



Compatibilité du projet avec les documents de planification, contraintes et servitudes

1 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

Sont listés ci-après les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec les documents de planification mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'Environnement.

Plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale	Champ d'application	Articulation et compatibilité
3° Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du code de l'énergie	Le projet solaire photovoltaïque du CETRAVAL produira de l'électricité, par une énergie renouvelable, qui devra être injecté sur le réseau.	<p>Poste source de VIEVRE disposant d'une capacité d'accueil réservée au titre du Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) qui reste à affecter de 12,9 MW.</p> <p>Le projet rentre dans l'ambition de l'ancienne région Haute-Normandie de porter la puissance d'énergie renouvelable à 1 213 MW pour le scénario éolien bas et 1 438 MW pour le scénario éolien haut à l'horizon 2020, avec 335 MW pour la production photovoltaïque.</p> <p>Le projet est donc par nature compatible avec le S3REnR Haute-Normandie.</p>
4° Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement	<p>Le SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 fixe des objectifs de qualité des eaux souterraines et superficielles. Pour atteindre ces objectifs, le schéma propose les défis et leviers suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques ; - Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ; - Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants - Protéger et restaurer la mer et le littoral ; - Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ; - Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides ; - Gestion de la rareté de la ressource en eau ; - Limiter et prévenir le risque d'inondation ; - Acquérir et partager les connaissances pour relever les défis ; - Développer la gouvernance et l'analyse économique pour relever les défis. 	<p>Prise en compte du risque de pollution des eaux au droit du site pendant les phases de travaux et d'exploitation.</p> <p>Pas de modification significative du régime d'écoulement et d'infiltration des eaux en phase d'exploitation.</p> <p>Aire d'étude immédiate en dehors des zones inondables.</p> <p>Projet en dehors de périmètres de captage en eau potable.</p> <p>Pas d'impact sur les zones humides.</p> <p>Le projet est compatible avec le SDAGE</p>
5° Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du code de l'environnement	<p>Le SAGE Risle et Charentonne fixe 20 enjeux et 5 règles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - E0 : Préserver la richesse naturelle de la Risle maritime et concilier les différents usages ; - E1 : Atteindre une « bonne » à « excellente » qualité physico-chimique des eaux superficielles ; - E2 : Atteindre le bon état écologique des cours d'eau ; - E3 : Préserver et reconquérir les zones humides en restaurant leur fonctionnalité ; - E4 : Contrôle et réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens exposées au risque d'inondation ; - E5 : Contrôle et réduction de l'aléa « inondation / ruissellement » ; - E6 : Mise en place et/ou amélioration de la gestion de crise ; - E7 : Entretien d'une culture du risque ; - E8 : Maintien du bon état chimique des eaux souterraines ; - E9 : Protection de la ressource et des captages ; - E10 : Optimisation des ressources existantes et stabilisation de la consommation ; - E11 : Organiser et poursuivre la recherche de nouvelles ressources ; - E12 : Lutte contre les pollutions diffuses ; - E13 : Sécuriser la distribution d'une eau de qualité ; - E14 : Poursuivre l'amélioration de la collecte et du traitement des rejets d'assainissement ; - E15 / E17 : Améliorer la maîtrise et la gestion des pollutions accidentelles et historiques ; - E16 : Mettre en place une politique de collecte et de traitement des eaux pluviales ; - E18 : Faire émerger une maîtrise d'ouvrage adaptée ; - E19 : Sensibiliser les populations aux enjeux de la préservation de la ressource en eau, des milieux aquatiques et humides associés. - R1 : Encadrer les opérations de protection de berges et les modifications de profil du lit mineur des cours d'eau sur les masses d'eau cartographiées dans le document cartographique ; - R2 : Établir la continuité écologique sur la Risle et ses affluents ; - R3 : Encadrer la création de plans d'eau et l'extension de plans d'eau existants ; - R4 : Encadrer la réalisation de réseaux de drainage et l'extension de réseaux existants (drainage souterrain et drainage de surface) ; - R5 : Imposer des prescriptions techniques pour la gestion des eaux pluviales sur les nouveaux projets d'urbanisation. 	<p>Prise en compte du risque de pollution des eaux au droit du site pendant les phases de travaux et d'exploitation.</p> <p>Pas de modification significative du régime d'écoulement et d'infiltration des eaux en phase d'exploitation.</p> <p>Aire d'étude immédiate en dehors des zones inondables.</p> <p>Projet en dehors de périmètres de captage en eau potable.</p> <p>Pas d'impact sur les zones humides.</p> <p>Le projet est compatible avec le SAGE</p>

Plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale	Champ d'application	Articulation et compatibilité
8° Programmation pluriannuelle de l'énergie prévue aux articles L. 141-1 et L. 141-5 du code de l'énergie	Les objectifs 2018 de la précédente PPE (10 200 MW) sont atteints à 84%. La nouvelle programmation pluriannuelle de l'énergie de 2018 donne l'objectif de 20,6 GW raccordés pour la fin de l'année 2023, tout en mettant en place un nouvel objectif de 35,6 à 44,5 GW raccordés à l'horizon 2028.	Participation du projet aux objectifs nationaux
9° Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du code de l'environnement	<p>Objectifs de 335 MWh raccordés d'ici fin 2020</p> <p>Défi 4 : Aménager durablement le territoire et favoriser les nouvelles mobilités</p> <p>Défi 5 : Favoriser les mutations environnementales de l'économie régionale</p> <p>Défi 7 : Développer les EnR et les matériaux bio-sourcés</p> <p>Défi 8 : Anticiper la nécessaire adaptation au changement climatique</p> <p>Orientation ENR 5 : Développer la production d'énergie solaire, dont une recommandation est de « favoriser le développement de centrales photovoltaïques sur des sites ne générant pas de contraintes foncières trop importantes »</p>	<p>Participation du projet aux objectifs du SRCAE Haute-Normandie</p> <p>Projet compatible avec les défis et orientations citées : projet utilisant une énergie renouvelable, aucune émission de gaz à effet de serre, pas de pollution atmosphérique en exploitation, implantation sur une friche non exploitable pour l'agriculture ou la construction d'habitations</p>
10° Plan climat air énergie territorial prévu par l'article R. 229-51 du code de l'environnement	<p>PCAET en cours d'élaboration sur le territoire de la Communauté de communes Intercom Bernay Terres de Normandie. Le public pouvait donner son avis jusqu'au 18 décembre 2019.</p> <p>Le document présente une stratégie territoriale définissant des objectifs locaux en termes d'émissions de gaz à effet de serre, de consommations énergétiques, de production d'énergie renouvelable et d'émissions de polluants atmosphériques. 7 orientations stratégiques permettant d'atteindre ces objectifs découlent de la stratégie. Le 4^{ème} est « un territoire 100% énergies renouvelables en 2040 ».</p> <p>Cette orientation est découpée en 3 axes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4.1 : Accompagner le développement des EnR sur le territoire ; - 4.2 : Structurer et développer les filières avec le premier point de l'action 4.2.3 « Poursuivre le développement de la filière solaire en visant une production de 185 GWh en 2040 » ; - 4.3 : Structurer et développer les réseaux de distribution d'énergie. 	Participation du projet aux objectifs du PCAET de la Communauté de communes Intercom Bernay Terres de Normandie
14° Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du code de l'environnement	-	Le projet ne remet pas en cause le bon état des continuités écologiques
15° Schéma régional de cohérence écologique prévu par l'article L. 371-3 du code de l'environnement	Document faisant l'état des lieux des continuités écologiques (Trame verte et bleue) à l'échelle régionale.	Le projet ne remet pas en cause le bon état des continuités écologiques
16° Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du code de l'environnement, à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4 du même code	-	Pas d'incidence sur le réseau Natura 2000
18° Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du code de l'environnement	Le Plan National de Prévention des Déchets (PNPD) 2014-2020 prévoit des actions concernant, entre autres, la prévention des déchets des entreprises, la prévention des déchets dans le BTP, le réemploi-réparation-réutilisation, la prévention des déchets verts et l'organisation des biodéchets.	<p>Le projet générera des déchets de BTP et ménagers lors des travaux, ainsi que des déchets verts tout au long de sa vie. Tous ces déchets seront collectés et traités dans les filières adaptées. En fin de vie, le maximum de matériaux seront traités pour être recyclés.</p> <p>Il est donc compatible avec le PNPD.</p>
20° Plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article L. 541-13 du code de l'environnement	<p>Plan régional de prévention et de gestion des déchets adopté le 15 octobre 2018 par la région Normandie.</p> <p>Le 4 juillet 2019, le tribunal administratif de Caen a partiellement annulé la délibération du Conseil régional de Normandie approuvant le plan régional de prévention et de gestion des déchets.</p>	Document en partie annulé.
22° Plan de gestion des risques d'inondation prévu par l'article L. 566-7 du code de l'environnement	PPRi en vigueur sur la commune de Pont-Authou.	<p>Projet en dehors des zones inondables</p> <p>Commune de Malleville-sur-le-Bec non concernée par le PPRi</p>

Plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale	Champ d'application	Articulation et compatibilité
37° Contrat de plan Etat-région prévu par l'article 11 de la loi n° 82-653 du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification	<p>Au rendu de cette étude, la région Normandie n'a pas signé de Contrat de plan Etat-région (CPER) pour la période 2021-2027.</p> <p>Par décret du 22 avril 2013, le gouvernement a identifié le développement de la vallée de la Seine, territoire allant de Paris à la mer, comme un enjeu d'intérêt national. A ce titre, le Schéma stratégique 2030 pour l'aménagement et le développement de la Vallée de la Seine ainsi que le Contrat de Plan Interrégional Etat-Régions (CPIER) Vallée de la Seine ont été approuvés en 2015.</p> <p>Ce dernier développe une stratégie en 3 trois axes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestion de l'espace et développement durable ; - Maîtrise des flux et des déplacements ; - Développement économique, enseignement supérieur et recherche. <p>Ces axes sont déclinés en fiches-action précisant les sous-objectifs, les intervenants et les financements. Deux fiches-action concernent le projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fiche-action 1.4 « Maîtrise du développement urbain ». Elle met la priorité sur le recyclage du foncier déjà urbanisé, en favorisant celui des friches industrielles, dans le but de stopper la consommation excessive des espaces naturels et agricoles. - Fiche-action 3.2 « Transition écologique et valorisation économique », elle-même découpée en 4 axes. Le premier concerne la transition vers une économie circulaire plus vertueuse en gestion des ressources naturelles. Il rejoint en partie les objectifs de la fiche-action précédente. Le deuxième traite des solutions durables dans les transports. Le troisième se tourne quant à lui vers le développement des énergies renouvelables en mentionnant le stockage d'énergie, la filière hydrogène et la valorisation thermique de la filière-bois. Enfin, le dernier concerne les filières industrielles avec une mention aux projets d'écologie industrielle. 	<p style="text-align: center;">-</p> <p>Le projet est entièrement situé au sein d'une installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND), sur des casiers de déchets ayant terminé d'être exploités. La zone d'implantation du projet constitue donc une friche industrielle. Comme le projet ne consomme aucun espace naturel ou agricole, et valorise une friche industrielle, il rentre dans les objectifs de la fiche-action 1.4.</p> <p>De plus, il s'agit d'un projet d'énergie renouvelable. Même si l'énergie solaire photovoltaïque n'est pas citée, le projet s'insère dans la démarche incitée par la fiche-action 3.2. Enfin, sans être un projet d'écologie industrielle, il crée une synergie entre deux activités industrielles et valorise une zone figée pour une vingtaine d'années.</p> <p style="text-align: center;">Le projet est donc compatible avec le CPIER Vallée de la Seine</p>
38° Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires prévu par l'article L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales	<p>Le SRADDET de Normandie a été approuvé le 2 juillet 2020. 74 objectifs sont présentés. Les objectifs suivants sont en lien avec le projet :</p> <p>Objectif 2 : Lutter contre le changement climatique ;</p> <p>Objectif 3 : Limiter les impacts du changement climatique ;</p> <p>Objectif 5 : Favoriser une vision intégrée de la biodiversité dans l'aménagement du territoire ;</p> <p>Objectif 8 : Déployer le projet de développement durable de la Vallée de la Seine ;</p> <p>Objectif 23 : Concevoir les réseaux d'énergie dans leur intégration nationale et internationale, dont les sous-objectifs sont d'anticiper et accompagner la réduction nationale du parc d'électricité nucléaire, de favoriser la montée en puissance de la production d'énergie renouvelable et de soutenir l'innovation en matière de gestion de l'énergie ;</p> <p>Objectif 28 : Sauvegarder et valoriser les spécificités du monde rural, dont deux sous-objectifs sont de préserver les espaces agricoles, les paysages et le patrimoine architectural et culturel ;</p> <p>Objectif 36 : Diminuer l'exposition aux polluants atmosphériques pour améliorer la qualité de vie et la santé des normands, dont un des sous-objectifs est de contribuer à l'atteinte des objectifs nationaux de réduction des émissions des principaux polluants atmosphériques ;</p> <p>Objectif 46 : Limiter l'impact de l'urbanisation et des aménagements sur la biodiversité et les espaces naturels ;</p> <p>Objectif 47 : Préserver la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, de la terre à la mer ;</p> <p>Objectif 48 : Réduire les risques naturels liés à l'eau et prévenir l'impact du changement climatique ;</p> <p>Objectif 49 : Mobiliser les outils fonciers pour limiter l'artificialisation des sols et concilier les usages, dont un des sous-objectifs est de limiter l'artificialisation des surfaces naturelles et agricoles ;</p> <p>Objectif 50 : Optimiser la gestion de l'espace par la requalification des friches, où le document reprend la définition d'une friche de l'INSEE : « une friche est un espace bâti ou non, anciennement utilisé pour des activités industrielles, commerciales ou autres, abandonné depuis plus de deux ans et de plus de 2 000 m² ».</p> <p>Objectif 52 : Augmenter la part des énergies renouvelables dans les consommations énergétiques de la Normandie, dont un des sous-objectifs est de développer la production d'énergies renouvelables, pour viser 32% de part d'ENR dans la consommation énergétique normande ;</p> <p>Objectif 65 : Préserver les espaces boisés et leur fonctionnalité ;</p> <p>Objectif 67 : Préserver les milieux rares et singuliers ;</p> <p>Objectif 70 : Produire et stocker de l'énergie à partir de sources renouvelables, et développer des réseaux adaptés, dont un sous-objectif est de développer la production photovoltaïque. Il est précisé que « l'installation de panneaux photovoltaïques au sol en dehors de sols impropres à tout autre usage ne sera pas autorisée, mais au contraire pourra proposer un nouvel usage aux friches industrielles ».</p> <p>La règle 39 relative à ce dernier objectif précise que l'installation au sol de panneaux photovoltaïques sera limitée « aux seuls terrains artificialisés des sites dégradés (friches industrielles, sites et sols pollués, anciens centres de stockage de déchets ultimes fermés depuis moins de 10 ans, carrières en fin d'exploitation) sous réserve :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qu'ils ne fassent pas ou n'aient pas fait l'objet d'une prescription de remise en état à vocation agricole, paysagère ou écologique ; - Et qu'ils ne puissent pas être réhabilités pour y implanter de l'habitat et/ou des activités économiques ; - Et qu'ils ne soient pas inscrits au sein des trames vertes et bleues. » 	<p>Le projet solaire photovoltaïque du CETRAVAL s'inscrit dans les objectifs cités. En effet, la production d'électricité à partir de l'énergie solaire répond aux objectifs 2, 3, 8, 23, 36, 52 et 70.</p> <p>Le site étant un centre d'enfouissement technique en exploitation et les tables étant implantées sur des casiers remplis, c'est-à-dire sur une zone de friche non cultivée au sol impropre, le projet répond aux objectifs 28, 49, 50 et 70, ainsi qu'à la règle 39. En effet, bien qu'un aménagement paysager du site soit demandé en fin d'exploitation par l'arrêté d'autorisation, le projet ne détruira ou ne s'opposera à aucun aménagement. De plus, l'aménagement paysager du site après exploitation de la centrale solaire est abordé dans les mesures ERC du projet. Les impacts paysagers du projet solaire sont faibles à nuls et des mesures de réduction et d'accompagnement ont été proposées.</p> <p>La prise en compte des enjeux écologiques et paysagers identifiés dans l'aire d'étude rapprochée et la mise en place de mesures de réduction et d'accompagnement permettent de répondre aux autres objectifs ci-contre.</p> <p style="text-align: center;">Le projet est donc compatible avec le SRADDET.</p>

Plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale	Champ d'application	Articulation et compatibilité
47° Schéma de cohérence territoriale et plans locaux d'urbanisme intercommunaux comprenant les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale dans les conditions prévues à l'article L. 144-2 du code de l'urbanisme	<p>Le SCoT du Pays Risle-Charentonne est entré vigueur en 2013. Le PADD intégré au SCoT précise les ambitions territoriales des communautés de communes. En l'occurrence, deux des objectifs du plan d'aménagement sont la préservation et le développement de l'agriculture et la valorisation de l'environnement.</p> <p>Le Document d'Orientations Générales précise, entre autres, les orientations suivantes pour répondre à ces objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La gestion des eaux pluviales dans les opérations d'aménagement ; - Augmenter la part des énergies renouvelables, en développant l'énergie éolienne notamment ; - L'écoconstruction, en particulier le projet d'interdiction pour les PLU de définir des règles conduisant de fait à interdire l'utilisation de procédés d'isolation et de production d'énergies renouvelables (photovoltaïque, etc.). 	<p>Etant donné que le projet bénéficiera du réseau de récupération des eaux pluviales du CETRAVAL, il est compatible avec la première orientation ci-contre.</p> <p>Même si le SCoT ne mentionne pas spécifiquement les installations photovoltaïques au sol, le projet participera à l'augmentation de la part des énergies renouvelables, tout en préservant l'agriculture locale.</p> <p style="text-align: center;">Le projet est compatible avec le SCoT.</p>

Tableau 34 : Compatibilité du projet avec les documents de planification

Les plans et programmes susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas sont énumérés ci-dessous :

