise du local électrique Développement d'espèces exotiques envahissantes Limitation des herbiers aquatiques (ombrage des îlots flottants)	Négative, faible	Choix du site : berges abruptes et eaux profondes Îlots flottants éloignés des berges Choix technique : photovoltaïque flottant	Limitation de l'emprise du local électrique (87 m ²)	Non significative	/	Reconstitution / plantation de haies bocagères Réensemencement des terrains remaniés Mise en place d'îlots flottants écologiques Suivi écologique dans l'emprise du projet	Positive, faible
	Avifaune	Occupation de 60 % de la surface du plan d'eau Pas de risque de collision avec les panneaux photovoltaïques Interruption de l'activité de chasse de loisir	Positive, faible	/	Îlots flottants éloignés des berges Traitement antireflet des panneaux photovoltaïques Maintien de zones d'eau libre entre les îlots flottants Couverture du plan d'eau limitée à 60 %	Positive, faible	/	Reconstitution / plantation de haies bocagères Mise en place d'îlots flottants écologiques Interdiction de la chasse dans l'emprise du projet Suivi écologique dans l'emprise du projet	Positive, moyenne
	Mammifères	Limitation de l'accès au plan d'eau pour les grands mammifères (clôture) Occupation de 60 % de la surface du plan d'eau Pas de risque de collision avéré avec les panneaux (chiroptères)	Négative, faible	/	Îlots flottants éloignés des berges Barrières perméables à la petite faune Maintien de zones d'eau libre entre les îlots flottants Couverture du plan d'eau limitée à 60 %	Non significative	/	Reconstitution / plantation de haies bocagères Mise en place d'îlots flottants écologiques Interdiction de la chasse dans l'emprise du projet Suivi écologique dans l'emprise du projet	Positive, faible
	Amphibiens	Occupation de 60 % de la surface du plan d'eau	Non significative	Îlots flottants éloignés des berges Barrières perméables à la petite faune	/	Non significative	/	Mise en place d'îlots flottants écologiques Suivi écologique dans l'emprise du projet	Positive, faible à moyenne
	Reptiles	Aucun effet en phase exploitation	Non significative	Barrières perméables à la petite faune	/	Non significative	/	Reconstitution / plantation de haies bocagères Réensemencement des terrains remaniés Suivi écologique dans l'emprise du projet	Positive, faible
	Insectes	Risque d'accroissement de la mortalité et d'échecs de reproduction lié à l'attractivité des surfaces réfléchissantes Structures flottantes potentiellement favorables (repos, poste d'observation, support de pontes)	Négative, faible	/	Îlots flottants éloignés des berges Traitement antireflet des panneaux photovoltaïques Aucun produit chimique utilisé pour le nettoyage des panneaux	Non significative	/	Reconstitution / plantation de haies bocagères Mise en place d'îlots flottants écologiques	Positive, faible
	Faune aquatique	Ombrage induit par les îlots flottants Diminution de la ressource trophique (phytoplancton) Ralentissement du métabolisme (refroidissement du plan d'eau)	Négative, faible	Voir mesures pour les eaux souterraines et superficielles	Couverture du plan d'eau limitée à 60 % Îlots flottants éloignés des berges	Non significative	/	Mise en place d'îlots flottants écologiques Suivi physicochimique du plan d'eau	Positive, faible
	Natura 2000	Aucun habitat d'intérêt communautaire concerné Occupation de 60 % de la surface du plan d'eau Pas de risque de collision avec les panneaux pour les chiroptères	Négative, très faible	/	Îlots flottants éloignés des berges Maintien de zones d'eau libre entre les îlots flottants	Non significative	/	Reconstitution / plantation de haies bocagères	Non significative
Patrimoine culturel et paysage	Paysage	Covisibilité avec le site de Trôo Dégradation de la trame bocagère de la vallée du Loir	Négative, faible	Câbles électriques enterrés	Inclinaison des panneaux de 12° et orientation au sud Traitement antireflet des panneaux photovoltaïques	Non significative	/	Intégration paysagère du local électrique Reconstitution / plantation de haies bocagères	Positive, faible
	Patrimoine historique et architectural	Aucun effet en phase exploitation	Aucune incidence	/	/	Aucune incidence	/	/	Aucune incidence
	Patrimoine archéologique	Aucun effet en phase exploitation	Aucune incidence	/	/	Aucune incidence	/	/	Aucune incidence
Milieu humain	Santé humaine et nuisances pour la population	Aucune émission polluante en fonctionnement Éblouissement / scintillement liés à la réflexion du rayonnement solaire Risque d'exposition à des rayonnements électromagnétiques	Négative, très faible	Choix du site d'implantation (éloignement des habitations) Choix technique (câbles électriques enterrés)	Inclinaison des panneaux de 12° et orientation au sud Traitement antireflet des panneaux photovoltaïques Respect de la réglementation en vigueur Isolation du local électrique	Non significative	/	Contrôle, entretien et maintenance réguliers des installations	Non significative
	Occupation du sol	Aucun effet en phase exploitation	Aucune incidence	/	/	Aucune incidence	/	/	Aucune incidence
	Activités socio-économiques	Création d'emplois spécialisés non délocalisables Recettes fiscales des collectivités (IFER, taxes foncières, CET) Interruption de l'activité de chasse et de pêche (usage privé)	Positive, faible	/	/	Positive, faible	/	Part de financement participatif / implication de la population locale	Positive, faible
	Trafic routier	Augmentation minimale du trafic routier pour la maintenance et l'entretien	Non significative	/	/	Non significative	/	/	Non significative