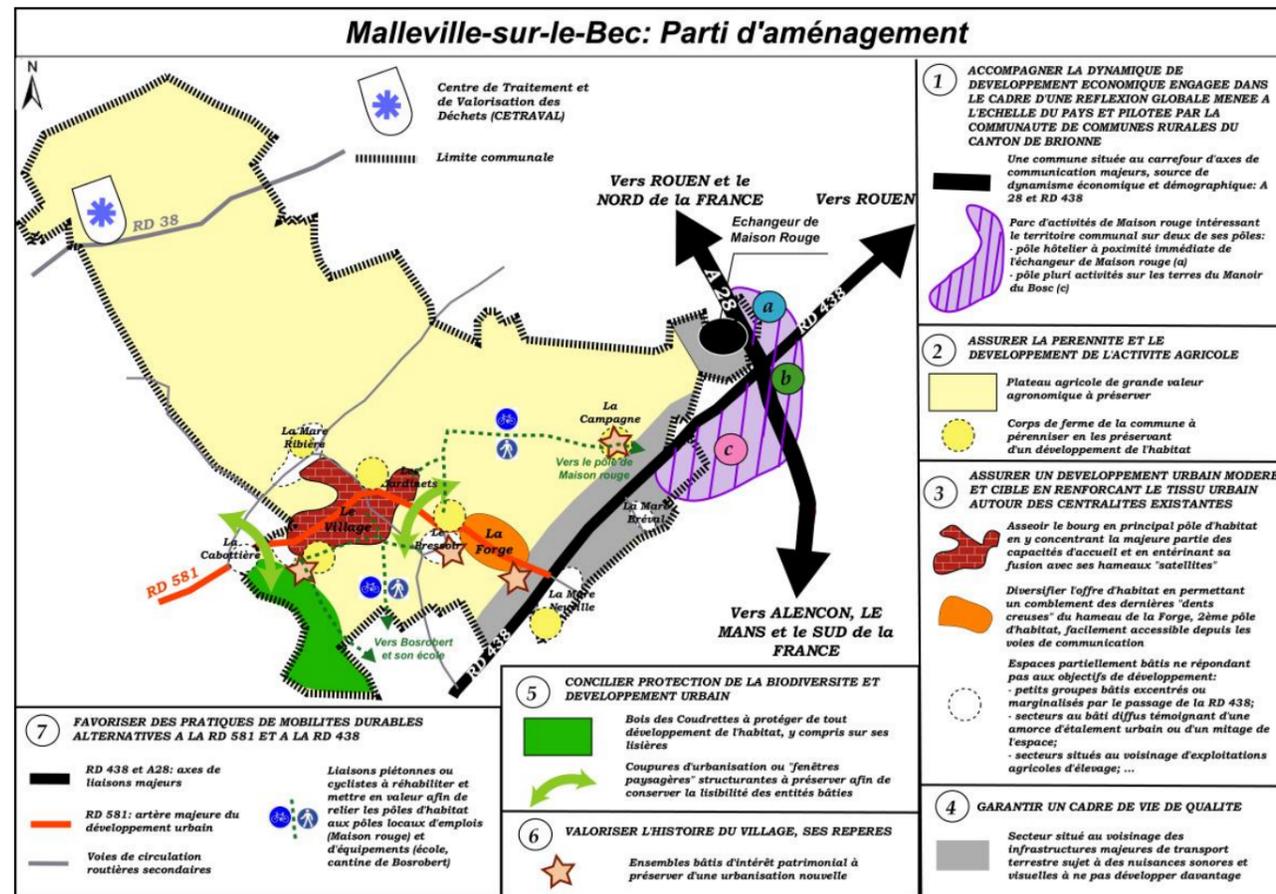
Plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale	Articulation
1° Directive de protection et de mise en valeur des paysages prévue par l'article L. 350-1 du code de l'environnement ;	<p>Le paysage où prend place le site du projet ne comporte pas de plan particulier de protection du paysage ou de directive paysagère. Il s'agit d'un plateau banalisé par l'agriculture intensive. L'impact paysager du projet ne se produit que depuis la D38 et est qualifié de faible.</p> <p>De plus, le projet sera à terme rendu totalement invisible par le terrassement à 10 m au-dessus du terrain naturel en fin d'exploitation des casiers à 15 ans.</p>
2° Plan de prévention des risques technologiques prévu par l'article L. 515-15 du code de l'environnement et plan de prévention des risques naturels prévisibles prévu par l'article L. 562-1 du même code ;	<p>Pas de risque d'inondation, que ce soit par débordement de cours d'eau ou remontée de nappes, au droit du site. Risque mouvement de terrain faible. Risque sismique très faible. Risque feux de forêt ou de cultures négligeable. Cavités souterraines maîtrisées au droit du site étudié.</p> <p>Risque de transport de matières dangereuses faible. Risque industriel modéré mais le projet tient compte des éléments à risque par un éloignement par rapport bords du talus et au réseau de biogaz.</p> <p style="text-align: center;">Aucun plan de prévention des risques naturels ou technologiques en vigueur sur la commune</p>
8° Plan de sauvegarde et de mise en valeur prévu par l'article L. 631-3 du code du patrimoine 8 bis Plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine prévu par l'article L. 631-4 du code du patrimoine	<p>Le projet n'est pas situé dans une aire de protection (SPR, AVAP, ou ZPPAUP). Il n'existe par ailleurs aucune zone de protection de ce type sur le périmètre d'étude éloigné (la première la plus proche est à plus de 20 km à Pont-Audemer).</p> <p>L'incidence du projet sur le patrimoine est nulle. Il ne se trouve dans aucun de périmètre de protection réglementaire aux titres des lois de 1913 sur les monuments historiques et de 1930 sur les sites. Il est en particulier totalement invisible et donc sans aucune incidence sur le site classé du village de Thierville, sur l'abbaye et le site de la vallée du Bec ainsi que sur l'église du Bec-Hellouin.</p>
12° Carte communale ne relevant pas du I de l'article R.122-17 du Code de l'Environnement	<p>Le projet se situe au sein du CETRAVAL. Ce site est spécifiquement marqué dans le plan d'aménagement de la carte communale. Il est entouré d'un « plateau agricole de grande valeur agronomique à préserver », dans le but d' « assurer la pérennité et le développement de l'activité agricole ».</p> <p>Le projet ne va pas à l'encontre des prescriptions relatives à l'architecture des bâtiments de la commune.</p> <p>Le projet est compatible avec les servitudes mentionnées dans le document.</p> <p>Les cavités souterraines mentionnées au droit du CETRAVAL sont connues par le gestionnaire du site et ont été maîtrisées au cours de ses extensions successives.</p> <p style="text-align: center;">Le projet est compatible avec la carte communale de Malleville-sur-le-Bec.</p>

Tableau 35 : Compatibilité du projet avec les documents de planification

2 COMPATIBILITE AVEC LES CONTRAINTES ET SERVITUDES

2.1 RESPECT DES PLANS D'URBANISME, SCHEMAS ET PROGRAMME D'AMENAGEMENT

Le plan suivant, repris de la carte communale de Malleville-sur-le-Bec, décrit le parti d'aménagement défini sur le territoire communal.



Carte 63 : Parti d'aménagement défini dans la carte communale de Malleville-sur-le-Bec (Source : SIPEnR)

Le projet, hors raccordement électrique externe, est entièrement implanté au sein du CETRAVAL. Il n'impactera nullement les terres agricoles alentours à préserver. Le tracé du raccordement électrique externe n'est pas connu à l'heure actuelle, il sera défini par le gestionnaire du réseau après obtention du permis de construire.

La carte communale détaille également les contraintes et servitudes à l'échelle de la commune. La compatibilité avec ces dernières est décrite dans le paragraphe ci-contre.

Le projet est également dans l'aire d'application du SCoT du Pays Risle-Charentonne. Comme décrit dans la partie précédente, étant donné que le projet bénéficiera du réseau de récupération des eaux pluviales du CETRAVAL, il est compatible avec l'orientation « La gestion des eaux pluviales dans les opérations d'aménagement ». Même si le SCoT ne mentionne pas spécifiquement les installations photovoltaïques au sol, le projet participera à l'augmentation de la part des énergies renouvelables, tout en préservant l'agriculture locale.

Le projet est donc compatible avec la carte communale de Malleville-sur-le-Bec et le SCoT du Pays Risle-Charentonne.

2.2 COMPATIBILITE AVEC LES CONTRAINTES ET SERVITUDES IDENTIFIEES

Les servitudes identifiées dans la carte communale de Malleville-sur-le-Bec, les retours aux demandes de servitudes et la compatibilité du projet avec ces contraintes sont rappelés ci-dessous.

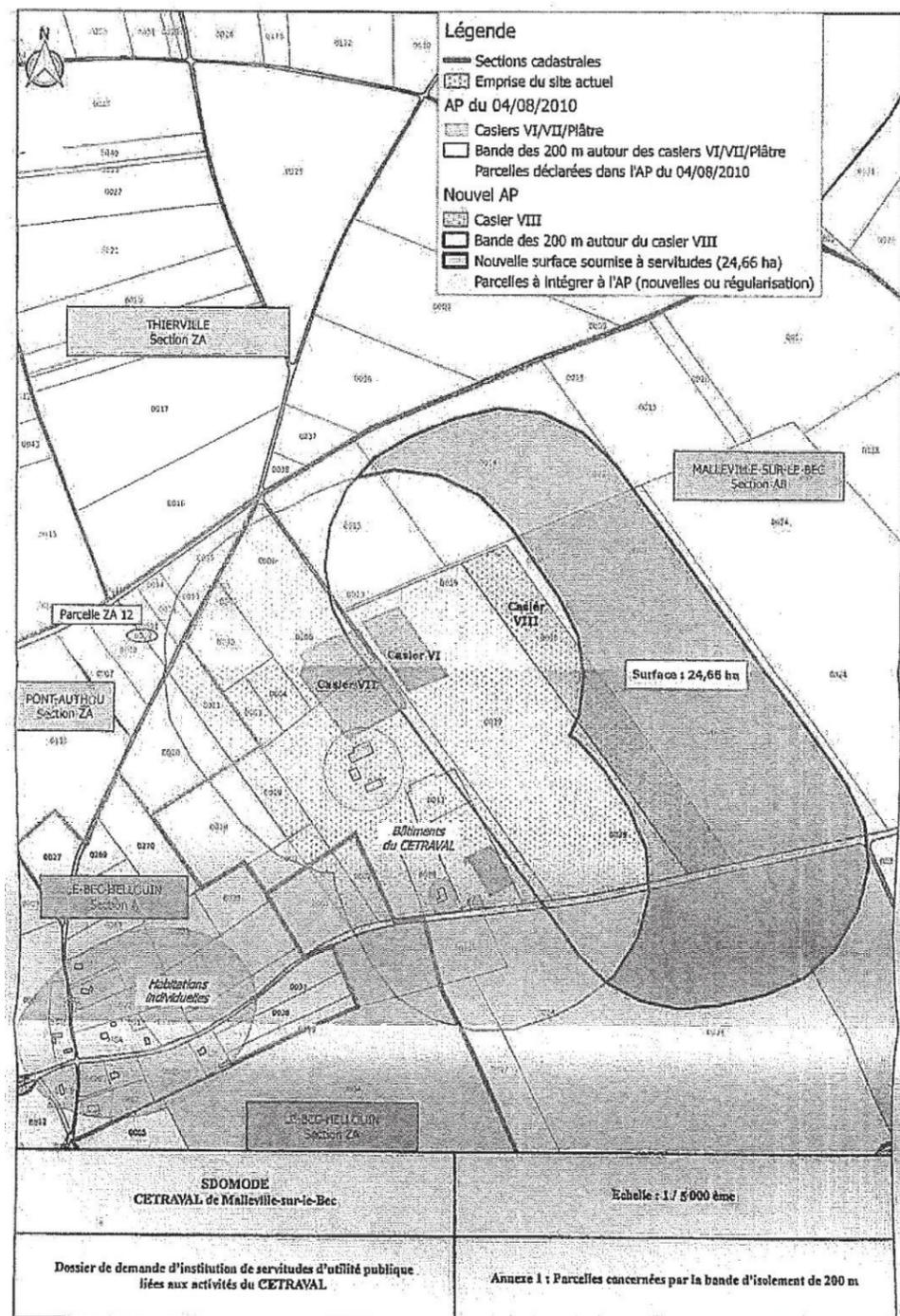
Gestionnaire / Source	Description / Avis / Préconisations	Compatibilité du projet
Carte communale	EL11 : Servitude relative aux voies express et aux déviations d'agglomérations. Elle s'applique sur l'autoroute A28 et vise à interdire toute création d'accès direct sur cette voie.	Compatible Elle ne concerne pas le site du CET
	I4 : Servitudes relatives à l'établissement des canalisations et des lignes électriques.	Compatible Elles ne concernent pas le site du CET
	PM2 : Servitude appliquée aux ICPE. Il s'agit ici du CET CETRAVAL qui génère un périmètre de nuisances de 200 mètres au sein duquel le développement de l'urbanisation doit être limité.	Compatible Démonstration page suivante
	PT3 : Servitude relative aux télécommunications, qui doit assurer le libre accès pour l'entretien des lignes, notamment la fibre optique n°115 Rouen-Bernay située le long de la RD 438.	Compatible Elle ne concerne pas le site du CET
ARS Normandie	T7 : Servitude aéronautique, qui s'applique à l'ensemble du territoire communal. Cette règle implique que les constructions soient limitées à 120 mètres de hauteur.	Compatible La hauteur maximale des tables photovoltaïques est inférieure à 3 m.
	Renvoi vers le site internet cartographique permettant de localiser les points de captages d'eau potable et leurs périmètres de protection D'après la cartographie mise en ligne, aucun captage d'eau potable, ni périmètre de protection ne sont présents dans un rayon d'un kilomètre autour de la ZIP	Compatible Le projet est en dehors des périmètres éloignés de protection des captages AEP.
DDTM Eure	Servitude PM2 liée à l'installation de stockage de déchets ménagers et assimilés exploités par le SDOMODE. La DDTM ne mentionne pas d'incompatibilité entre cette servitude et le projet photovoltaïque étudié.	Compatible Démonstration page suivante
	Servitude radioélectrique contre les obstacles interdisant la construction d'obstacles d'une hauteur supérieure à 158 m NGF, 65 mètres hors sol et 562 mètres hors sol pour une antenne au sein du fuseau.	Compatible Le projet étudié n'est pas concerné.
UDAP Eure	D'après la cartographie mise en ligne, aucun monument historique protégé, ni site inscrit ou classé ne sont présents dans un rayon de 500 mètres autour de la ZIP, les plus proches étant l'Abbaye du Bec-Hellouin à 2,7 km et les vallées du Bec et de la Risle à plus de 700 m	Compatible Projet en dehors des périmètres de protection des monuments historiques et des sites classés ou inscrits.

Tableau 36 : Compatibilité du projet avec les contraintes et servitudes

Le projet est donc compatible avec l'ensemble des servitudes identifiées. La compatibilité du projet avec la servitude PM2 liée au CETRAVAL est précisée page suivante.

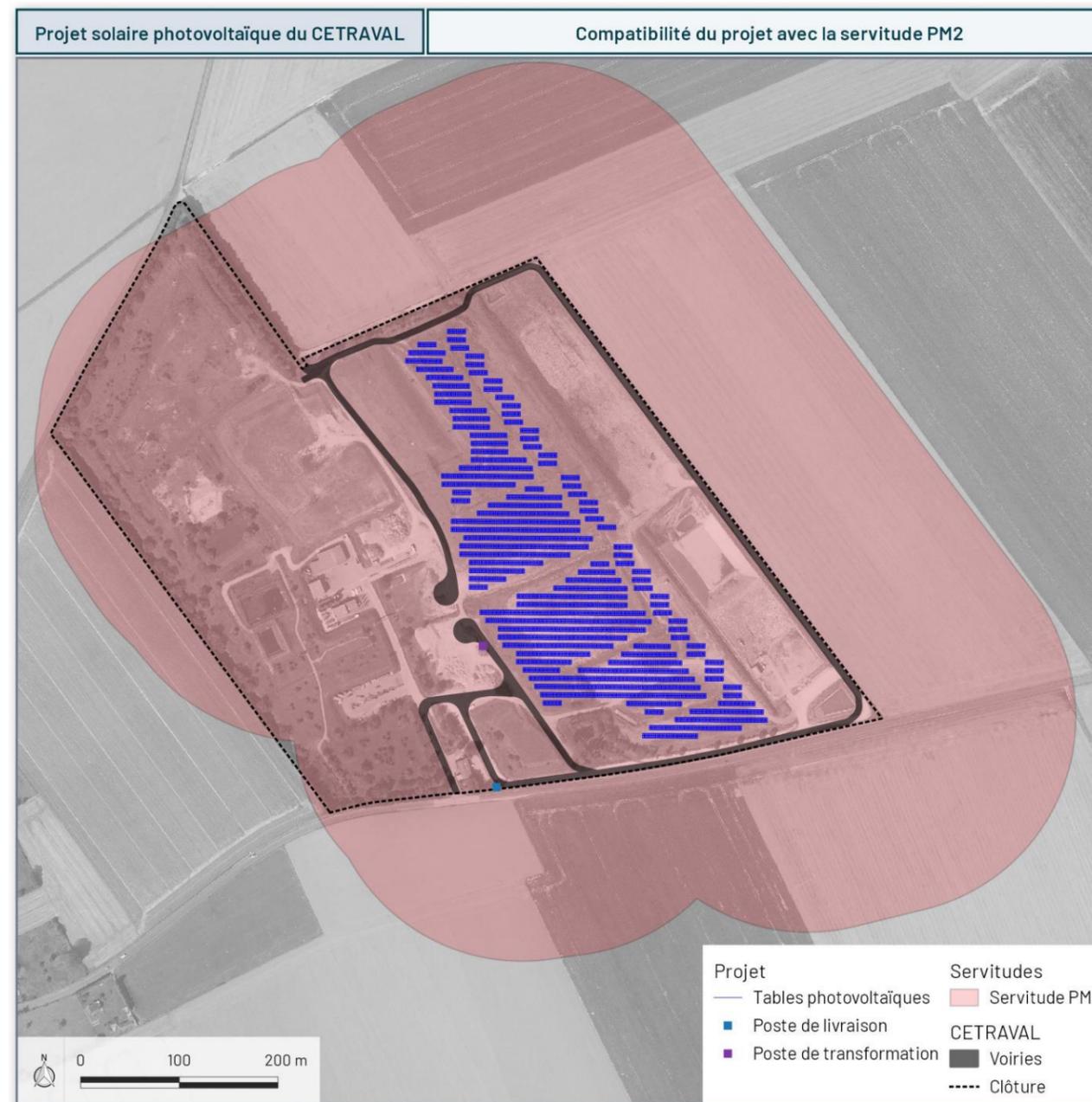
Les modalités d'application de la servitude PM2 relative à l'ICPE CETRAVAL sont fixées par arrêté préfectoral. La demande d'autorisation d'extension du site sur les parcelles agricoles voisines et la création de nouveaux casiers a été accordée en 2017. A ce titre, la zone grevée par la servitude a également été étendue par l'Arrêté n°D1-B1-17-1424 instituant des Servitudes d'Utilité Publique sur les communes de Malleville-sur-le-Bec, le Bec-Hellouin et Pont-Authou.

La zone concernée est une bande de 200 m autour de la zone destinée au stockage de déchets. Elle est représentée sur le plan suivant :



Carte 64 : Extrait de l'arrêté n°D1-B1-17-1424 (Source : Base des Installations Classées)

Le projet est situé dans la zone soumise à la servitude PM2, comme le montre la carte suivante :



Carte 65 : Implantation du projet au sein de la servitude PM2

Cependant, l'arrêté stipule que dans cette zone, sont interdits :

- La construction ou l'installation de locaux habités ou occupés par des tiers, à l'exception de bâtiments ou constructions à vocation agricole ou directement liés à l'exploitation du site ou à des activités connexes à l'exploitation du site ;
- L'implantation d'aires de sport ou d'accueil du public sans structures, d'aires de camping ou de stationnement de caravanes ;
- La construction de voies de circulation nouvelles autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation du site ou d'activités connexes au site.

Dans ce cadre, le présent projet solaire photovoltaïque n'est pas incompatible avec la servitude car il s'agira d'une activité connexe au site, n'impliquant pas de local habité ou d'aire d'accueil de public. Les voies empruntées pour la construction et la maintenance du projet sont déjà existantes et servent aux activités du CETRAVAL. **Le projet est donc compatible avec la servitude PM2.**

An aerial photograph of a large-scale solar farm. The solar panels are arranged in long, parallel rows that stretch across a field. In the background, there are trees, a fence, and some farm buildings under a clear sky. The overall scene is a mix of agricultural and renewable energy infrastructure.

Impacts

Description des incidences notables que le projet est susceptible d'engendrer sur l'environnement

1 EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

1.1 IMPACTS BRUTS SUR LE SOL

1.1.1 Impact sur la topographie

Lors de la phase de construction, la première étape consiste en la préparation du terrain à l'accueil des tables photovoltaïques et des aménagements annexes. Elle passe par la modification de la pente de terrain lorsque celle-ci ne permet pas l'installation directe des tables, c'est-à-dire lorsqu'elle est supérieure à 5% dans le sens est-ouest ou 15% dans le sens nord-sud. Au-delà de ces valeurs, l'ajustement de la taille des pieux n'est plus suffisant.

Le CETRAVAL a connu une extension avec la création d'un nouveau casier. La terre excavée a été en partie répartie sur les casiers remplis adjacents, à savoir ceux visés par l'installation du projet solaire photovoltaïque. Ainsi, le sol au droit de l'implantation est en cours de remaniement et terrassement. La pente visée sur la zone est de 1%, orientée du nord au sud. Les travaux de préparation du sol pour le projet photovoltaïque seront donc limités. L'étude géotechnique réalisée en amont des travaux précisera les endroits nécessitant un travail du sol supplémentaire.

En phase d'exploitation, aucun impact supplémentaire sur le relief n'est prévu. Les porteurs de projets ont mandaté le bureau d'études GEOLOGIK Environnement pour réaliser une étude spécifique afin de vérifier la stabilité des talus de la digue périphérique avec les contraintes liées au réglage du terrain et celles qui seront issues de l'installation de la centrale photovoltaïque. Cette étude réalisée en février 2022 conclut que la stabilité est assurée à court et long terme sur l'ensemble des profils étudiés, hormis sur le profil T5 où un reprofilage (adoucissement) de la pente sera réalisé en amont des travaux photovoltaïque afin d'assurer la stabilité long terme. Dans ce cadre, la crête de digue sera reculée de 50 cm sur ce profil en amont de l'installation des panneaux photovoltaïques. Les panneaux ont ainsi été éloignés de ce talus de 50 cm supplémentaires. Cette étude figure en annexe 5 de la présente étude d'impact.

L'impact sur la topographie du site donc est négligeable.

1.1.2 Impact sur le sous-sol

Les tables photovoltaïques s'implantent sur des casiers remplis de déchets. Pour rappel, le sous-sol des casiers constitue une première barrière de sécurité dite passive, qui est doublée par une seconde dite active. Cette dernière, mise en place sur le sous-sol des casiers, est constituée d'une géomembrane, d'une protection mécanique de cette géomembrane et d'une couche de drainage. Cette barrière de sécurité active assure l'indépendance hydraulique de chaque casier, le drainage et la collecte des lixiviats et évite ainsi la sollicitation de la barrière de sécurité passive.

Le chantier n'impactera nullement cette barrière active. En effet, les longrines en béton sont des fondations non intrusives. Elles sont seulement posées sur le sol. Les travaux d'installation de ces fondations, tout comme les travaux de préparation du sol, n'atteindront pas les déchets et encore moins les protections sous-jacentes.

La clôture de protection des tables photovoltaïques sera légère, avec des ancrages posés au sol ou très superficiellement dans le sol. Elle n'impactera nullement le sous-sol.

Concernant le réseau électrique, la solution technique envisagée consiste en des câbles posés sur le sol et protégés par une canalisation résistante. Aucun élément électrique interne n'est alors enterré au droit des casiers. Le tracé exact du raccordement interne n'est pas encore connu mais les câbles des tables rejoindront dans tous les cas le poste de transformation situé à l'ouest, puis le poste de livraison au sud. Ces locaux techniques reposeront quant à eux sur un lit de sable, nécessitant de creuser un trou de quelques dizaines de centimètres. Ils sont positionnés en dehors des zones d'enfouissement et n'impacteront pas le sous-sol, seuls les premiers horizons du sol.

L'impact sur le sous-sol est donc nul.

1.1.3 Pollution locale des sols

1.1.3.1 Phase de construction et de démantèlement

Les travaux de construction et démantèlement du projet solaire photovoltaïque nécessitent la présence d'engins contenant des carburants (fuel, gasoil) et des huiles. Un risque de déversement accidentel est donc présent tout au long des phases de travaux, même si toute opération de vidange sur site est interdite.

En cas de fuite accidentelle, des mesures seront mises en place pour contenir et stopper la propagation de la pollution, absorber les déversements et éventuellement récupérer les déchets souillés. Dans le cas où cette mesure s'avèrerait insuffisante, l'exploitant fera intervenir une société spécialisée dans la dépollution, l'évacuation et le retraitement des terres impactées. Le risque de pollution est donc faible.

L'impact est donc négatif, faible et temporaire.

1.1.3.2 Phase d'exploitation

Dès la fin des travaux, le risque de pollution devient négligeable. En effet les modules étant constitués de silicium, composé naturel, et les structures des tables étant en acier, donc non corrosives, le risque se restreint aux bains d'huiles des transformateurs. Or ces derniers sont placés sur un lit de sable et des dispositifs de récupération des fuites accidentelles d'huiles sont présents au sein du local.

L'impact est négatif, négligeable et permanent.

1.1.4 Pollution générale des sols

A une échelle plus large, l'électricité produite par la centrale photovoltaïque se substitue à l'électricité produite par des centrales thermiques (charbon, nucléaire). Ces dernières génèrent des déchets de combustion qui sont ensuite traités dans des filières spécialisées. Mais ils constituent, pour la plupart, des déchets ultimes ne pouvant être traités davantage ou réutilisés. Ils sont voués à être enterrés dans des décharges spécialisées.

En phase d'exploitation, aucun combustible n'est nécessaire pour le fonctionnement du projet. Cette énergie permet donc d'éviter la production de déchets, notamment radioactifs, lors de son fonctionnement et leur enfouissement dans le sol.

De manière générale, le projet a donc un impact positif permanent sur le sol.

1.1.5 Impact sur le sol et son état de surface

1.1.5.1 Tassement du sol

Au droit de l'implantation du projet, le sol est constitué d'une couche de terres recouvrant une vingtaine de mètres de déchets. La quasi-totalité de la zone constitue une prairie sans plantation. Lors du chantier, un tassement potentiel dû aux passages des engins peut se produire. Cet effet semble limité pour le présent projet, car l'extension du site et la terre déposée au droit de l'implantation a déjà impliqué un passage important d'engins.

Lors de l'exploitation, seuls des tassements différentiels peuvent grever le projet. Cependant, ces tassements différentiels semblent limités au droit de l'implantation du projet. En effet, l'exploitation des casiers a été autorisée en 1999 et s'est terminée en mars 2009 pour le dernier casier V. Le projet s'implante donc sur des casiers ayant fini d'être exploités il y a au moins 11 ans. La production de biogaz durant environ une dizaine d'années, les tassements résultant de la décomposition des déchets sont les plus importants pendant cette période. Au-delà de 10 ans, la décomposition est avancée, la production de biogaz bien moins importante et les tassements plus faibles.

Enfin, les tables photovoltaïques ne sont pas des structures de grande ampleur et de masse très importante. De plus, une technologie de support pouvant absorber les tassements sera choisie suite à l'étude géotechnique du sol qui sera réalisée en amont des travaux.

L'impact apparait donc négatif, permanent et très faible dans toutes les phases du projet.

1.1.5.2 Imperméabilisation du sol

L'ensemble des voiries périphériques d'accès au projet existe déjà au sein du CETRAVAL. L'imperméabilisation concerne principalement la surface du poste technique et les fondations des tables, les blocs de béton empêchant localement l'infiltration des eaux pluviales. En effet, avec cette solution technique, la surface imperméabilisée serait d'environ 3 372 m², sachant qu'une longrine couvre une surface de 2,4 m² et que 1 405 longrines sont prévues (cinq par table). Sur une zone prévue pour le projet d'environ 6,62 ha, l'imperméabilisation concernera donc environ 5% de cette surface.

Le poste technique sera à l'origine de l'imperméabilisation d'environ 16,9 m², au milieu du site, à l'extérieur de la zone mentionnée ci-dessus. Il sera installé en bordure de voirie. Le poste de livraison sera à l'origine de l'imperméabilisation d'environ 19,5 m² et sera situé à l'extérieur de la zone mentionnée ci-dessus, en bordure du site du CETRAVAL afin d'avoir un accès depuis la voie publique.

La surface projetée au sol des panneaux photovoltaïques sera d'environ 2,33 ha. Des interstices de 2 cm entre les panneaux permettent l'écoulement de l'eau. La surface projetée au sol n'est donc pas considérée comme imperméabilisée, d'autant que l'expérience montre l'émergence homogène d'une végétation spontanée sur cette surface projetée. Les écologues prévoient de plus le suivi de la végétation sous les panneaux. L'impact n'est donc pas accentué.

En phase travaux, les surfaces imperméabilisées du CETRAVAL seront utilisées au maximum pour le stockage temporaire de matériel. Les éventuelles zones supplémentaires ne seront pas remaniées, et donc non imperméabilisées.

En phase travaux, l'impact du projet sur la perméabilité du sol est donc négatif, négligeable et temporaire.

L'impact du projet sur la perméabilité du sol en phase d'exploitation est négatif, permanent et faible.

1.1.5.3 Erosion et ruissellement

L'érosion du sol est multifactorielle, elle dépend de la topographie, des conditions climatiques locales, du sol, de l'occupation du sol... Les travaux de terrassement, de mise en place des fondations ou des postes techniques et de construction des accès modifient localement l'état du sol et de sa couverture. Même si les terrassements sont limités suite à l'extension du CETRAVAL, les passages répétés d'engins détruiront la strate végétale herbacée qui aura pu se développer, rendant le sol nu et plus vulnérable à l'érosion. Ces problématiques sont également rencontrées lors du démantèlement des installations. Mais le faible pendage de la zone de construction des tables photovoltaïques et l'évitement de bords des casiers limitent le risque érosif. Il est jugé faible.

En phase d'exploitation, des interstices entre les modules photovoltaïques (2 cm), ainsi que l'espace laissé vacant de 3,80 m entre rangées de tables successives, permettront de limiter la perturbation de l'écoulement des eaux pluviales et permettront une transparence hydraulique.

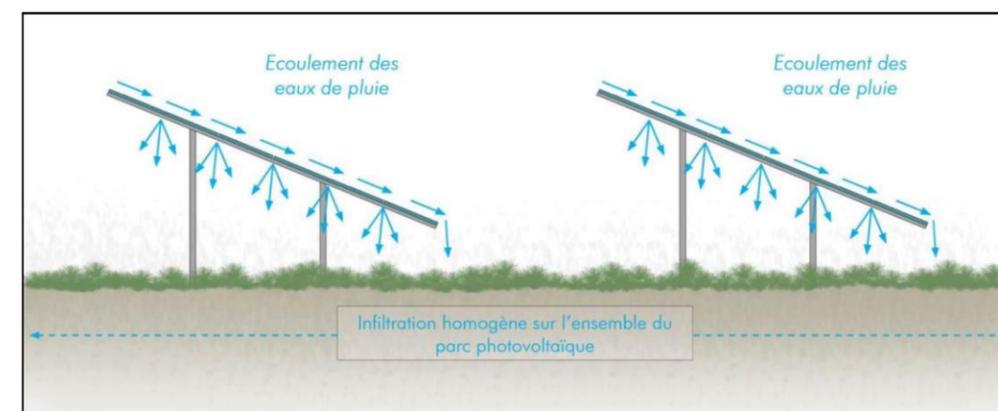


Figure 39 : Ecoulements des eaux pluviales sur les panneaux photovoltaïques (Source : L'Artifex)

Cependant, dès montage des tables et jusqu'en début d'exploitation, la couverture végétale peut n'être que partielle aux pieds des tables, du fait des travaux. Un effet peut alors accentuer l'érosion : il s'agit de l'effet « splash ». Il traduit l'effet de l'eau de pluie tombant des tables photovoltaïques sur le sol nu et entraînant une dégradation localisée de la surface du sol et la formation d'une croûte de battance. La topographie rendue quasi plane (pente de 1°) au droit de la zone d'implantation suite à l'extension du centre d'enfouissement technique est propice à la stagnation locale de l'eau et donc à la formation de croûtes de battance.

Par ailleurs, en dehors des zones d'imperméabilisation correspondant principalement aux longrines béton : environ 3 372 m², sur une zone prévue pour le projet d'environ 6,62 ha, l'imperméabilisation concernera environ 5% de cette surface. Ainsi, la revégétalisation, naturelle ou mise en œuvre, après chantier permettra de limiter cet effet. De plus, les surfaces imperméabilisées mentionnées précédemment modifieront très peu le régime de ruissellement sur le site étudié.

Enfin, les porteurs de projet ont mandaté le bureau d'étude EACM pour réaliser une étude spécifique permettant de vérifier que la pente d'écoulement est suffisante pour éviter les stagnations d'eaux pluviales et permettre leur cheminement jusqu'aux exutoires prévus. L'étude conclut sur le fait que le terrain est correctement configuré de façon à favoriser l'écoulement des eaux pluviales vers le bassin de tamponnement sud-est.

Lors des travaux et en début d'exploitation, l'impact sur l'érosion et le ruissellement est donc négatif, faible et temporaire.

L'impact reste négatif, faible et permanent en phase d'exploitation.

1.2 IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU HYDRIQUE

1.2.1 Impact sur l'état qualitatif local du réseau hydrographique

1.2.1.1 Phases de chantier

En phase de chantier, le déplacement et le travail d'engins motorisés peut entraîner une pollution mécanique par un apport de matières en suspension, amplifié par le phénomène d'érosion décrit précédemment. Ces matières peuvent ensuite être entraînées par ruissellement jusque dans les cours d'eau. Toutefois ce risque apparaît négligeable dans le cadre du présent projet étant donné que les travaux de terrassement sont très limités et que le cours d'eau le plus proche en aval du projet, à savoir le ruisseau du Bec, est à environ 1,5 km. De plus les eaux pluviales du site sont récupérées dans des bassins avant renvoi dans le milieu naturel.

Un risque de pollution accidentelle, lié aux carburants et huiles des engins, est également présent. Pour rappel, l'entité hydrogéologique affleurante est aquifère. Toutefois, au droit du site d'implantation, le sous-sol des casiers est constitué de deux barrières, une active et une passive, empêchant la diffusion des eaux en contact avec les déchets vers les entités hydrogéologiques sous-jacentes. Une pollution de surface ne devrait donc pas se diffuser dans la masse d'eau souterraine.

En complément des barrières présentes en lien avec l'activité du CETRAVAL, des mesures de sécurité à appliquer en cas de fuite de produits d'hydrocarbures ou d'huiles permettront de limiter encore plus ce risque, tout comme l'interdiction de réaliser des opérations de vidange sur le site.

L'impact sur la qualité du réseau hydrographique local, superficiel ou souterrain, est donc négatif, très faible et temporaire en phase de travaux.

1.2.1.2 Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les seuls polluants susceptibles de porter atteinte au milieu hydrique sont les huiles liées au fonctionnement des transformateurs. Or, des bacs de rétention spécifiques sont mis en place pour contenir toute fuite d'huile, et un système de surveillance indique toute anomalie autour des transformateurs. Le risque apparaît donc négligeable en prenant en compte les protections évoquées précédemment.

Le nettoyage des panneaux photovoltaïques se fera exclusivement avec de l'eau collectée sur site ou amenée sur place, sans produit chimique. L'eau rejetée ne contiendra que de la poussière et de la saleté déposées naturellement sur les panneaux photovoltaïques. La maintenance du site se fera également sans produits phytosanitaires. L'entretien du site ne sera donc pas source de dégradation de la qualité du milieu hydrique

Les effets qualitatifs sur le réseau hydrographique local seront donc négatifs, négligeables et permanents en phase d'exploitation.

1.2.2 Impact sur l'état quantitatif local du réseau hydrographique

1.2.2.1 Phases de chantier

La construction et le démantèlement du projet solaire photovoltaïque ne nécessiteront aucun prélèvement d'eau dans la masse d'eau souterraine et n'impacteront nullement son état quantitatif.

La création d'aires de stockage temporaires non imperméabilisées et d'une base-vie, ainsi que la modification de l'état de surface du sol lors des travaux pourront modifier temporairement les régimes d'infiltration et d'écoulement des eaux pluviales. Mais, l'incidence est jugée négligeable compte tenu de la faible durée des travaux, de la volonté de retrouver rapidement une végétation herbacée sur l'ensemble du site et du contrôle strict des rejets hydriques en dehors du CETRAVAL.

L'impact est donc négatif, très faible et temporaire.

1.2.2.2 Phase d'exploitation

L'imperméabilisation d'une certaine surface modifie l'infiltration de l'eau au droit du site, ainsi que le régime d'écoulement des eaux pluviales. D'un point de vue quantitatif, l'imperméabilisation d'environ 0,337 ha, sur une zone de 6,62 ha, sera à l'origine d'une modification du régime d'infiltration des eaux pluviales, car elle représente un taux d'imperméabilisation d'environ 5%. Toutefois, cette modification n'est pas significative, car la surface imperméabilisée n'est pas d'un seul tenant, elle est constituée de 1 405 unités de 2,4 m² chacune, placées sous les tables photovoltaïques. Leur effet sur l'infiltration sera donc échelonné sur l'ensemble de la centrale photovoltaïque.

Une surface de 39 m² sera également imperméabilisée pour accueillir les locaux techniques (postes de livraison et de transformation).

Aucune surface supplémentaire ne sera imperméabilisée durant l'exploitation de la centrale. Les pistes devant être créées seront engravillonnées. L'eau utilisée pour le nettoyage périodique des panneaux photovoltaïques sera amenée sur place ou prélevée dans des bassins de récupération.

L'impact est donc négatif, faible et permanent.

1.2.3 Impact sur les zones humides

Aucune zone humide n'a été repérée sur le site.

L'impact sur les milieux humides est nul.

1.2.4 Impact général sur le milieu hydrique

A une échelle plus large, l'électricité produite par la centrale photovoltaïque se substitue à l'électricité produite par des centrales thermiques (charbon, nucléaire). Ces dernières utilisent de l'eau, qui est ensuite rejetée sous forme liquide ou de vapeur dans le milieu naturel. Cette interaction peut entraîner le développement et le rejet éventuel de polluants biologiques (légionelles, amibes...) vers l'air ou les eaux, mais aussi le rejet d'organochlorés et de métaux dans les eaux.

En phase d'exploitation, hormis l'eau claire utilisée pour le nettoyage des panneaux photovoltaïques et l'eau de pluie s'écoulant naturellement sur ces derniers, aucun prélèvement d'eau du milieu naturel ou rejet d'eau contaminée ne sont à prévoir. Cette énergie permet donc de limiter les interactions avec l'eau et de réduire le risque de rejets polluants dans l'eau.

De manière générale, le projet a donc un impact positif permanent sur le milieu hydrique.

1.2.5 Loi sur l'eau

Pour rappel, si le projet rentre dans une des catégories définies dans le tableau annexé à l'article R214-1 du Code de l'Environnement, ce dernier impose au projet de faire l'objet d'une déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau, en produisant une étude d'incidences. Les catégories pouvant être concernées sont les suivantes :

Rubrique de l'article R214-1 du Code de l'environnement	Condition d'autorisation	Condition de déclaration
2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol	Surface totale du projet, augmentée de la surface du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, supérieure ou égale à 20 ha	Surface totale du projet, augmentée de la surface du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha

Tableau 37 : Conditions d'autorisation et de déclaration au titre de la loi sur l'eau applicables à un projet de centrale photovoltaïque

La surface clôturée du projet étant de 6,62 ha et la zone d'implantation étant un talus surélevé par rapport au milieu environnant, la surface totale du projet augmentée de la surface du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet est de 6,62 ha. Le projet rentre donc dans le cadre d'une déclaration au titre de la loi sur l'eau.

Dans ce cas, la présente étude d'impact peut remplacer l'étude d'incidences si elle traite tous les éléments décrits à l'article du R214-32 du Code de l'Environnement, à savoir :

- « 1° Le nom et l'adresse du demandeur, ainsi que son numéro SIRET ou, à défaut, sa date de naissance ;
- 2° L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés ;
- 3° La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés ;
- 4° Un document :
 - a) Indiquant les incidences du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques ;
 - b) Comportant l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R. 414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000 ;
 - c) Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 ;
 - d) Précisant s'il y a lieu les mesures correctives ou compensatoires envisagées ;
 - e) Les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives ainsi qu'un résumé non technique.

Ce document est adapté à l'importance du projet et de ses incidences. Les informations qu'il doit contenir peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.

Lorsqu'une étude d'impact est exigée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, elle est jointe à ce document, qu'elle remplace si elle contient les informations demandées ;

5° Les moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus ;

6° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4° . »

La présente étude d'impact présentant l'ensemble de ces éléments, elle remplace l'étude d'incidences au titre de la loi sur l'eau.

1.3 IMPACTS BRUTS SUR LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR

1.3.1 Phase de construction et de démantèlement

Lors de la construction et du démantèlement de la centrale photovoltaïque, des émissions non négligeables de gaz d'échappement sont provoquées par les manœuvres des engins de chantier tels que des pelleteuses, des camions, des chariots élévateurs..., ainsi que pour le transport des éléments du projet jusqu'au site d'exploitation.

De plus, la circulation d'engins sur le site, sur un sol nu et sec peut entraîner l'émission locale de poussières dans l'air. Toutefois, ces émissions se limitent à la durée des travaux, c'est-à-dire à 7 mois environ.

L'impact sur le climat et la qualité de l'air sera donc négatif faible et temporaire.

1.3.2 Phase d'exploitation

1.3.2.1 Impact sur le climat local

D'après le Guide de l'étude d'impact sur les installations photovoltaïques au sol du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, l'installation de modules photovoltaïques peut engendrer 4 effets sur la climatologie locale :

- Un ombrage dû au recouvrement du sol par les modules ;
- Un dégagement de chaleur par échauffement des modules ;
- Une modification du microclimat sous les modules en raison des deux effets précédents ;
- Une perte de structures végétales favorisant la régulation du microclimat.

Concernant le dégagement de chaleur, la Direction générale de l'Energie et du Climat explique, dans son Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol basé sur l'exemple allemand, que les fabricants de modules font leur possible pour réduire cet effet, car il réduit le rendement des cellules photovoltaïques. La température peut s'élever jusqu'à 60°C à plein rendement. Cet effet reste toutefois localisé à proximité de la surface des panneaux photovoltaïques. L'utilisation d'une structure en acier permet de maintenir la température de celle-ci à environ 30°C.

L'ombrage et la modification du microclimat seront limités par la distance d'environ 80 cm entre le bas des panneaux et le sol, soit la distance recommandée, associée à une distance de 4,28 m entre les rangées et l'inclinaison des tables de 20°. Cette disposition sera favorable à une diffusion de lumière suffisante pour le développement d'une végétation régulant le microclimat et au brassage de l'air sous les tables.

Enfin la perte de structures végétales sera limitée au maximum durant les travaux.

L'impact sur le climat local apparaît donc négatif, très faible et permanent.

1.3.2.2 Emission potentielle d'hexafluorure de soufre

L'hexafluorure de soufre SF₆ est un gaz inerte présentant une excellente rigidité électrique et une propriété isolante inégalée. Il présente cependant le défaut d'être un gaz à effet de serre avec un pouvoir de réchauffement global (PRG) 22 800 fois plus impactant que le CO₂. Il doit donc être utilisé avec la plus grande précaution. Son utilisation potentielle dans le projet solaire du CETRAVAL, plus précisément dans les cellules HTA du local technique, ne sera pas de nature à impacter significativement la qualité de l'air au vu de sa quantité infime et de son traitement prévu pendant (maintenance) et à la fin de l'exploitation (récupération et recyclage).