Figure 18 : Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et mesures de suivi et d'accompagnement en phase exploitation

6.5. Illustration des principales mesures intégrées au projet

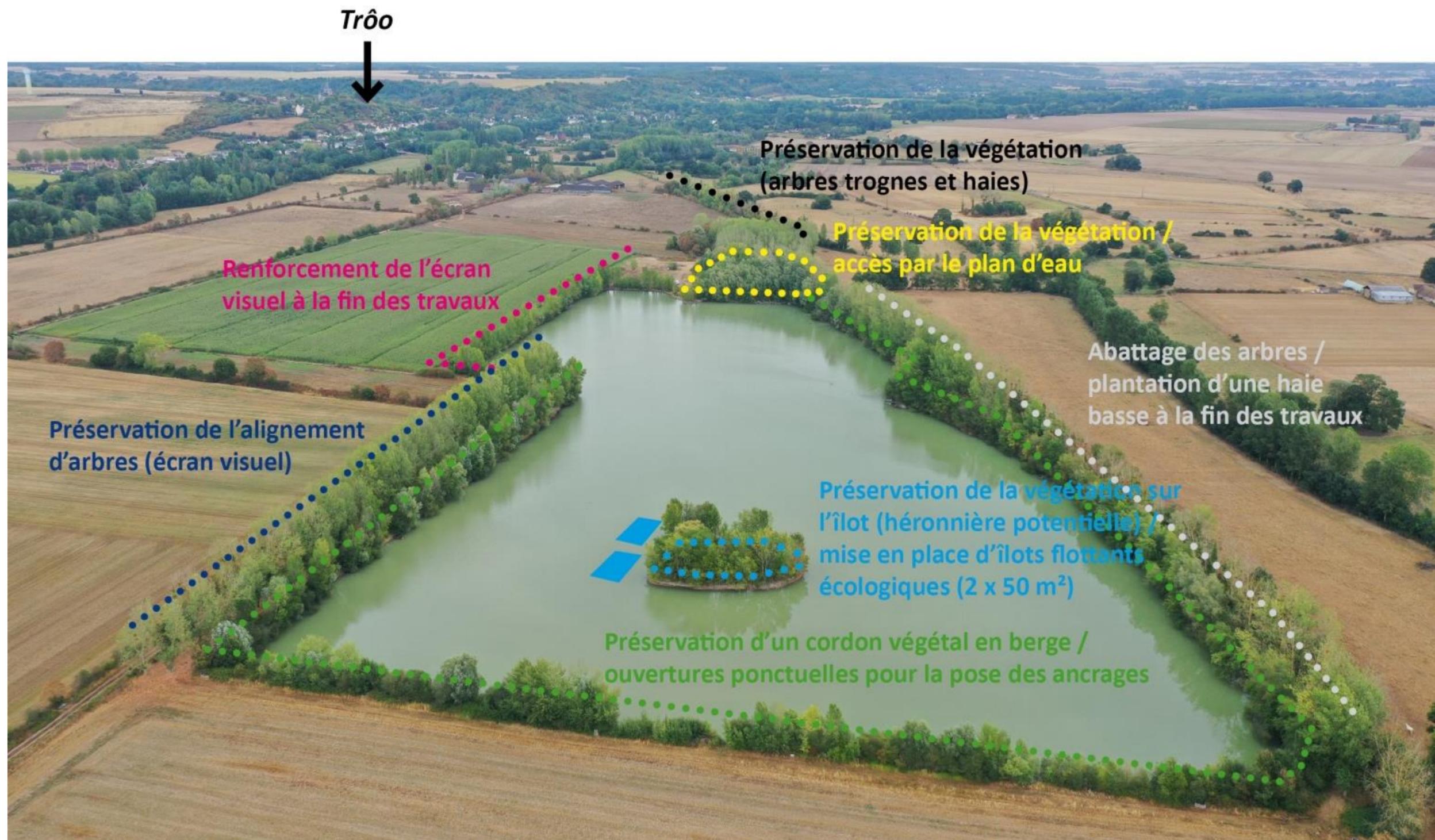


Figure 19 : Localisation des principales mesures environnementales associées au projet de centrale photovoltaïque flottante