L'impact est donc négatif, négligeable et permanent.

1.3.2.3 Formation potentielle d'ozone

Cet effet négatif ne concerne que des câbles aériens. Les câbles du projet ne seront pas enterrés pour ne pas endommager la couche de terre recouvrant les déchets. Toutefois, ils ne sont pas laissés à l'aire libre mais entourés d'une gaine de protection renforcée.

Donc, même si les câbles ne sont pas enterrés, l'effet attendu reste négligeable du fait de la longueur des câbles et du retour d'expériences. En effet, une campagne de mesures a montré une élévation d'environ 2 µg/m³ de la concentration en ozone à l'aplomb de lignes électriques de 400 000 V, soit la tension électrique maximale des ouvrages électriques en France. Or, l'article R122-1 du Code de l'Environnement fixe le seuil de recommandation à 180 µg/m³ en moyenne horaire et l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine à 120 µg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures, pendant une année civile. L'émission observée pour des câbles à très haute tension, donc de tension bien plus haute que celle rencontrée dans les câbles électriques du présent projet, ne modifie pas significativement la teneur en ozone dans l'atmosphère, d'autant que la production naturelle est de quelques µg/m³ la nuit et de 60 à 100 µg/m³ en journée selon l'ensoleillement. Ainsi, les émissions potentielles du projet solaire photovoltaïque seront négligeables et ne seront pas de nature à porter atteinte aux objectifs de qualité définis.

La formation d'ozone est catalysée par la foudre. Or, d'après l'état initial, le département de l'Eure a une densité de foudroiement Ng de 1,2 impacts/km²/an. Le risque de production temporairement plus importante est présent mais reste très faible compte tenu de la taille du projet et du niveau de risque orageux connu dans le département.

L'impact est donc négatif, négligeable à très faible et permanent.

1.3.2.4 Impact sur le climat global et la qualité de l'air

En phase d'exploitation, l'impact principal du projet est la non-émission de gaz carbonique par les panneaux photovoltaïques en fonctionnement. Toutefois, les processus de fabrication, de construction, de démantèlement et de recyclage émettent du gaz carbonique. Les bilans carbone tiennent compte de ces processus et permettent d'estimer le facteur d'émission de l'électricité produite par le solaire photovoltaïque, en équivalent CO₂ par kWh produit. Une étude de SmartGreenScans de 2011 a déterminé un facteur d'émission de l'énergie photovoltaïque française égal à 56 gCO₂ eq/kWh. Cette valeur possède une incertitude proche de 30% du fait des différentes technologies existantes et du marché international fluctuant d'une année à l'autre. D'autre part, la filière évolue d'année en année, un fabricant plus proche du lieu d'installation impliquant moins de transports et donc un facteur d'émission plus faible par exemple.

Selon une étude publiée dans Energy Policy en 2008, le facteur d'émission mondial des filières traditionnelles (non renouvelables) varie de 66 gCO₂-eq/kWh pour le nucléaire à 960 gCO₂-eq/kWh pour le charbon. En faisant une moyenne de ces facteurs, pondérée par la répartition actuelle des productions en France (71.7% pour le nucléaire et 7,2% pour le trio charbon, fioul, gaz), on obtient un facteur d'émission moyen d'environ 109 gCO₂/kWh.

D'après le porteur de projet, la production du projet solaire photovoltaïque du CETRAVAL est estimée à environ 5 GWh/an, pendant 25 ans. Sur cette période, l'émission de carbone serait donc de 7 000 t de CO₂ (280 tCO₂eq/an) d'après SmartGreenScans. Elle aurait été de 13 625 t si l'électricité avait été produite par des moyens traditionnels, d'après le calcul précédent. Le projet permet donc d'éviter l'émission de 6 625 tonnes équivalents CO₂ dans l'atmosphère pendant son exploitation.

En produisant 5 GWh/an d'électricité, le projet couvrira la consommation annuelle hors chauffage d'environ 1 000 foyers sur la base d'une consommation moyenne de 5 100 kWh/an/ménage (d'après le bilan électrique annuel 2019 de RTE, la consommation résidentielle d'électricité s'élève à 148,6 TWh/an et selon l'INSEE la France compte 29,2 millions de ménages).

Le projet solaire photovoltaïque aura donc un impact global positif et participera à la lutte contre l'effet de serre.

1.4 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES RISQUES NATURELS

1.4.1 Risque inondation

1.4.1.1 Inondation de plaine

La commune de Malleville-sur-le-Bec n'est soumise à aucun PPRI, contrairement à la commune voisine de Pont-Authou. Mais les zones à risques décrites dans ce plan de prévention sont à plus de 2 km en aval du projet, qui plus est topographiquement bien plus bas que la zone d'implantation du projet solaire. L'absence de cours d'eau à proximité immédiate du site, le plus proche étant le ruisseau du Bec passant à 1,5 km du projet, écarte d'autant plus ce risque.

Le projet est donc compatible avec le risque d'inondation de plaine.

1.4.1.2 Inondation par remontée de nappe

L'ensemble du projet est situé sur une zone cartographiée comme non sujette aux inondations de cave ou aux débordements de nappes d'après le BRGM. La présence de deux barrières sous les déchets écarte d'autant plus ce risque.

Le projet sera donc compatible avec le risque d'inondation par remontée de nappe.

1.4.2 Risque mouvement de terrain

L'ensemble du site présente un aléa faible de retrait-gonflement des argiles. L'étude géotechnique précisera le risque local de mouvement lié aux argiles, mais le projet est situé sur une zone au sol fortement modifié, à cause de l'enfouissement de déchets suivi d'un remblaiement. Le risque local devrait être inférieur au risque cartographié. Ces remaniements ont, par la même occasion, fait apparaître des risques de tassements différentiels, dus à la décomposition souterraine des déchets. Ils sont toutefois jugés faibles, d'autant que la technologie des supports des tables sera adaptée à cette problématique. Une étude géotechnique sera réalisée en amont de travaux affinera ce risque en amont des travaux pour faire le choix de supports le plus adéquat.

D'après le gestionnaire du CETRAVAL, les cavités souterraines répertoriées au sein de ce dernier sont connues et ont été traitées au fur et à mesure des diverses extensions réalisées sur le site depuis les années 1970.

Le projet apparaît donc compatible avec le risque mouvement de terrain, sous réserve des conclusions de l'étude géotechnique réalisée en amont des travaux.

1.4.3 Risque sismique

Le projet est situé en zone de sismicité 1, où l'aléa sismique est qualifié de très faible. Le dernier séisme ressenti sur la zone date de 1889.

Le projet apparaît compatible avec le risque sismique identifié sur le site. Il devra dans tous les cas respecter les normes parasismiques en vigueur au moment de la construction.

1.4.4 Risque feux de forêt ou de cultures

Le département de l'Eure n'est pas cité à risque concernant les feux de forêt. Le CETRAVAL est entouré de parcelles agricoles. Aucun massif boisé n'est situé à proximité immédiate du site. Les seuls boisements à risque sont ceux constituant la haie périphérique du CETRAVAL. Toutefois, une distance d'environ 50 m sépare les tables photovoltaïques de la haie au nord. Et un bassin de rétention est situé au sein des quelques boisements situés au sud du projet. Le risque feux de forêt apparaît donc négligeable vis-à-vis du projet et le projet ne représente pas un vecteur de démarrage ou d'amplification de feux de forêt.

Le projet n'est pas en contact direct avec les cultures environnantes, réduisant le risque de feux de cultures.

De plus, le projet respectera les normes anti-incendie en vigueur et intégrera les recommandations du SDIS en cours d'instruction.

Le projet est donc compatible avec ce risque.

1.4.5 Aléas climatiques

Les données météorologiques au droit du site montrent une moyenne de 16,5 jours d'orage /an, associée à une densité de foudroiement de 1,2 impacts/km²/an. Ces valeurs sont de l'ordre des moyennes nationales (20 jours d'orage environ par an et NG = 1,2). Le risque foudre est donc présent.

De plus, des vents de plus de 140 km/h ont été enregistrés à la station météorologique de Rouen, lors de la tempête Lothar en décembre 1999. Bien que des épisodes similaires soient extrêmement rares, les installations devront tenir compte de ce risque de tempête. L'ensemble des infrastructures du projet sera dimensionné en tenant compte des conditions de vent connues sur le site, en respectant notamment de la norme Vent EN-1991-1-4.

Le choix des fondations, structures et fixations sera fait dans le respect des normes de protection, de manière à rendre le projet compatible avec les aléas climatiques.

1.5.1 Vulnérabilité du projet au changement climatique

Le changement climatique global, lié de près au réchauffement global de la planète accéléré par les activités industrielles de l'homme, risque à minima de se poursuivre, voire de s'intensifier dans les prochaines années. L'impact de celui-ci sur le projet doit donc être étudié.

Le changement climatique se manifeste par une augmentation de la température globale, une récurrence d'événements climatiques extrêmes et une montée du niveau des océans. Cette dernière n'impacte nullement le projet compte-tenu de sa distance d'environ 50 km avec les côtes.

En revanche les deux autres effets impacteront le projet. D'un côté, l'augmentation potentielle des températures peut avoir un effet sur les tables photovoltaïques en accélérant la détérioration des cellules photovoltaïques, dans le cas d'une augmentation de plusieurs degrés. D'un autre côté, l'augmentation d'épisodes climatiques extrêmes engendre des pressions supplémentaires, voire nouvelles, sur les infrastructures. Ainsi des épisodes exceptionnels de tempête, de sécheresse ou au contraire de précipitations peuvent avoir lieu, augmentant les dégâts inhérents à chacun de ces phénomènes : phénomène érosif, inondations, dégât de la foudre et du vent.

Selon l'article 30 de la section V « Dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque » de l'arrêté du 25 mai 2016 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, une note d'analyse justifiant la bonne fixation et la résistance à l'arrachement des panneaux ou films photovoltaïques aux effets des intempéries doit être réalisée.

Dans ce contexte, une étude a été conduite en 2020 par le bureau d'étude spécialisé Armorique Etudes (annexe 7). Les résultats des études concluent sur des pressions de soulèvement et de compression maximum que les tables photovoltaïques devront supporter localement pour éviter tout risque d'arrachement en cas de vent maximal estimé à 148 km/h sur le site.

Les données d'entrée de l'étude étant notamment les caractéristiques des tables et modules, l'étude sera mise à jour lorsque seront arrêtés, après consultation par marché des fournisseurs, notamment le poids et dimensions définitives des modules et structures.

Ainsi, une étude sera menée en phase avant travaux selon les réglementations en vigueur :

- EUROCODES 0 (pondérations) ;
- EUROCODES 1 (charges et surcharges) ;
- EUROCODES 3 (acier) ;
- EUROCODES 9 (aluminium) ;
- EUROCODES 7 (géotechnique) ;
- Normes AFNOR et DTU en vigueur et à partir des charges permanentes et aléa climatique suivants :
 - Neige : Région A1 (Département (27) - altitude < 200m) ;
 - Vent : Région 2 (Département 27), rugosité du terrain IIIa ;
 - Seisme : Zone de sismicité 1 (très faible), ouvrage de catégorie I ;
 - Panneaux solaires (daN/m²) ;
 - Contreventements et divers de fixation (daN/m²) ;
 - Rails supports de panneaux solaires (daN/m²) ;
 - Pannes (daN/m²) ;
 - Fermes (daN/m²) ;
 - Poteaux (daN/m²).

Les constructions, structures et massifs de fondation seront donc conformes aux normes précitées.

L'étude définitive réalisée au moment de l'exécution du projet sera conforme en tout point à l'étude initialement réalisée et sera mise à disposition de l'inspection des installations classées à partir de la mise en service de la centrale solaire et pendant toute la durée d'exploitation de celle-ci.

Il se doit également d'être rappelé que dans le cadre du financement du projet, les assurances décennales de tenue des structures et de tous les équipements seront scrupuleusement suivies et revues par des organismes de contrôle extérieurs.

Une sécheresse accrue pourrait augmenter la battance du sol et donc le phénomène érosif. Mais la topographie du site limite cet effet même en cas de phénomènes importants et répétés. Des épisodes de précipitations intenses pourraient créer des inondations de plaine exceptionnelles, dépassant les zonages de protection actuels, basés sur des crues passées. Le site semble toutefois être à une distance et une altitude suffisante des zones potentielles de crue pour ne pas être impacté, même si une crue exceptionnelle venait à dépasser ces zones. Enfin, des épisodes de tempête plus fréquents et plus intenses soumettraient davantage le projet au vent et à la foudre. Or, le projet est compatible avec les conditions climatiques connues sur le site, notamment les épisodes extrêmes. Il sera donc compatible avec ces futurs événements, même s'ils deviennent plus fréquents et plus intenses.

Finalement, le changement climatique impactera de manière négligeable le projet.

1.5.2 Impact du projet sur le changement climatique

Le projet solaire photovoltaïque, comme tout projet d'aménagement, aura un impact sur le changement climatique. En phase de travaux, l'impact est négatif puisque ces derniers nécessitent l'emploi d'engins de chantier à moteur pendant plusieurs mois, rejetant des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Le processus de fabrication nécessite lui aussi le fonctionnement de machines, ainsi que l'emploi de camions pour le transport des éléments sur site.

Mais pendant la phase d'exploitation, le bilan s'inverse. La production d'électricité est réalisée sans émission de gaz à effet de serre. L'électricité produite se substitue à celle produite par des centrales thermiques utilisant des ressources fossiles et rejetant du gaz carbonique dans l'atmosphère. D'après le calcul effectué au 1.3.2.4, le projet permet d'éviter l'émission d'environ 6 625 tonnes équivalents CO₂ dans l'atmosphère en 25 ans d'exploitation.

Enfin, le démantèlement, le recyclage et la réutilisation d'un maximum d'éléments du projet à la fin de la phase d'exploitation permettront de limiter la linéarité du cycle de vie du projet (extraction, construction, utilisation, destruction), l'extraction de nouvelles ressources dans d'autres filières et ainsi les dégagements de gaz à effet de serre liés à ces processus d'extraction.

Sur l'ensemble de sa durée de vie, la centrale photovoltaïque aura un impact positif sur le changement climatique, avec pour effet une atténuation de ce dernier.

1.6 SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Thématique	Effet	Impacts bruts	
		Travaux	Exploitation
Sol	Topographie	Négligeable	
	Sous-sol	Nul	
	Pollution locale	Faible	Négligeable
	Pollution générale	-	Positif
	Tassement	Très faible	Très faible
	Imperméabilisation	Négligeable	Faible
	Erosion et ruissellement	Faible	Faible
Milieu hydrique	Etat qualitatif	Très faible	Négligeable
	Etat quantitatif	Très faible	Faible
	Etat qualitatif général	-	Positif
	Zones humides	Nul	
Climat et qualité de l'air	Emission de gaz carbonique et de poussières	Faible	Positif
	Modification du climat local	Nul	Très faible
	Formation d'ozone	Nul	Négligeable à très faible
	Emission d'hexafluorure de soufre	Nul	Négligeable

Tableau 38 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique

2 EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL

2.1 IMPACTS BRUTS SUR LES ZONAGES ECOLOGIQUES

Le projet de réalisation d'un parc photovoltaïque sur le site du CETRAVAL se situe en dehors de tout espace naturel remarquable.

Le site Natura 2000 le plus proche, à savoir la ZSC « Risle, Guiel, Charentonne », se situe à environ 2 km et ne possède aucune relation physique directe avec le site.

La ZNIEFF de type 2 « La Vallée de la Risle de Brionne à Pont-Audemer, la forêt de Montfort » est localisée à environ 800 mètres du CETRAVAL.

L'impact du projet sur les zonages écologiques périphériques est nul.

2.2 IMPACTS BRUTS SUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE

2.2.1 Caractérisation des impacts sur les habitats naturels

2.2.1.1 Habitats naturels à enjeu écologique majeur

Aucun habitat à enjeux écologique majeur n'est présent dans l'aire d'étude immédiate.

L'impact du projet sur des habitats naturels à enjeu écologique majeur est nul.

2.2.1.2 Habitats naturels à enjeu écologique faible

Les habitats biologiques de l'aire d'étude impactés par le projet de parc photovoltaïque sont :

- Les terrains en friche localisés au Nord-Est. Ils seront impactés par l'implantation du parc photovoltaïque et par le passage des engins de chantier. Une superficie d'environ 7 829 m² sera détruite.
- Les zones rudérales représentent la majeure partie des habitats qui seront impactés avec environ 52 781 m² de surface à faucher.

Habitats biologiques	Composantes - Etat de conservation	Nature de l'impact		Surface totale	Surface d'habitat impactée par le projet	Proportion d'habitat impacté	Niveau d'enjeu de conservation de l'habitat	Présence d'espèces patrimoniales et/ou protégées	Niveau d'impact du projet sur l'habitat biologique concerné
		Type	Temporalité						
Terrain en friche	Bon état de conservation	Destruction	Permanent	28 036 m ²	7 829 m ²	28%	Faible	Non	Très faible
Zones rudérales	Bon état de conservation	Destruction	Permanent	106 716 m ²	52 781 m ²	49%	Faible	Non	Très faible

Tableau 39 : Synthèse des impacts du projet sur les habitats biologiques (avant séquence ERC) en phase chantier

L'impact du projet sur les habitats naturels à faible enjeu écologique est considéré comme très faible et permanent.

2.2.2 Caractérisation des impacts sur la flore patrimoniale

Aucune plante protégée n'a été recensée au sein de l'aire d'étude immédiate du projet.

Les stations d'œillet velu (*Dianthus armeria*) et de Grande camomille (*Tanacetum parthenium*), seules espèces floristiques patrimoniales recensées au sein de l'aire d'étude immédiate du projet, sont situées en dehors de la zone d'implantation du projet de parc photovoltaïque.

L'impact de la réalisation du projet sur la flore patrimoniale est nul.

2.2.3 Caractérisation des impacts sur la flore invasive

Malgré le fait que le Buddleia de David soit peu présent dans la zone d'implantation du projet, le remaniement structural important de la zone par de nombreux passages d'engins de chantier va profiter au développement de cette espèce si aucune mesure n'est appliquée.

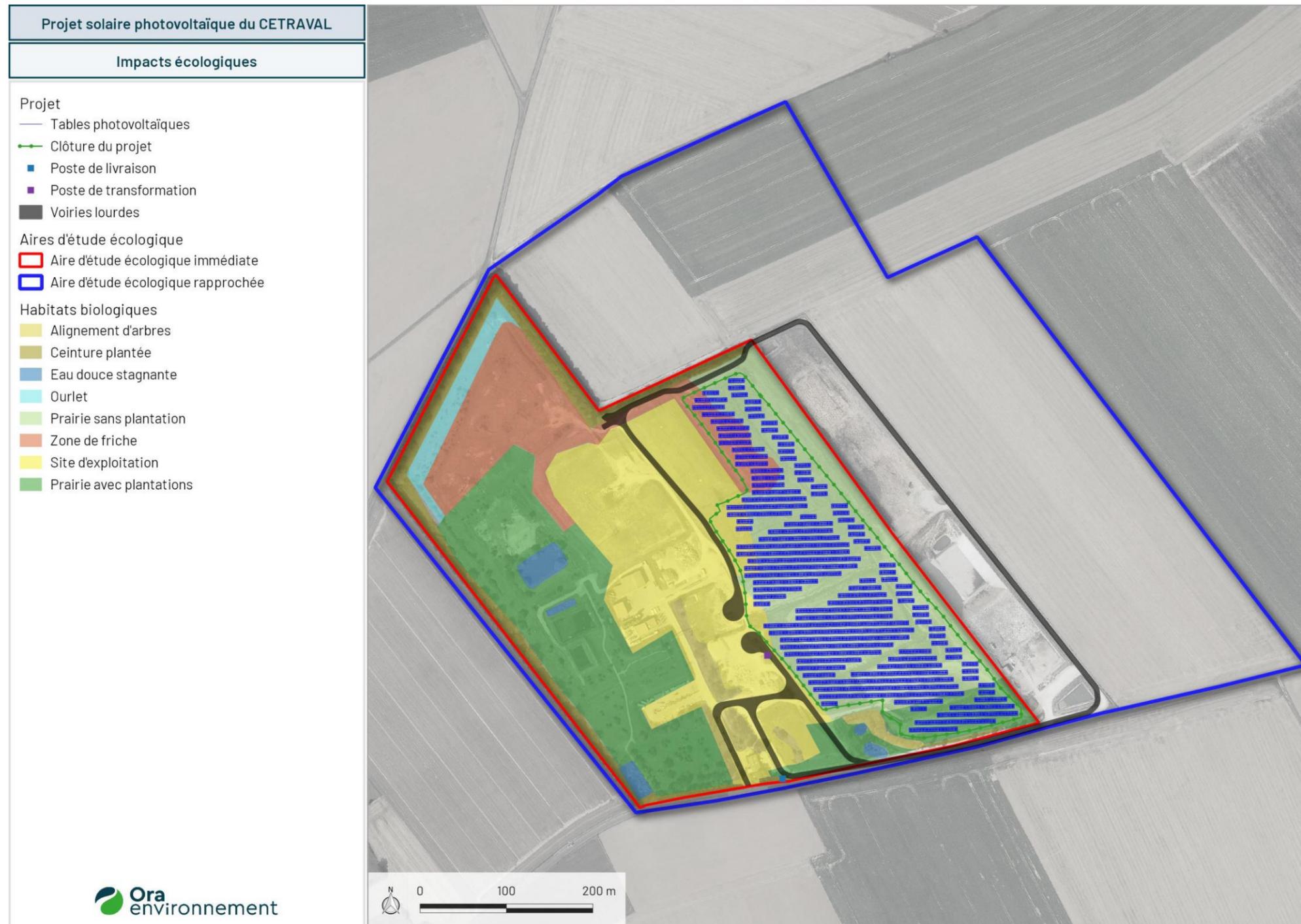
L'impact du projet sur la flore invasive est modéré.

2.2.4 Synthèse des impacts sur les habitats naturels et la flore

L'impact du projet sur les habitats naturels à faible enjeu écologique est considéré comme très faible et permanent.

L'impact du projet sur la flore patrimoniale est nul.

L'impact du projet sur la flore invasive est modéré.



Carte 66 : Impacts bruts du projet sur les habitats biologiques (Données : EACM)

2.3 IMPACTS BRUTS SUR LA FAUNE

2.3.1 Impacts sur l'avifaune

2.3.1.1 Impacts en phase de chantier

Destruction de sites de repos et/ou de nidification

L'implantation du parc photovoltaïque va entraîner la destruction de sites de repos, principalement constitués de prairies. Aucune espèce n'a été définie comme nicheuse dans ces zones. Cependant, la présence du Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), espèce nichant habituellement au sol, le plus souvent en prairie humide, n'exclut pas une perte de sites de reproduction.

Destruction de sites de chasse

La destruction des prairies va entraîner la perte d'une zone d'alimentation de certains oiseaux. Ces milieux abritent des insectes et des micromammifères qui sont consommés par certaines espèces comme le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*).

Destruction d'individus

Aucun individu nichant sur les zones d'implantation du parc photovoltaïque n'a été détecté lors des sessions de terrain. Il est peu probable que des nids, œufs ou jeunes soient abattus pendant la phase de chantier. Cependant, certaines espèces faisant leurs nids au sol ont été vues de passage sur le site, comme le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*). Il n'est donc pas à exclure que des nids soient présents au moment des travaux.

Dérangement en phase chantier

Lors des travaux, la réalisation de terrassements et la pose des tables photovoltaïques va conduire à un passage régulier d'engins ainsi que du personnel. Ceci va provoquer une source de dérangement temporaire pour la faune, notamment lors des périodes de reproduction.

L'impact sur l'avifaune sera modéré à faible sur le site en phase chantier.

2.3.1.2 Impact en phase d'exploitation

Perte de surface de nidification

Environ 52 781 m² de prairie vont être utilisés pour la mise en place des panneaux photovoltaïques. Cette zone pourrait devenir moins favorable aux potentiels oiseaux nicheurs présents.

Dérangement en phase d'exploitation

Lors de la mise en exploitation du parc photovoltaïque, des visites ponctuelles d'entretien du site auront lieu. Ces visites entraîneront un dérangement minime pour l'avifaune.

Les impacts potentiels du projet de réalisation du parc photovoltaïque sur l'avifaune sont :

- La destruction de sites de repos et/ou de nidification ;
- La destruction de sites de chasse ;
- La perte de surfaces de nidification potentielle.

L'impact sur l'avifaune en phase d'exploitation sera faible.

2.3.2 Impacts sur l'herpétofaune

2.3.2.1 Impacts en phase de chantier

Destruction d'habitat et d'individus

La zone ayant été fortement modifiée avant le projet d'implantation du parc photovoltaïque, il est peu probable que des habitats et des individus soit impactés. Cependant, Il est possible que des individus en déplacement soient impactés.

Une destruction d'individus est possible mais ne mettra pas en cause la pérennité de ces espèces sur le site.

Dérangement en phase chantier

Lors des travaux, la réalisation de terrassements et la pose des tables photovoltaïques va conduire à un passage régulier d'engins ainsi que du personnel. Ceci va provoquer une source de dérangement temporaire pour la faune.

2.3.2.2 Impact en phase d'exploitation

Suite à la phase de chantier, il ne devrait plus y avoir d'impact sur l'herpétofaune.

Les impacts potentiels temporaires du projet de réalisation du parc photovoltaïque sur l'herpétofaune sont :

- La destruction d'habitats ;
- La destruction possible d'individus

L'impact de la réalisation puis de l'exploitation du parc photovoltaïque sera faible sur l'herpétofaune.

2.3.3 Impacts sur les chiroptères

2.3.3.1 Impacts en phase de chantier

Destruction d'individus

Aucun inventaire des chiroptères n'a été réalisé sur le site du CETRAVAL. A priori, il ne semble pas y avoir d'environnement adapté à l'établissement de colonies de chiroptères dans l'aire d'étude immédiate et rapprochée. Il est peu probable que le projet conduise à la destruction d'individus.

L'impact du projet devrait être faible sur les chiroptères.

Dérangement en phase chantier

Il est possible que des chiroptères présentent une activité de chasse sur le site. Cependant, l'activité de chasse des chiroptères commençant au coucher du soleil, il est peu probable que les travaux provoquent des perturbations. A priori, aucun dérangement de chiroptères n'est à prévoir pendant la réalisation des travaux.

2.3.3.2 Impact en phase d'exploitation

La diminution des insectes dans la zone d'exploitation du parc photovoltaïque peut entraîner la réduction d'un territoire de chasse pour les chiroptères. Les tables sont espacées de 3,80 m, ce qui laisse assez d'espace pour le passage des chiroptères pendant la chasse. De plus, dans la mesure où la diminution des populations d'insectes devrait être faible en phase d'exploitation, les impacts devraient être faibles sur les chiroptères.

L'impact de la réalisation puis de l'exploitation du parc photovoltaïque devrait être faible sur les chiroptères.

2.3.4 Impacts sur l'entomofaune

2.3.4.1 Impacts en phase de chantier

Destruction d'habitats

L'implantation du parc photovoltaïque va entraîner la destruction de zones favorables à des insectes communs comme l'Azuré commun (*Polyommatus icarus*), le Citron (*Gonepteryx rhamni*) et l'Agrion élégant (*Ischnura elegans*).

Destruction d'individus

Lors de la phase de travaux, il est probable qu'il y ait une destruction de quelques individus d'espèces communes.

Dérangement en phase chantier

Lors des travaux, la réalisation de terrassements et la pose des tables photovoltaïques va conduire à un passage régulier d'engins ainsi que du personnel. Ceci va provoquer une source de dérangement temporaire pour l'entomofaune.

2.3.4.2 Impact en phase d'exploitation

Dérangement en phase d'exploitation

La mise en place du parc photovoltaïque va conduire à une modification de la prairie en zone d'habitats artificiels à substrat nu ou à végétation herbacée maigre. Ce type de végétation pourrait être favorable à d'autres espèces.

Les impacts potentiels du projet de réalisation du parc photovoltaïque sur l'entomofaune sont :

- La destruction d'habitats ;
- La destruction d'individus.

L'impact de la réalisation puis de l'exploitation du parc photovoltaïque sera faible sur l'entomofaune.

2.3.5 Impacts sur les mammifères terrestres

2.3.5.1 Impact en phase de chantier

Destruction d'individus

La destruction potentielle d'individus concerne essentiellement les espèces de petite taille trouvant refuge dans le sol (micromammifères), qui pourraient être impactés lors de la phase de préparation du sol (terrassement et viabilisation de la zone). Les habitats les plus favorables pour ces espèces sont la prairie de fauche, le pré-boisement et les zones de ronciers. A noter que les zones de talus ne seront pas impactées et pourront ainsi servir de secteurs de refuge durant les opérations de terrassement. Les plus grandes espèces pourront fuir à l'avancée des travaux.

2.3.5.2 Impact en phase d'exploitation

Dérangement en phase d'exploitation

La mise en place du parc photovoltaïque va conduire à une modification de la prairie en zone d'habitats artificiels à substrat nu ou à végétation herbacée maigre. Ce type de végétation pourrait être favorable à d'autres espèces.

L'impact de la réalisation puis de l'exploitation du parc photovoltaïque sera faible sur les mammifères terrestres.

2.3.6 Synthèse des impacts sur la faune

Groupe taxonomique	Espèce ou cortèges d'espèces concernée	Nature de l'impact		Type d'habitat concerné	Surface d'habitat utilisable par l'espèce	Surface d'habitat utilisable par l'espèce impactée par le projet	Niveau d'enjeu de conservation de l'espèce concernée	Estimation de l'importance du nombre d'individus concernés	Niveau d'impact du projet sur l'espèce/cortège ou l'habitat d'espèce/du cortège concerné
		Type	Temporalité						
Avifaune	Cortège des milieux ouverts	Destruction de sites de repos et/ou de reproduction	Permanent	Zones rudérales	106 716 m ²	52 781 m ²	Faible	Quelques individus	Modéré à faible
		Destruction d'individus							
		Dérangement	Temporaire	Ensemble des habitats concernés par le projet		Modérée			
Reptile	Pas de reptile recensé								Nul
Mammifères	Micro-mammifères, Lapin de Garenne, Renard roux, Taupe d'Europe	Destruction de sites de repos et/ou de reproduction	Permanent	Zones rudérales	106 716 m ²	52 781 m ²	Faible	Quelques individus	Faible
		Destruction d'individus							
		Dérangement	Temporaire	Ensemble des habitats concernés par le projet		Faible			
Entomofaune	Orthoptères et Lépidoptères rhopalocères	Destruction d'habitat	Permanent	Terrain en friche	28 036 m ²	7 829 m ²	Faible	Quelques individus	Faible
				Zones rudérales	106 716 m ²	52 781 m ²	Faible		
		Dérangement	Temporaire	Ensemble des habitats concernés par le projet		Faible	Quelques individus		
Amphibien	Grenouille verte, Triton alpestre, Crapaud commun	Pas d'habitat favorable aux amphibiens au moment de l'implantation du projet							Faible
Chiroptères	Pas d'habitats favorables au gîte, à la mise-bas ou à l'hibernation								A priori nul
	Pas ou peu d'activités de chasse pendant les horaires de chantier								Nul à faible

Tableau 40 : Synthèse des impacts du projet sur la faune (avant séquence ERC) en phase chantier

Groupe taxonomique	Espèce ou cortèges d'espèces concernée	Nature de l'impact		Type d'habitat concerné	Surface d'habitat perdue	Niveau d'enjeu de conservation de l'espèce concernée	Estimation de l'importance du nombre d'individus concernés	Niveau d'impact du projet sur l'espèce/cortège ou l'habitat d'espèce/du cortège concerné	
		Type	Temporalité						
Avifaune	Cortège des milieux ouverts	Perte potentielle de surface de nidification	Permanent	Zones rudérales	52 781 m ²	Faible	Quelques individus	Faible	
Reptile	Pas de reptile recensé								Nul
Mammifères	Micro-mammifères, Lapin de Garenne, Renard roux, Taupe d'Europe	Perte de surface de repos et/ou de reproduction	Permanent	Zones rudérales	52 781 m ²	Faible	Quelques couples	Faible	
Entomofaune	Orthoptères et Lépidoptères rhopalocères	Perte de surface de repos et/ou de reproduction	Temporaire	La création de milieux herbacés maigres sous le parc photovoltaïque est susceptible de créer des milieux favorables		Faible	Quelques individus	Faible	
Amphibien	Grenouille verte, Triton alpestre, Crapaud commun	Pas d'habitat favorable aux amphibiens au moment de l'implantation du projet							Nul
Chiroptères	Pas d'habitats favorables au gîte, à la mise-bas ou à l'hibernation								A priori nul
	Réduction du territoire de chasse								Faible

Tableau 41 : Synthèse des impacts du projet sur la faune (avant séquence ERC) en phase d'exploitation

2.4 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

2.4.1 Localisation du projet et sites Natura 2000 périphériques

Aucun site Natura 2000 n'est directement concerné par le projet de parc photovoltaïque du CETRAVAL de Malleville-sur-le-Bec. Cependant, on note la présence de la ZSC n° FR2300150 intitulée « Risle, Guiel, Charentonne » localisée à environ 2 Km de la zone d'étude. La ZSC étant inclus dans l'aire d'étude éloignée, le projet doit donc faire l'objet d'une étude de pré-incidences des impacts au titre de Natura 2000.

2.4.2 Incidences potentielles du projet

2.4.2.1 La démarche Natura 2000

Les objectifs de la démarche

La démarche Natura 2000 a pour objectif de contribuer à la préservation de la diversité biologique sur l'ensemble de l'Union européenne en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation jugé favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces animales et végétales considérées comme d'intérêt communautaire.

Le réseau Natura 2000 est composé de sites naturels désignés par chacun des 27 pays membres en application de deux Directives européennes :

- La Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des Oiseaux sauvages (« Directive Oiseaux ») qui désigne les Zones de Protection Spéciales (ZPS) visant à préserver des espèces d'oiseaux sauvages menacés,
- La Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des Habitats naturels ainsi que de la Faune et de la Flore sauvages (« Directive Habitats ») qui désigne les Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Cette directive vise à protéger des habitats naturels, des espèces animales et végétales qui présentent un intérêt communautaire du fait de leur rareté ou des menaces pesant sur elles ou leurs habitats.

Le réseau Natura 2000 n'a pas vocation à figer les activités sociales et économiques d'un site mais vise à protéger les habitats et les espèces ; la démarche vise ainsi à préserver le patrimoine naturel par la notion de réseau fonctionnel. Natura 2000 est le principal moyen d'orientation d'aides financières pour la préservation de la biodiversité, grâce à l'attribution de fonds nationaux ou communautaires pour la protection ou la gestion des sites désignés.

La désignation d'un site Natura 2000

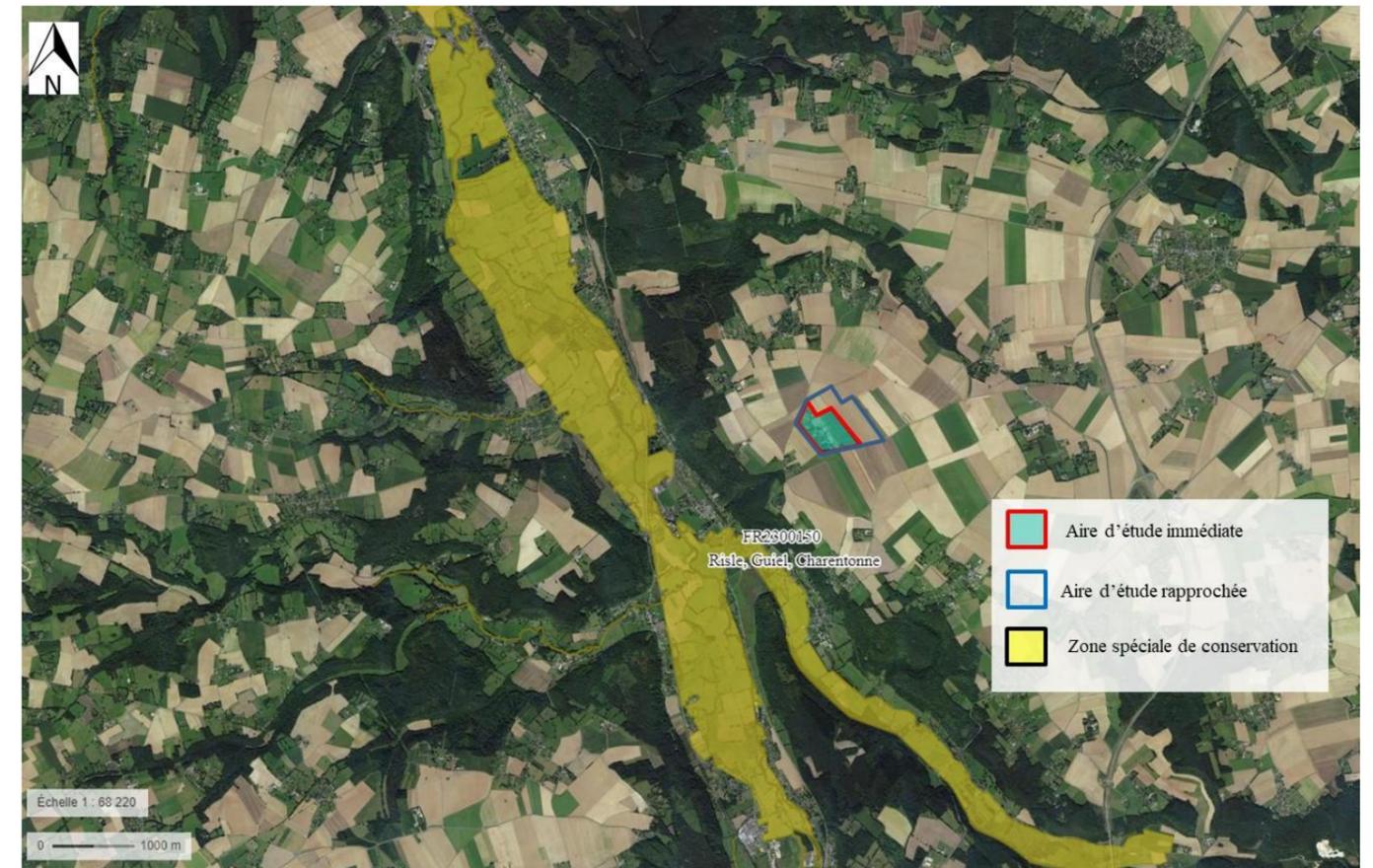
La désignation d'un site Natura 2000 : La première étape de désignation d'un site Natura 2000 consiste en la réalisation d'inventaires écologiques visant à identifier la richesse écologique d'un composant naturel d'une région et de définir la présence d'habitats ou d'espèces animales et végétales d'intérêt communautaire.

Suite à cette première étape, le Préfet soumet un projet de périmètre aux communes et aux établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) de manière à tenir compte des spécificités et problématiques socio-économiques locales. Après cette concertation, le Préfet transmet le projet au Ministère chargé de l'Environnement.

Si le périmètre soumis répond aux objectifs de l'une ou de l'autre Directive, le Ministre prend un arrêté désignant la zone comme site Natura 2000.

2.4.2.2 Les sites Natura 2000 situés à proximité du projet

Aucun site Natura 2000 ne se situe au sein de l'aire d'étude immédiate du projet. On notera toutefois la présence d'une Zone Spéciale de Conservation (ZSC) située à environ 2 km de la zone d'étude. La carte suivante présente la localisation de l'aire d'influence immédiate du projet par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches.



Carte 67 : Localisation du site Natura 2000 situé à proximité de l'aire d'étude immédiate du projet
(Photographie aérienne Géoportail / EACM)

La ZSC n°FR2300150 « Risle, Guiel, Charentonne » est localisée à environ 2 km de l'aire d'étude immédiate. Elle s'étend sur une surface de 4 754 hectares entre les départements de l'Eure et de l'Orne et correspond aux vallées alluviales de la Risle, de la Charentonne, du Guiel et de leurs affluents.

Dans le département de l'Eure, le lit majeur des rivières Risle, Guiel et Charentonne accueille la plus belle population d'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) de Haute Normandie, d'où l'extension du site à de grandes surfaces en lit majeur (plus de 4 000 ha). A l'occasion de cette extension, plusieurs habitats présents dans les vallées sont inclus dans la ZSC, notamment des prairies humides oligotrophes à Molinies et des prairies maigres de fauche, dont certaines particulièrement remarquables à Renouée bistorte dans la vallée de la Guiel.

2.4.2.3 Etat des lieux de l'aire d'étude immédiate du projet

L'état des lieux de la zone d'influence se base sur l'analyse bibliographique des inventaires de la faune et de la flore menés par le Bureau d'étude EACM en 2012, 2013, 2015 et 2016.

Les analyses présentées ci-après se basent ainsi sur les résultats des inventaires réalisés et des données collectées au cours des différentes prospections.

Les habitats biologiques de l'aire d'étude du projet

Sites industriels en activité

Code EUNIS : J1.4

Code Corine Biotope : 86.3

Habitat d'intérêt communautaire : Non

Cette zone correspond à la zone d'activité du site comprenant la zone bâtie (installations permanentes) et la zone de remblais (casier VII).