Figure 20 : Indentification des mesures favorisant l'intégration paysagère de la centrale photovoltaïque flottante – Point de vue n° 20



Figure 21 : Indentification des mesures favorisant l'intégration paysagère de la centrale photovoltaïque flottante – Point de vue n° 22

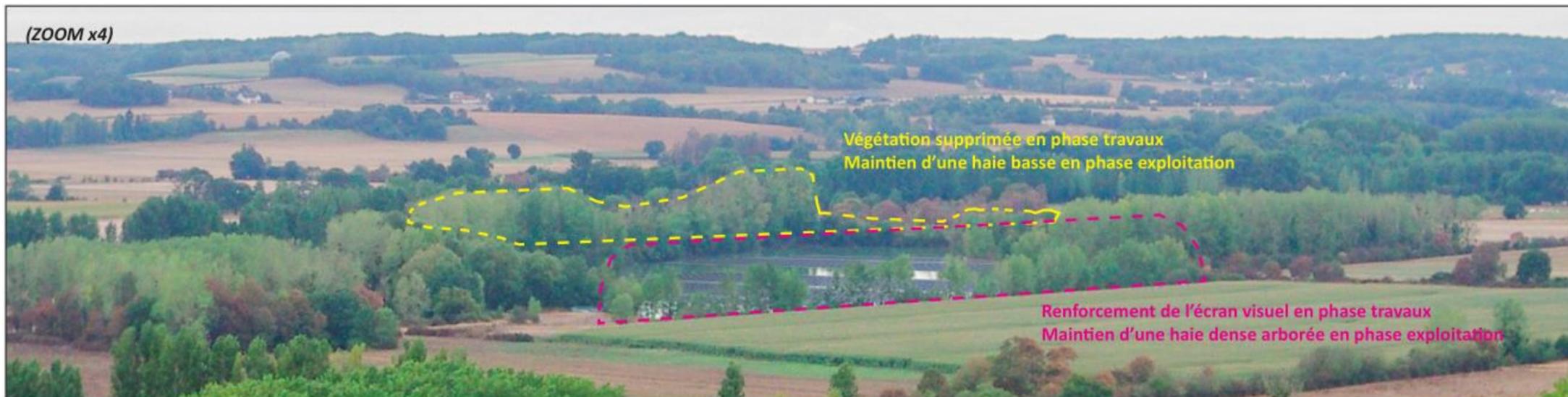


Figure 22 : Indentification des mesures favorisant l'intégration paysagère de la centrale photovoltaïque flottante – Point de vue n° 23