La végétation de cette partie du site se compose :

- D'espèces de talus nitrophiles : Lamier blanc (*Lamium album*), Grande ortie (*Urtica dioica*), Gaillet graterron (*Galium aparine*), Lamier pourpre (*Lamium purpureum*), Herbe à Robert (*Geranium robertianum*), ... ;
- De quelques espèces arborées et arbustives plantées : Buddléia de David (*Buddleja davidii*), Merisier (*Prunus avium*), ...

Terrain en friche

Code EUNIS : I1.5

Code Corine Biotope : 87.1

Habitat d'intérêt communautaire : Non

De nombreux dépôts de terres associés à l'activité du site, sont observés au Nord du CETRAVAL.

Sur ces dépôts temporaires se développe une végétation typique des friches pionnières qui abrite les espèces suivantes :

- Espèces mésoxérophiles à xérophiles : Lotier corniculé (*Lotus corniculatus* L. subsp. *corniculatus*), Brunelle commune (*Prunella vulgaris*), Grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*), Luzerne lupuline (*Medicago lupulina*), ... ;
- Espèces des friches thermophiles : Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Carotte sauvage (*Daucus carota*), Mélilot blanc (*Melilotus albus*), ... ;
- Espèces mésophiles : Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), Sénéçon jacobée (*Senecio jacobaea*), Trèfle des près (*Trifolium pratense*), Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Pâturin des près (*Poa pratensis*), Achillée millefeuille (*Achille amillefolium*), ... ;

Alignements d'arbres, haies, parcs

Code EUNIS : G5.1

Code Corine Biotope : 84.1

Habitat d'intérêt communautaire : Non

Un merlon ceinture l'ensemble du site du CETRAVAL. De nombreuses espèces ligneuses ont été plantées formant ainsi un réel cordon boisé. On note que ce cordon est de composition variable et que les espèces utilisées sont pour la majorité des espèces locales.

La strate herbacée est essentiellement composée de graminées comme le Ray-gras (*Lolium sp.*). Il s'agit d'une zone particulièrement pauvre en espèces herbacées.

La bordure Nord est quant à elle marquée par la présence de nombreux Peupliers, de Frênes ou encore d'Aulnes cordés (*Alnus cordata*). Ce dernier est une espèce à recouvrement rapide, souvent utilisée sur des sols mis à nu.

Les plantations du Nord et de l'Ouest du site sont plus anciennes et celles-ci présentent une strate arborée importante avec des espèces comme le Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*), le Merisier (*Prunus avium*), ou encore le Châtaignier (*Castanea sativa*).

Les espèces herbacées retrouvées sur ces zones de plantations sont des espèces typiques des zones méso-hygrophiles voir hygrophiles, comme la Grande consoude (*Symphytum officinale*), l'Épilobe hérissé (*Epilobium hirsutum*), ou encore la Jonc glauque (*Juncus inflexus*). La présence de cette dernière témoigne notamment d'une constante humidité de la zone par le fait qu'elle reçoit les eaux de ruissellements.

Zones rudérales

Code EUNIS : E5.14

Code Corine Biotope : 87.2

Habitat d'intérêt communautaire : Non

L'ourlet, en écologie, est une zone de transition entre un milieu terrestre ouvert (prairie par exemple) et un milieu terrestre fermé (généralement une forêt).

Dans le cas du CETRAVAL, un ourlet est présent sur la partie Ouest et Nord-Ouest du site et se compose d'une végétation dominée par le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*) mais également des espèces compagnes suivantes :

- Les adventices de cultures : Avoine cultivée (*Avena sativa*), Moutarde des champs (*Sinapis arvensis*), Grand coquelicot (*Papaver rhoeas*), Matricaire camomille (*Matricaria recutita*), Fumeterre officinale (*Fumaria officinalis*), Mouron rouge (*Anagallis arvensis*), ... ;
- Des espèces des talus nitrophiles : Lampsane commune (*Lapsana communis*), Grande ortie (*Urtica dioica*), Gaillet graterron (*Galium aparine*), ...
- Des espèces des friches rudérales : Cirse des champs (*Cirsium arvense*), Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), Compagnon blanc (*Silene latifolia*), ...

Eaux douces stagnantes

Code EUNIS : C1.6

Code Corine Biotope : 22.13

Habitat d'intérêt communautaire : Non

Ces zones correspondent aux bassins de récupération des eaux de pluies ou encore aux bassins de récupération des eaux traitées.

Le bassin de récupération des eaux de pluies situé au Sud-Est présente des berges abruptes plantées de Saules.

De l'autre côté de l'entrée du site, deux autres bassins récupèrent les eaux de ruissellement. Le niveau d'eau de ces bassins fluctue fortement selon les saisons et ce, en raison d'un envasement progressif par les Saules.

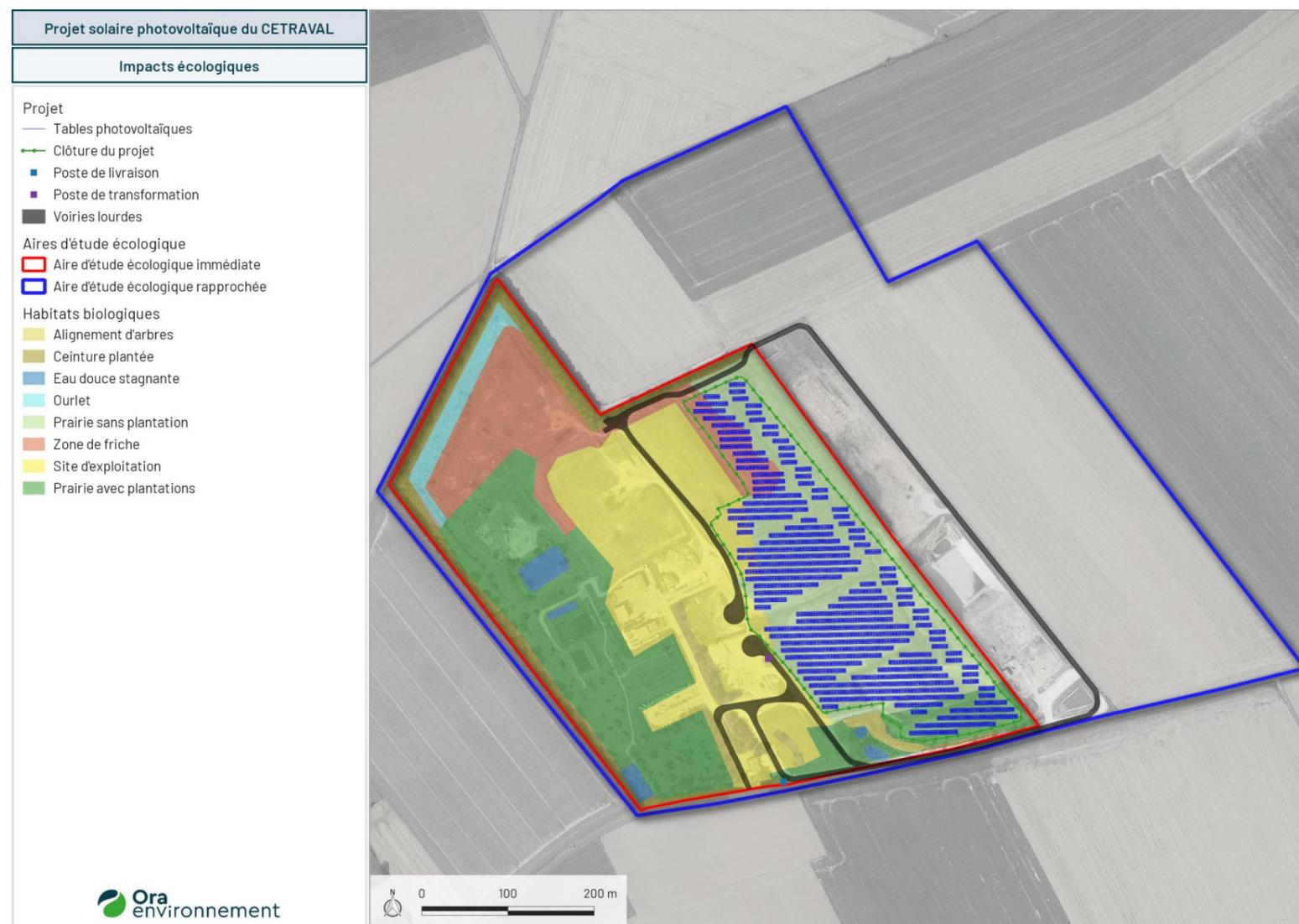
Les berges très abruptes rendent ces zones inaccessibles et peu propices au développement d'une végétation aquatique. En effet, une seule espèce a pu être relevée, il s'agit de la Renoncule scélérate (*Ranunculus sceleratus*), espèce hygrophile caractéristique des zones envasées. Au Nord-Ouest de la zone d'étude, on note la présence de deux bassins de traitement des eaux.

Le bassin recevant les lixiviats bruts ne présente aucune végétation en dehors des roseaux plantés pour la filtration (lit filtrant).

Le bassin recevant les eaux traitées présente quant à lui une roselière dense composée de Roseaux communs (*Phragmites australis*) ainsi que quelques pieds de Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*).

Deux mares temporaires étaient également présentes au Nord-Est de la zone d'étude. Elles se remplissaient lors des fortes pluies et étaient généralement asséchées lors des périodes estivales. Au moment de l'écriture de ce rapport, les deux mares ont été remblayées.

Enfin, ponctuellement au sein du cordon boisé bordant l'Ouest du site, il est possible d'observer de nombreuses ornières formées par le passage d'engins dans lesquelles se développent quelques espèces aquatiques typiques des eaux stagnantes comme la Petite lentille d'eau (*Lemna minor*) par exemple.



Carte 68 : Implantation du projet au sein des habitats biologiques recensés (Données : EACM)

Habitats d'intérêt communautaire en présence au sein de l'aire d'étude immédiate du projet

A la date de rédaction de ce document, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été recensé au sein de l'aire d'influence du projet.

Espèces d'intérêt communautaire en présence au sein de l'aire d'étude immédiate du projet

Une seule espèce d'intérêt communautaire a été détectée lors des inventaires. Il s'agit de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*). De plus, l'inventaire des chiroptères n'ayant pas été réalisé, il n'est pas impossible que les espèces de chiroptères d'intérêt communautaire suivante présentent une activité de chasse sur le site :

- Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) ;
- Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) ;
- Grand Murin (*Myotis myotis*) ;
- Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) ;
- Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*).

2.4.2.4 Incidences potentielles du projet

Incidences potentielles du projet sur les habitats d'intérêt communautaire

Comme vu précédemment il n'existe aucun lien direct entre le site du projet et les sites Natura 2000 périphériques ; la réalisation du projet de parc photovoltaïque n'aura pas d'incidence sur l'habitat d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de la ZSC n°FR2300150 « Risle, Guiel, Charentonne ».

Incidences potentielles du projet sur les espèces d'intérêt communautaire

A la date de rédaction de ce dossier, une seule espèce d'intérêt communautaire a été recensée au sein de l'aire d'étude immédiate du projet (Cigogne blanche). Cependant, aucun individu n'a été détecté comme nicheur et il est probable que ce soit des individus de passage qui ont été inventoriés. L'impact sur cette espèce devrait donc être très faible voire nul.

Comme vu précédemment, il est possible qu'un certain nombre de chiroptères d'intérêt communautaire utilisent ponctuellement la zone comme site de chasse. Il est à noter qu'aucun environnement propice à l'établissement de gîte n'a été détecté dans l'aire d'étude immédiate. Les impacts sur les chiroptères devraient être faibles.

2.4.3 Synthèse des incidences Natura 2000

Le projet de création d'un parc photovoltaïque sur le site du CETRAVAL devrait avoir une faible incidence sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire du fait de :

- La déconnexion des habitats biologiques entre le projet et la ZSC n°FR2300150 « Risle, Guiel, Charentonne » limitant les risques d'impact sur les habitats d'intérêt communautaire ;
- Les faibles chances de présence de Cigogne blanche nichant sur le site ;
- Les faibles chances de présence continue de chiroptères dans l'aire d'étude immédiate.

L'impact sur le réseau Natura 2000 est donc faible.

2.5 SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU NATUREL

Thème	Espèce ou cortège d'espèces concernée	Nature de l'impact			Type d'habitat concerné	Niveau d'impact brut du projet sur l'espèce/cortège ou l'habitat d'espèce/du cortège concerné
		Phase	Type	Temporalité		
Zone de protection et d'inventaire du milieu naturel	-	Travaux et exploitation	-	-	-	Nul
Zones humides	-	Travaux et exploitation	-	-	-	Nul
Habitats	-	Travaux	Destruction	Permanent	Terrain en friche	Très faible
	-	Travaux	Destruction	Permanent	Zones rudérales	Très faible
Flore	Flore patrimoniale (<i>Dianthus armeria</i> et <i>Tanacetum parthenium</i>)	Travaux	Destruction d'individus	Permanent	-	Nul
	Flore invasive (<i>Buddleia de David</i>)	Travaux	Vecteur de développement	Temporaire	-	Modéré
Avifaune	Cortège des milieux ouverts	Travaux	Destruction de sites de repos et/ou de reproduction	Permanent	Zones rudérales	Modéré à faible
			Destruction d'individus			
			Dérangement	Temporaire	Ensemble des habitats concernés par le projet	
		Exploitation	Perte potentielle de surface de nidification	Permanent	Zones rudérales	
Reptile	-	Pas de reptile recensé				Nul
Mammifères	Micro-mammifères, Lapin de Garenne, Renard roux, Taupe d'Europe	Travaux	Destruction de sites de repos et/ou de reproduction	Permanent	Zones rudérales	Faible
			Destruction d'individus			
			Dérangement	Temporaire	Ensemble des habitats concernés par le projet	
		Exploitation	Perte de surface de repos et/ou de reproduction	Permanent	Zones rudérales	
Entomofaune	Orthoptères et Lépidoptères rhopalocères	Travaux	Destruction d'habitat	Permanent	Terrain en friche	Faible
			Zones rudérales			
		Dérangement	Temporaire	Ensemble des habitats concernés par le projet	Faible	
		Exploitation	Perte de surface de repos et/ou de reproduction	Temporaire	La création de milieux herbacés maigres sous le parc photovoltaïque est susceptible de créer des milieux favorables	Faible
Amphibien	Grenouille verte, Triton alpestre, Crapaud commun	Travaux	Pas d'habitat favorable aux amphibiens au moment de l'implantation du projet			Faible
		Exploitation				Nul
Chiroptères	-	Pas d'habitats favorables au gîte, à la mise-bas ou à l'hibernation Réduction du territoire de chasse				Faible

Tableau 42 : Synthèse des impacts écologiques bruts du projet (Source : EACM)

3 EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

3.1 NUISANCES DE VOISINAGE ET IMPACTS SUR LA SANTE

3.1.1 Impact visuel du projet

L'impact visuel du projet, en phase travaux comme en phase d'exploitation, est abordé dans les impacts sur le paysage et le patrimoine, partie traitée par les paysagistes de l'agence MATUTINA.

3.1.2 Impacts sonores

3.1.2.1 En période de chantier

L'impact acoustique du projet durant cette phase sera lié à la circulation de camions pour le transport des éléments du projet, aux manœuvres des camions, pelleteuses et autres engins sur le site, ainsi qu'aux outils utilisés lors du montage ou démontage des tables.

Les habitations les plus proches sont à environ 500 m du projet. L'impact reste à un niveau très faible sur ces dernières étant donné la distance et l'ambiance sonore déjà marquée par l'activité d'enfouissement et de la circulation, notamment sur la D38.

Au droit du site, l'impact sonore est faible sur les employés du CETRAVAL étant donné l'environnement bruyant du site.

L'impact sonore du chantier est négatif, faible et temporaire

3.1.2.2 En phase d'exploitation

Dès la fin des travaux, l'impact sonore se limitera aux bourdonnements des installations électriques en fonctionnement, à savoir essentiellement les composants du poste technique. Ce bourdonnement sera largement masqué par le bruit généré par la circulation quotidienne de camions sur le site ainsi que sur la route D38. Les seules personnes potentiellement touchées seront les salariés du CETRAVAL passant à pied à proximité des installations électriques du projet.

Les agriculteurs travaillant au nord et à l'est du site ne seront pas impactés étant donné la distance du projet aux limites du CETRAVAL et la présence de la haie au nord.

L'impact sonore en phase d'exploitation est donc négatif, négligeable et permanent.

3.1.3 Impacts relatifs aux odeurs, vibrations et émissions de poussières

3.1.3.1 En période de chantier

Le chantier de construction du projet solaire photovoltaïque sera source d'odeurs dues aux échappements de gaz des engins utilisés. Des vibrations provoquées par le déplacement de ces derniers sont également possibles, de même que l'émission de poussières en cas de circulation sur un sol nu et sec. Dans tous les cas, ces émissions seront très localisées et impacteront peu les hameaux alentours, d'autant que les plus proches sont à environ 500 m à l'ouest et que les vents dominants viennent du sud-ouest. Les autres hameaux sont à environ 1 km au nord et au sud du projet.

L'émission de poussières, potentiellement impactantes pour la circulation sur la route D38 voisine peut être réduite moyennant l'humidification des sols secs.

Ainsi en phase chantier, les impacts seront négatifs, faibles et temporaires.

3.1.3.2 En phase d'exploitation

Tous les effets précédents disparaissent lors de la mise en service de la centrale photovoltaïque. Elle ne sera source d'aucune odeur, vibration ou poussière. Les seules odeurs peuvent venir des véhicules de maintenance qui viendront périodiquement sur le site pour l'entretien, le nettoyage et la vérification des installations. Ces odeurs seront infimes et restreintes aux environs des véhicules. Les émissions de poussières seront nulles car la circulation se fera sur une piste engravillonnée.

L'impact est donc négligeable à nul.

3.1.4 Impacts liés aux miroitements et émissions lumineuses

Les travaux se feront entièrement de jour, ils ne seront donc pas source de lumière. De même, aucun éclairage ne sera allumé la nuit en phase d'exploitation et les panneaux photovoltaïques n'émettront pas de lumière.

Au fur et à mesure de l'installation des panneaux, des effets de miroitement peuvent apparaître. En effet, bien que les panneaux photovoltaïques soient recouverts d'un film antireflet, les surfaces n'absorbent pas entièrement les rayons solaires incidents. Ainsi, sous certains angles d'incidence, des réverbérations peuvent se produire. Toutefois, l'inclinaison des panneaux à 20° et leur orientation fixe vers le sud induisent un rayon réfléchi orienté vers le ciel, dans une fenêtre réduite. Cet effet aurait donc un impact sur un observateur situé sur une montagne ou dans un avion par exemple. Les effets au sol sont nuls, d'autant que des éléments visuels appartenant au centre d'enfouissement font écran aux usagers de la RD38 passant au sud. Cet impact est d'autant plus limité que les casiers remplis sur lesquels se situe le projet sont surélevés par rapport à la route. Cet impact est donc jugé négligeable au vu de sa ponctualité et de l'absence d'exposition à proximité du projet.

L'impact du projet sera donc négatif, négligeable et permanent.

3.1.5 Impacts liés aux champs électromagnétiques

3.1.5.1 Cadre réglementaire

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé, les champs électriques sont produits par des variations dans le voltage : plus le voltage est élevé, plus le champ qui en résulte est intense. Ils surviennent même si le courant ne passe pas. Au contraire les champs magnétiques apparaissent lorsque le courant circule : ils sont d'autant plus intenses que le courant est élevé. Ainsi, lorsqu'on a un courant électrique, l'intensité du champ magnétique variera selon la consommation d'électricité, alors que l'intensité du champ électrique restera constante.

Bien que non perceptibles par l'œil humain, des champs électromagnétiques sont partout présents dans notre environnement. A côté des sources naturelles qui composent le spectre électromagnétique, existent d'autres champs qui résultent de l'activité humaine. Au niveau de toute prise de courant existe un champ électromagnétique de basse fréquence engendré par le courant électrique. Nous utilisons également toutes sortes de rayonnements dans le domaine des radiofréquences élevées pour la transmission d'informations, au moyen d'antennes de télévision et de radio ou encore pour la liaison avec les téléphones portables.

L'exposition aux champs électromagnétiques n'a rien d'un phénomène nouveau. Cependant, au cours du vingtième siècle, l'exposition environnementale aux champs électromagnétiques générés par l'activité humaine a augmenté régulièrement, parallèlement à la demande d'énergie électrique, les progrès ininterrompus de la technique et l'évolution des mœurs qui ont conduit à la création de sources de plus en plus nombreuses. Chacun de nous est exposé à un ensemble complexe de champs électriques et magnétiques de faible intensité, tant à la maison que sur le lieu de travail, dont les sources vont de la production et du transport de l'électricité pour alimenter les appareils ménagers et les équipements industriels, aux télécommunications et aux émissions radiotélévisées.

Au cours des 30 dernières années, environ 25 000 articles scientifiques ont été publiés sur les effets biologiques et les applications médicales des rayonnements non ionisants. S'appuyant sur un examen approfondi de la littérature scientifique, l'OMS a conclu que les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité.

En tout état de cause, la France a adopté par Décret n°2003-961 du 8 octobre 2003 les recommandations EC 1999/519 fixées par l'International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) et a émis des recommandations complémentaires basées sur EC 2004/40. Les seuils d'exposition fixés dans ces recommandations sont rappelés ici :

	Seuils fixés par la recommandation EC 1999/519 pour une fréquence de 50 Hz	Seuils fixés par la recommandation EC 2004/40 pour une fréquence de 50 Hz
Champ magnétique	100 μ T	0,5 μ T
Champ électrique	5 kV/m	10 kV/m

Tableau 43 : Seuils d'exposition recommandés

3.1.5.2 Emissions de champs électromagnétiques dans une centrale photovoltaïque

Les champs électromagnétiques induits par une centrale photovoltaïque se retrouvent à proximité des éléments générant ou transportant un courant électrique alternatif : poste de transformation et de livraison, et tous les câbles électriques de raccordement interne et externe situés à l'aval des onduleurs. La fréquence des champs créés est d'environ 50 Hz, soit un champ dit très basse fréquence (inférieur à 300 Hz).

Des mesures réalisées sur des installations photovoltaïques de puissance supérieure à 1 MW ont montré que le champ électrique mesuré à proximité immédiate de modules et d'onduleurs est inférieur à 5 V/m avec un maximum de 10 V/m mesuré, donc un ordre de grandeur des valeurs mesurées très inférieur à la limite d'exposition permanente de 5 000 V/m fixée par l'ICNIRP.

De plus, la même étude démontre que le champ magnétique mesuré à proximité des modules photovoltaïques au niveau de la clôture périphérique reste inférieur à 0,5 μ T, c'est-à-dire inférieur à la limite d'exposition permanente fixée par l'ICNIRP. Le champ magnétique mesuré au niveau des onduleurs peut, quant à lui, atteindre des valeurs de l'ordre de 50 μ T à une distance d'un mètre mais diminue rapidement à moins de 0,05 μ T au-delà d'une distance de 3 à 5 m. Le champ magnétique des onduleurs est donc également inférieur à la limite d'exposition permanente précédente dès 1 m de distance et devient négligeable au-delà de 3 à 5 m.

La mise en terre des câbles sortant du poste de transformation permet de supprimer le champ électrique en surface et de réduire le champ magnétique. Les onduleurs et les transformateurs sont conçus pour réduire les champs magnétiques (normes EN 61000-6-2 et 61000-6-4).

Les habitations les plus proches de la centrale étant à plus de 500 m, elles ne seront nullement impactées par des champs électromagnétiques supplémentaires liés au fonctionnement de la centrale. Les seules personnes exposées sont celles passant à proximité immédiate du poste de transformation, à savoir les employés du CETRAVAL. Toutefois, la majorité de ces passages se fera dans un véhicule. Le nombre potentiel de personnes impactées est finalement presque entièrement limité au personnel intervenant dans la centrale. De plus, l'exposition aux ondes électromagnétiques pour ces personnes sera de courte durée.

Les seuils définis par l'ICNIRP ne seront donc pas atteints, même pour les personnes passant ponctuellement à proximité du site.

L'impact lié aux champs électromagnétiques est donc nul.

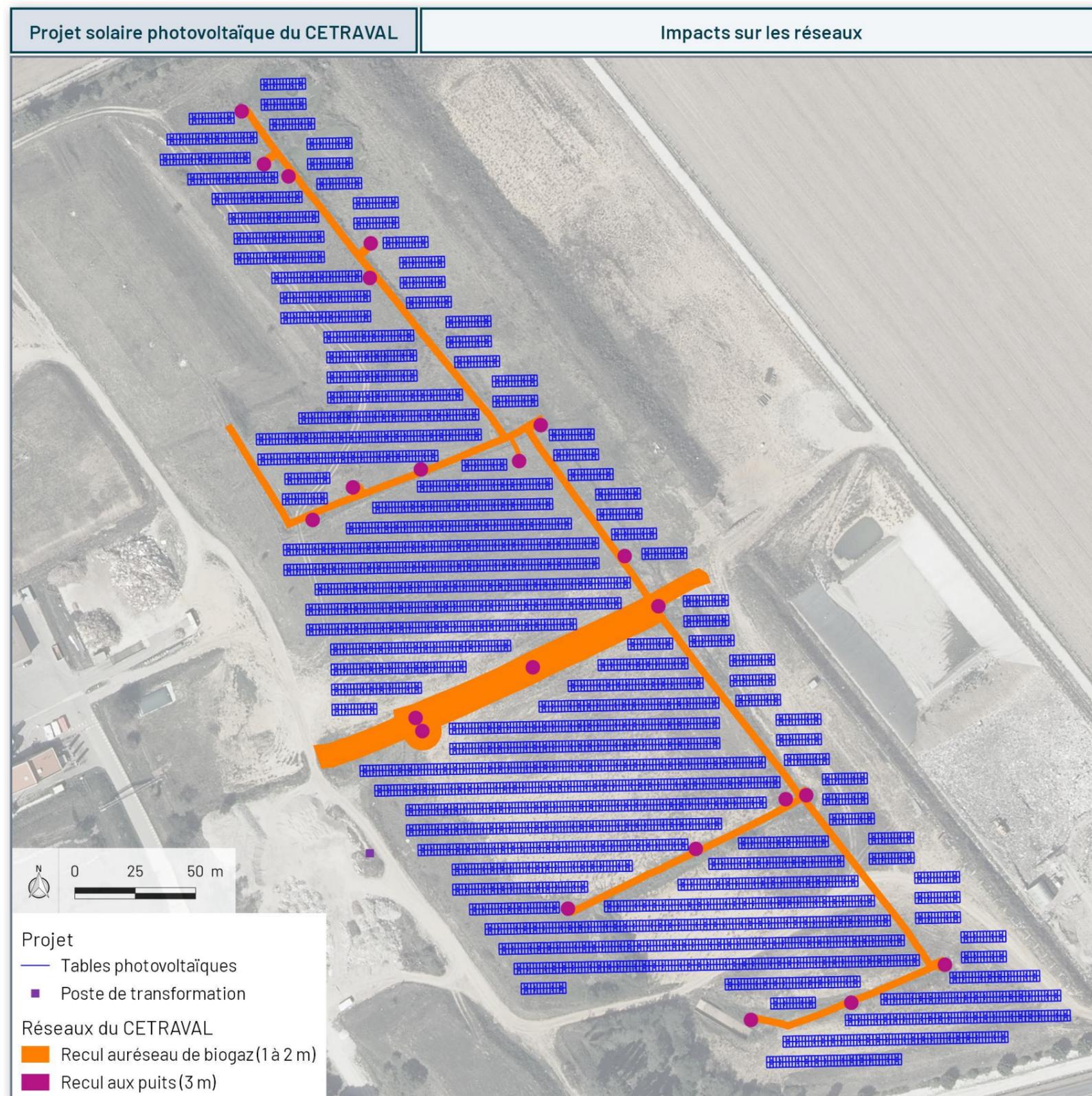
3.1.6 Impacts sur les réseaux et ondes radioélectriques

D'après le scénario de référence, plusieurs servitudes liées à des réseaux (télécommunication, électrique) sont en vigueur sur la commune de Malleville-sur-le-Bec, mais aucune ne concerne le CETRAVAL et donc le projet photovoltaïque.

En revanche, le projet est concerné par un réseau de collecte des biogaz issu de la décomposition des déchets au sein des casiers remplis. Ce réseau a été pris en compte dans sa version finale (après travaux d'extension du CETRAVAL) pour dimensionner le projet. Des distances de 1 et 2 m de part et d'autre des canalisations de biogaz, ainsi que 3 m des puits de biogaz et lixiviats ont été prises en compte afin de maintenir un accès à ces derniers.

L'impact brut est jugé nul aussi bien en période d'exploitation que de travaux, car le tracé du réseau est très bien connu du gestionnaire du site et des recommandations seront émises aux entreprises intervenant dans les travaux.

L'impact du projet sur les réseaux est donc nul.



Carte 69 : Impact sur les réseaux

3.2 IMPACTS SUR LA SECURITE

3.2.1 Sécurité des personnes en phase de construction et de démantèlement

Lors des phases de travaux, l'accès au site sera restreint aux seules personnes accréditées. Une signalisation sera placée, au sein du CETRAVAL, à l'entrée du chantier et au niveau de chaque zone de stockage interdisant l'accès et informant des dangers présents sur le site (chute d'objets, risque électrique, circulation d'engins de chantier, etc.). En cas de visites organisées, les mesures élémentaires de sécurité seront respectées (port du casque, chaussures de sécurité, gilet réfléchissant, etc.). Le personnel habilité à effectuer les travaux sera informé des risques qu'induit la construction d'une centrale photovoltaïque. Un coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé interviendra pour veiller à la mise en œuvre des principes généraux de prévention.

Une formation des ouvriers aux enjeux particuliers du site, à savoir la présence d'une membrane souterraine étanche à préserver et d'un réseau de biogaz, sera effectuée en amont de toute intervention sur le site.

Le risque d'accident pour toute personne extérieure au chantier est donc négatif, très faible et temporaire.

3.2.2 Sécurité des personnes en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le projet solaire photovoltaïque sera intégré à la surface clôturée du CETRAVAL. Seules les personnes accréditées auront le droit de pénétrer dans l'enceinte du site, et donc de la centrale. Une clôture légère supplémentaire sera installée au sein de CETRAVAL, pour délimiter la plateforme photovoltaïque et éviter des passages risqués à proximité des installations électriques. Un portail d'accès de 3 m sera créé dans cette clôture.

Une signalisation adéquate sera mise en place pour les employés du CETRAVAL ainsi que pour les intervenants et visiteurs.

En fonctionnement normal, hors événement climatique extrême, aucun élément de la centrale ne portera physiquement atteinte à une personne située à l'extérieur du site. Il n'y aura en outre aucun risque de projection d'éléments ou d'électrocution. Les personnes habilitées à entrer seront formées aux risques liés au fonctionnement de la centrale.

Le risque d'accident pour toute personne extérieure au projet est donc nul en phase d'exploitation.

3.2.3 Impacts sur les radars

Le projet solaire photovoltaïque se situe en dehors de toute zone de protection des radars météorologiques, civils et militaires.

L'impact du projet sera nul.

3.2.4 Impacts sur le trafic routier et les voiries

3.2.4.1 Impacts en phase de travaux

Les chantiers de construction puis de démantèlement nécessiteront la venue de convois exceptionnels transportant à la fois les éléments de la centrale et les engins nécessaires au chantier. L'arrivée se fera par la route D38 passant au sud du projet. Cette circulation augmentera ponctuellement le trafic, pouvant créer des ralentissements temporaires sur une route départementale secondaire. Des mesures de signalisation adéquates devront être mises en place pour réduire les risques d'accidents liés aux entrées et sorties sur cette route. Toutefois l'impact brut reste à un niveau faible car les accès au CETRAVAL sont déjà aménagés pour l'entrée et la sortie fréquentes de camions transportant des déchets.

Le passage répété de poids lourds sur les voiries peut endommager ces dernières. Le porteur de projet s'engage à réparer les éventuelles dégradations des routes engendrées par la construction du projet, même si cet effet semble peu probable au vu du passage répété déjà existant.

L'impact du projet est donc négatif, faible et temporaire.

3.2.4.2 Impacts en phase d'exploitation

Hors phases de travaux (construction et démantèlement), l'impact devient négligeable car les déplacements sur site pour l'entretien et la maintenance du projet seront ponctuels et limités à quelques véhicules usuels. Ils ne seront pas à l'origine d'une perturbation de la circulation à proximité du site. De même, le fonctionnement de la centrale ne sera pas de nature à perturber la circulation sur cet axe ou sur le site du CETRAVAL.

L'impact est donc négligeable et permanent.

3.3 GESTION DES DECHETS ET IMPACTS SUR LA SALUBRITE PUBLIQUE

Le projet sera générateur de déchets durant toutes les phases de son cycle de vie. Le maître d'ouvrage s'engage à ne laisser aucun déchet sur site et à les envoyer dans les filières appropriées.

3.3.1 Déchets de chantier liés à la construction de la centrale

Le chantier générera des déchets très variés. D'un côté le fauchage potentiel de la strate prairiale basse au droit de l'implantation des tables sera source de déchets verts. Aucun de ces déchets ne sera brûlé sur place, ils seront emmenés dans des centres de traitement appropriés.

L'utilisation des engins de BTP peut générer des huiles usagées issues de la vidange. Elles seront récupérées et envoyées rapidement dans des centres spécialisés.

Des déchets ménagers non dangereux tels que des emballages plastiques, des cartons et papiers seront également générés. Ils sont aussi bien liés au transport et à la protection des matériaux jusqu'au site, qu'au fonctionnement quotidien de la base-vie. De la même façon qu'avec les déchets verts, aucun déchet ne sera abandonné sur site. Ils seront tous triés, moyennant des bennes de tri sélectif en place au sein du CETRAVAL, puis envoyés dans des centres de traitement ou gérés directement sur place.

Aucun reste d'excavation ou terrassement n'est à prévoir et ne devra donc être traité.

3.3.2 Déchets en phase d'exploitation

Les déchets en phase d'exploitation sont beaucoup plus restreints. Ils se limiteront aux déchets verts issus de l'entretien annuelle de la centrale, ainsi qu'à l'eau souillée lors du nettoyage des panneaux photovoltaïques. Les premiers seront collectés et envoyés dans des filières adaptées. L'eau souillée ne sera pas récupérée étant donné qu'elle ne contiendra aucun produit chimique, mais seulement de la poussière qui s'est déposée naturellement sur les panneaux.

Suite à un problème technique, il peut être nécessaire de remplacer un ou plusieurs panneaux photovoltaïques lors de la vie de la centrale. Les panneaux extraits seront alors envoyés vers un des centres de récupération de Soren, éco-organisme agréé pour la récupération et le recyclage des panneaux photovoltaïques en fin de vie.

A une échelle plus large, l'électricité produite par la centrale photovoltaïque se substitue à l'électricité produite par des centrales thermiques (charbon, nucléaire). Ces dernières génèrent des déchets de combustion qui sont ensuite traités dans des filières spécialisées. Mais ils constituent, pour la plupart, des déchets ultimes ne pouvant être traités davantage ou réutilisés. Ils sont voués à être enterrés dans des centres d'enfouissement technique. En phase d'exploitation, aucun combustible n'est nécessaire pour le fonctionnement du projet. Cette énergie permet donc d'éviter la production de déchets, notamment radioactifs, lors de son fonctionnement et leur enfouissement dans le sol.

3.3.3 Déchets lors du démantèlement

Le démantèlement d'une centrale photovoltaïque prévoit une disparition complète de celle-ci dans l'environnement. Ainsi, ce chantier sera source de 281 tables photovoltaïques à recycler. Comme explicité dans la description du démantèlement page 126, les structures des tables sont envoyées vers un centre de recyclage des métaux (acier), alors que les panneaux sont récupérés par Soren et envoyés vers l'usine de Rousset pour être recyclés. Les fondations sont démontées et envoyées dans un centre spécialisé.

Le poste de transformation et les raccordements électriques interne et externe généreront des déchets électriques et électroniques, qui seront récupérés et évacués vers des centres spécialisés.

Tout comme pour le chantier de construction, cette phase sera source de déchets ménagers non toxiques et d'huiles de vidange. Les mêmes précautions seront alors prises pour ces déchets.

Enfin, le contrôle et la bonne gestion prévue des déchets tout au long de la vie de la centrale photovoltaïque limitent les risques de reliques dans l'environnement et donc de pollution supplémentaire sur le site. L'impact du projet est donc jugé négatif, très faible et permanent.

3.4 IMPACTS SUR L'ECONOMIE LOCALE

3.4.1 Impacts sur l'activité agricole

La surface du projet est entièrement située sur un site détenu par le Syndicat de Destruction des Ordures Ménagères de l'Ouest du Département de l'Eure, à savoir le CETRAVAL, un centre d'enfouissement technique. Aucune activité agricole n'y a été lancée depuis les années 1990. Aujourd'hui, la pollution du sol ne permet pas de lancer une activité agricole pour la consommation.

L'emprise du chantier reste sur des casiers remplis dans l'enceinte du CETRAVAL. Aucune parcelle agricole ne rentre dans l'emprise du projet et ne sera touchée par le chantier de construction. L'activité des agriculteurs locaux pourra se poursuivre pendant les travaux. Le déplacement des engins étant réalisé sur la route principale, aucun chemin agricole ne sera encombré.

La modification du climat local étant restreinte, elle ne devrait pas perturber les cultures les plus proches du projet, d'autant que la haie périphérique jouera naturellement un rôle de régulateur thermique.

Ainsi, l'impact sur l'activité agricole sera nul.

3.4.2 Impacts sur l'activité du CETRAVAL

La zone d'implantation du projet n'est plus concernée par l'enfouissement de déchets, aucun engin ne circule à cet endroit du CETRAVAL. En revanche, l'enfouissement a débuté dans un nouveau casier, à l'est. Le chantier de construction du projet photovoltaïque entrainera la circulation d'engins sur les pistes internes du CETRAVAL, pouvant générer des perturbations sur les déplacements des employés au sein du site. Toutefois, cet effet est limité à la phase chantier et des mesures présentées par la suite permettront de limiter ce risque.

L'impact sera peut-être plus faible lors du démantèlement des tables photovoltaïques, si aucune nouvelle extension n'est prévue. Dans le cas contraire, l'impact sera le même que lors de la construction.

En phase d'exploitation, l'impact devient négligeable, car l'entretien des tables impliquera seulement le passage ponctuel d'un véhicule de maintenance. Le projet ne s'opposera pas aux passages des camions nécessaires au fonctionnement du CETRAVAL. Dès la fin du chantier, l'impact lié à la circulation d'engins et au risque d'accident corporel deviendra négligeable.

L'impact brut sur l'activité du CETRAVAL est donc négatif, faible à modéré et temporaire en phase de chantier.

L'impact devient négligeable et permanent en phase d'exploitation

3.4.3 Impacts sur les loisirs et le tourisme

Aucune activité de loisirs n'est recensée autour du CETRAVAL. De plus, l'attrait touristique de l'aire d'étude éloignée est concentré dans les vallées de la Risle et du Bec et notamment au sein du village du Bec-Hellouin. La situation du projet au sein du centre d'enfouissement technique entouré de parcelles agricoles écarte tout risque d'incidence négative sur les loisirs ou le tourisme.

L'impact du projet sur les loisirs et le tourisme est nul.

3.4.4 Retombées socio-économiques du projet

3.4.4.1 Contexte national

D'après le Baromètre 2018 des énergies renouvelables électriques en France, le nombre d'emplois dans la filière solaire photovoltaïque est reparti à la hausse par rapport à 2016, année où le nombre d'emplois a été le plus bas enregistré depuis une dizaine d'année. 7 050 emplois sont ainsi créés dans la filière, un quart environ étant tourné vers la gestion de la production et les reste vers les équipements.

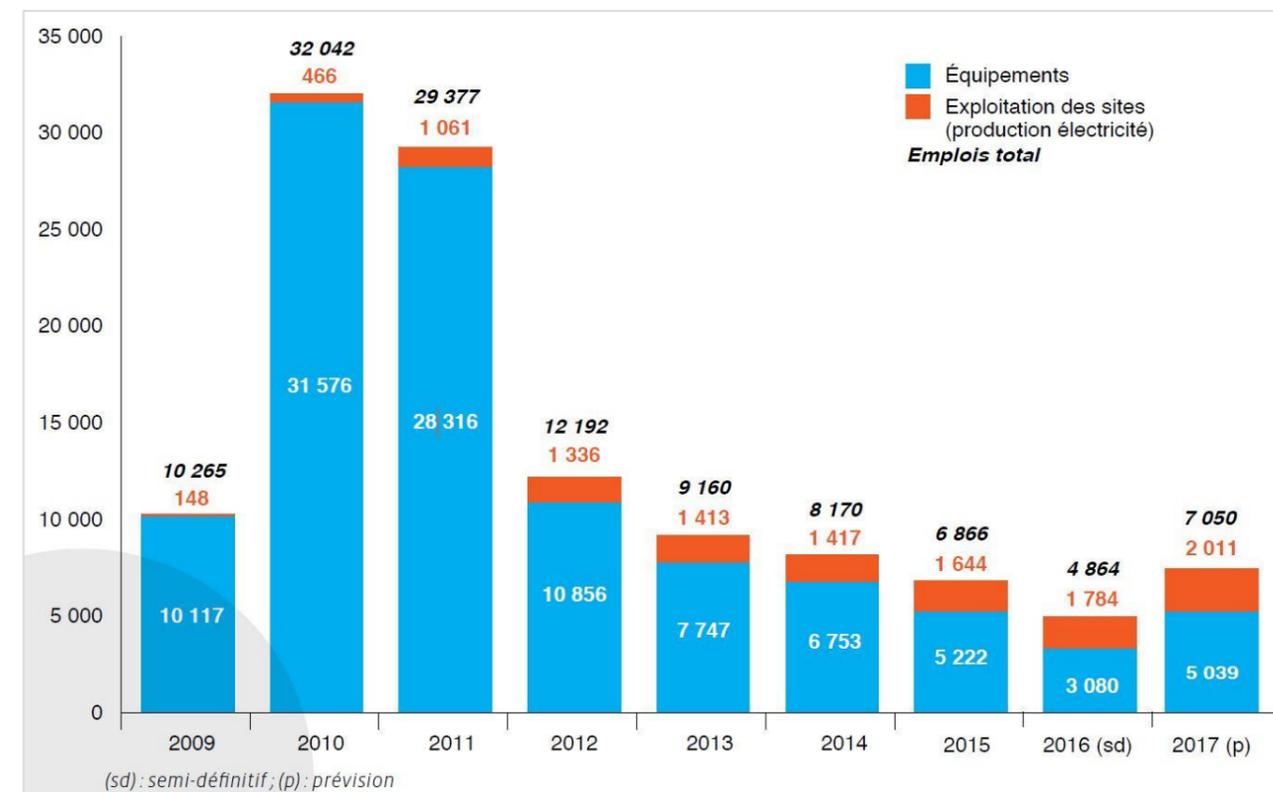


Figure 40 : Emplois dans la filière photovoltaïque (Source : ADEME, repris par Observ'ER)

Cette reprise d'embauche dans le secteur est liée à la nouvelle dynamique observée depuis 2016, visible par une puissance annuelle raccordée plus importante et des décisions politiques aidant la filière. Selon une étude réalisée par ENERPLAN (syndicat des professionnels de l'énergie solaire), en partenariat avec l'ADEME et le Groupement des Métiers du Photovoltaïque - Fédération Française du Bâtiment, « dans l'hypothèse de dépasser de 10% l'objectif haut de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie pour l'électricité solaire (22 GW au lieu de 20,2 GW) et d'atteindre l'objectif médian pour la chaleur solaire (entre 270 à 400 ktep), la filière solaire française pourrait créer plus de 25 000 emplois d'ici à 2023, avec un développement principalement porté par la compétitivité de l'énergie solaire et une appropriation de plus en plus forte par les territoires ».

Ainsi, le projet solaire du CETRAVAL s'inscrit dans une dynamique nationale et régionale, en participant à la fois aux objectifs régionaux de production d'électricité par l'énergie solaire définis dans le SRADDET et en permettant la création potentielle d'emplois dans une filière retrouvant un dynamisme économique.

3.4.4.2 Retombées en phase de construction et démantèlement

Lors de la construction de la centrale photovoltaïque, les emplois impliqués seront très diversifiés : entreprise de BTP pour le travail sur le sol et la création de la piste, entreprise de la filière photovoltaïque pour la pose des panneaux, entreprise d'électriciens pour l'installation des postes techniques et les réglages, entreprises de transports routiers pour amener les matériaux et engins sur site, et évacuer ces derniers à la fin du chantier, entreprises spécialisées dans la récupération et le traitement des déchets. Le chantier nécessitera aussi un travail d'ingénierie, notamment pour l'étude géotechnique en amont des travaux. Enfin, des écologues interviendront dans le suivi biologique du projet.

En fin de vie, des entreprises similaires seront missionnées pour la remise en état du site. Les entreprises locales seront, dans la mesure du possible, privilégiées pour tous les travaux.

En phase de travaux, le projet aura un impact positif et temporaire sur l'économie locale.

3.4.4.3 Retombées en phase d'exploitation

A la fin du chantier de construction, des entreprises de nettoyage et d'entretien des espaces verts seront missionnées ponctuellement. Du personnel de surveillance sera également nécessaire pour veiller au bon fonctionnement électrique de la centrale et intervenir rapidement en cas d'incident.

De plus, le projet générera chaque année des retombées fiscales pour la commune, la communauté de communes et le département, selon la répartition présentée dans le tableau ci-dessous. Il s'agit d'une estimation basée sur la réglementation fiscale et les taux en vigueur, prenant notamment en considération la baisse de l'IFER photovoltaïque adoptée dans le cadre du projet de loi de finance 2020 pour les centrales mises en service après le 1^{er} janvier 2021.

	Commune	EPCI	Département	Total
TFPB (€ /an)	660	880	1 336	2 876
CFE (€ /an)	-	2 029	-	2 029
IFER (€ /an)	-	7 887	7 887	15 774
Total (€ /an)	660	10 796	9 223	20 679

Tableau 44 : Retombées fiscales du projet solaire photovoltaïque (Source : SIPEnR)

(TFPB : Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties, CFE : Cotisation Foncière des Entreprises, IFER : Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux)

Une taxe d'aménagement sera également payée par le porteur de projet durant l'année de la mise en service du projet photovoltaïque.

L'impact du projet en phase d'exploitation sera donc positif et permanent.

3.4.4.4 Valorisation d'un site d'enfouissement technique

Au-delà des retombées socio-économiques liées à la création potentielle d'emplois à toutes les phases du projet, à l'intervention d'entreprises diverses pour les travaux puis l'entretien du site et aux retombées économiques aux collectivités, ce projet valorisera un site en friche dont le sol est pollué, en plus d'activement participé aux objectifs nationaux de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie et de la Stratégie Nationale Bas-Carbone, et régionaux du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (en phase finale d'élaboration).

Les centrales photovoltaïques sont des installations superficielles qui ne nécessitent pas d'intrusions importantes dans le sous-sol. Seules les fondations seraient susceptibles d'interagir avec les déchets en cas de pieux battus. Mais dans le cas présent de longrines en béton, ce projet permet d'exploiter le potentiel des 6,62 ha laissés en friche, en les tournant vers le développement des énergies renouvelables.

La production électrique d'une telle installation aura exclusivement lieu en journée ; elle se substitue alors la production d'une centrale thermique (charbon, nucléaire) en journée. De plus, la durée d'ensoleillement variant au cours de l'année, la substitution sera maximale en été et minimale en hiver. D'autre part, la couverture nuageuse diminue ponctuellement la production, auquel cas d'autres énergies renouvelables (éoliennes, hydroélectrique) ou les énergies classiques assurent la production électrique. Le projet permet donc de se substituer à des productions d'électricité classiques et polluantes une grande partie de l'année.

L'impact social du projet est donc positif.

3.5.1 Risque lié au transport de matières dangereuses.

La commune de Malleville-sur-le-Bec est citée à risque dans le DDRM, du fait du passage de l'autoroute A28 au sud-est de la commune. Le projet n'est nullement concerné par ce risque lié à l'autoroute puisque cette dernière passe à plus de 3,5 km du projet.

Le risque n'est pas nul à proximité du projet, à cause du passage de la D38 et de la circulation quotidienne de poids-lourds transportant des déchets à destination du CETRAVAL. Toutefois, ce risque apparaît faible avec la mise en place d'une signalisation adéquate et la présence d'une sortie aménagée par le CETRAVAL.

Le projet apparaît compatible avec le risque transport de matières dangereuses.

3.5.2 Risques industriels : compatibilité avec l'ICPE

Cette partie se base sur l'arrêté n°D1-B1-17-1425 du 28 novembre 2018 autorisant le SDOMODE à procéder à l'extension du CETRAVAL. Il a été en partie modifié par l'arrêté n°DELE-BERPE-18-1063 du 13 juillet 2018.

L'examen des dangers prend également en compte la lettre ministérielle du 13 juin 2012 et de la section V « Dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque » de l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Le retour d'accidentologie relatif aux ISDND est le suivant (Source : rapport EACM en annexe 6 de l'étude d'impact) :

Sur les ISDND en activité, la majorité des accidents survenus sont des incendies (65%). Ce retour repose sur la synthèse des accidents recensés dans la base Aria Barpi en France entre le 09/02/1990 et le 22/09/2005 et complétée par les accidents survenus entre le 22/09/2005 et le 27/12/2020.

Ils surviennent principalement au niveau des alvéoles de stockage et peuvent être favorisés par certaines conditions météorologiques (temps sec et chaud). Plusieurs causes d'incendie sont identifiées :

- Déchargement de déchets interdits et / ou facilement inflammables ;
- Point chaud au niveau des déchets (déchets en eux-mêmes, apport d'une source d'ignition extérieure, effet loupe...);
- Acte de malveillance ;
- Inflammation du biogaz par diverses sources d'ignition.

Il est important de noter que dans 50% des cas, l'origine de l'incendie reste inconnue.

Les conséquences des incendies sont majoritairement matérielles.

Les explosions survenues dans les ISDND sont la conséquence des incendies et sont liées aux fuites de biogaz et à la présence de déchets présentant un caractère explosif (type bombes aérosols, munitions ou produits chimiques). Les dégâts occasionnés sont matériels et parfois humains.

Sur le site du SDOMODE, de nombreuses mesures de prévention sont mises en place afin de prévenir tout accident. Les conditions d'acceptation des déchets font l'objet d'un suivi rigoureux afin d'éviter tout déchargement de déchets non autorisés. Le personnel est sensibilisé aux risques et des consignes sont établies pour limiter l'apport de source d'ignition intempestive.

Sur les ISDND en suivi post-exploitation, les accidents survenus sont principalement liés à l'activité biologique au sein des déchets, qui peut se poursuivre pendant plusieurs dizaines d'années après la fin de l'exploitation commerciale.

Sur 8 accidents recensés dans la base Aria Barpi en France entre le 15/02/1991 et le 21/07/2015, 3 phénomènes dangereux ont été identifiés :

- Incendies : 63%
- Rejets atmosphériques liés au biogaz : 38%
- Explosion : 13%

Parmi les composants du biogaz, on distingue le méthane et le dioxyde de soufre. Lors d'un dégagement intempestif de biogaz dans l'atmosphère, la présence de dioxyde de soufre engendre un risque sanitaire tandis que le méthane, lorsqu'il est présent dans sa plage d'explosivité, présente un risque d'explosion.

Ce phénomène peut se produire en cas d'absence ou d'inefficacité du système de collecte de biogaz. La gravité des conséquences dépend directement de l'environnement du site. Si elles sont sans gravité pour 2 accidents, l'explosion résultant du dégagement de biogaz à proximité d'une habitation a engendré de lourdes conséquences matérielles et humaines.

L'incendie reste le phénomène majoritaire. Lorsque les causes sont connues, l'incendie résulte d'un autoéchauffement des déchets ou de l'inflammation de biogaz, ces phénomènes étant facilités par des défaillances au niveau de la couverture finale.

3.5.2.1 Sécurité liée aux lixiviats

Le CETRAVAL dispose d'une installation de traitement des lixiviats, constituée de :

- Un bassin de stockage aéré d'une capacité de 2 000 m³ alimenté par les lixiviats pompés dans les puits de collecte des casiers des zones précédemment exploitées, notamment les casiers I à V sur lesquels s'implante le projet photovoltaïque ;
- Un nouveau bassin de stockage aéré d'une capacité de 750 m³ alimenté par les lixiviats pompés dans les puits de collecte du casier VII ;
- Une installation de traitement des lixiviats d'une capacité de 4,5 m³/h comprenant un bioréacteur à membrane suivi d'une filtration par charbon actif. Les boues produites sont évacuées sur un lit étanche planté de roseaux avec renvoi des percolats dans le bassin de réception.
- Un bassin final de stockage des lixiviats traités de 2 000 m³ dont le rejet s'effectue par pompage vers le fossé de la RD38, sans communication avec les ouvrages de collecte d'eaux pluviales.

Ces installations ont pour objectif de limiter la charge hydraulique des lixiviats dans les alvéoles de stockage de déchets à 30 cm de préférence. **Le niveau des lixiviats dans les puits doit pouvoir être contrôlé, le matériel de surveillance (sondes piézométriques ou dispositif équivalent) doit toujours être accessible.**

L'exploitant du centre d'enfouissement technique doit établir un programme de contrôle et de maintenance préventive des installations précédentes. De plus, il doit tenir un registre sur lequel il reporte une fois par mois :

- Le relevé de la hauteur de lixiviats dans les puits de collecte ;
- Les volumes de lixiviats pompés ;
- Les quantités d'effluents rejetés.

Une fois par an, ce contrôle est réalisé par un organisme agréé indépendant de l'exploitant.

Le projet solaire ne modifiera ni les installations, ni les conditions requises de gestion des lixiviats en place sur le site qui sont mentionnées par les arrêtés préfectoraux. En effet, le SDOMODE, gestionnaire de l'ISDND, a validé le plan de masse final du projet en certifiant qu'il est compatible avec le suivi du traitement des lixiviats.

3.5.2.2 Sécurité liée aux biogaz

L'ISDND est équipée d'un dispositif de collecte des biogaz produits lors de la fermentation anaérobie de la matière organique des déchets. D'après le rapport d'activité 2019 du SDOMODE, le biogaz se compose actuellement à :

- 51,74% de méthane ;
- 33,31% de gaz carbonique ;
- 12% d'azote
- 2,46% de dioxygène ;
- 0,44% de dioxyde de soufre ;
- 0,05% d'hydrogène.

Le réseau de collecte est raccordé à une unité de valorisation des biogaz constituée de 2 moteurs de cogénération d'une puissance thermique maximale de 2 MW. Cette unité est implantée à plus de 10 m des limites de propriété et de toute installation impliquant des matières combustibles et inflammables. **L'installation doit être accessible pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.**

Le risque d'explosion du biogaz est étudié dans la partie 3.5.2.3 suivante. Les incendies constituent le deuxième risque lié aux biogaz. En effet, un incendie qui se déclare au niveau des panneaux solaires peut s'étendre jusqu'aux canalisations aériennes de biogaz et créer une réaction en chaîne. Dans ce cadre une étude spécifique d'évaluation du risque de propagation en cas d'incendie ayant pour origine le projet photovoltaïque a été réalisée par le bureau d'étude EACM (en annexe 6) afin de notamment répondre aux exigences de l'article 30 de l'arrêté du 04 octobre 2010 modifié :

« Art.30 [...] »

L'exploitant tient par ailleurs à la disposition de l'inspection des installations classées les éléments suivants :

[...]

« - une note d'analyse justifiant :

[...]

« - l'impact de la présence de l'unité de production photovoltaïque en matière d'encombrement supplémentaire dans les zones susceptibles d'être atteintes par un nuage inflammable et identifiées dans l'étude de dangers, ainsi qu'en matière de projection d'éléments la constituant pour les phénomènes d'explosion identifiés dans l'étude de dangers ;

« - la maîtrise du risque de propagation vers toute installation connexe lors de la combustion prévisible des panneaux en l'absence d'une intervention humaine sécurisée ;

[...] »

Toutefois, les incendies de panneaux photovoltaïques restent des événements rares. L'étude d'EACM fait en effet état d'une synthèse de l'accidentologie liée aux panneaux photovoltaïques :

« Le retour d'accidentologie relatif aux centrales photovoltaïques se repose sur les accidents recensés dans la base Aria Barpi en France entre le 01/01/2009 et le 07/02/2020. La synthèse des accidents identifiés entre le 01/01/2009 et le 09/02/2016 est reprise en annexe 1.

Au total, 93 événements impliquant des panneaux photovoltaïques sont recensés. Dans 78% des cas, les panneaux ne sont pas à l'origine du phénomène dangereux observés mais uniquement présents lors du sinistre. Les secteurs d'activités impliqués dans ces accidents sont majoritairement agricoles.

Le phénomène dangereux absolu est l'incendie (100% des accidents recensés) dont plus de la moitié concernent des bâtiments supportant des panneaux photovoltaïques. Les incendies non maîtrisés dès le départ engendrent souvent des

dégâts matériels importants, et peuvent être aggravés par la présence des panneaux photovoltaïques. En effet, ces installations induisent des risques supplémentaires :

- Difficultés d'intervention dû à un manque d'informations sur les équipements (localisation imprécise, difficultés d'accès, méconnaissance de l'installation lorsque la société sinistrée loue sa toiture à une société tierce, ...);
- L'électrification : les installations produisent de l'énergie tant que dure la lumière du jour et le courant est continu, il provoque des paralysies musculaires beaucoup plus facilement que le courant alternatif. De plus, le courant continue de circuler malgré la destruction d'une partie des éléments ;
- L'ensevelissement suite à l'effondrement des bâtiments supportant les panneaux ;
- Les brûlures en cas de fusion des supports de panneaux ;
- Projections : éclatement des panneaux sous l'effet de la chaleur et projection de verre ;
- Exposition aux fumées toxiques : la combustion des cellules photovoltaïques induit des émissions de fluorure d'hydrogène.

D'autres phénomènes dangereux peuvent survenir au cours d'un incendie impliquant des installations photovoltaïques :

- L'explosion, dans 6% des cas : ce phénomène n'est pas directement lié à la présence de panneaux photovoltaïques, il résulte généralement de l'incendie (présence de bouteilles de gaz prises dans le feu par exemple) ;
- Atteintes à l'environnement : il s'agit principalement d'atteintes à des animaux d'élevage lorsque l'accident concerne une installation agricole, d'un important dégagement de fumées (considéré comme une pollution atmosphérique) lors de l'incendie ou d'une mauvaise gestion des eaux d'extinction.

L'origine des départs de feu est généralement méconnue ou externe aux installations photovoltaïques.

Cependant, lorsqu'elles sont identifiées, les sources d'ignition attribuées aux panneaux photovoltaïques sont liées :

- A des agressions externes : foudre, départ d'incendie externe...
- A une défaillance technique des équipements liée à une mauvaise installation ou une mauvaise maintenance ;
- A la réalisation de travaux par point chaud sur ou à proximité des panneaux et des équipements annexes.

La difficulté à identifier les causes précises d'incendie lié à la présence de panneaux photovoltaïques complexifie la mise en place de mesures préventives et correctives adaptées.

Il est important de noter que les modules photovoltaïques ne contribuent que très faiblement au développement du feu. La présence de panneaux photovoltaïques est le plus souvent considérée comme un événement initiateur potentiel d'incendie. »

S'agissant du projet sur le site du SDOMODE à Malleville-sur-le-Bec, l'étude précise que : « les panneaux photovoltaïques seront installés en extérieur à même le sol, au droit des anciens casiers de stockage I à V. Une attention toute particulière sera portée à la conception et l'entretien des panneaux photovoltaïques et des équipements annexes (poste de transformation, onduleurs) afin de limiter le risque d'incendie. Si ce phénomène dangereux survient sur le site, le risque de propagation serait limité de par l'absence de matières combustibles (type stockages) à proximité immédiate des installations. Une distance minimale de 10 mètres sera maintenue libre entre les panneaux photovoltaïques et le casier VIII, en exploitation. ».

Afin d'évaluer le risque de propagation en cas d'incendie, EACM a procédé en 2 étapes :

- Evaluation des flux thermiques en cas d'incendie de la centrale photovoltaïque (sous traitée par EACM au CNPP);
- Evaluation des effets dangereux résultant d'une perte de confinement des équipements de collecte de biogaz (sous-traitée par EACM à Safengy).

Ainsi en cas d'incendie de la centrale photovoltaïque, les effets thermiques, en se basant sur la composition moyenne d'un panneau ont été déterminés en considérant un départ de feu au niveau d'un module photovoltaïque puis d'une propagation de l'incendie sur les équipements voisins. Les résultats sont les suivants :

		Nord et Sud	Est et Ouest
Distances d'effets maximales obtenues selon la direction considérée	3 kW/m ² - SEI	5 m	7 m
	5 kW/m ² - SEL	4 m	6 m
	8 kW/m ² - SELs	3 m	5 m

Tableau 45 : Synthèse des résultats des modélisations de flux thermiques - Site du SDOMODE à Malleville-sur-le-Bec - Orientation « portrait » des panneaux sur l'axe Nord-Sud (Source : étude du CNPP sous référence CR 20 12610 Rév. D du 1er octobre 2021)

Afin d'évaluer l'impact des flux thermiques sur les installations sensibles de l'ISDND, il convient de vérifier l'absence d'effets dominos (correspondant au seuil de 8 kW/m²) sur celles-ci.

L'étude conclut sur une « probabilité très faible de propagation de l'incendie sur l'intégralité de la zone en cas de départ de feu sur un module photovoltaïque. Cela est notamment dû à une faible quantité de matières combustibles disponible, les panneaux photovoltaïques étant majoritairement composés d'acier, de verre et de métaux non ferreux. De plus, l'écart entre deux rangées de tables de panneaux est de 3,80 mètres. Le seuil des 8 kW/m² atteignant une distance maximale de 3 mètres dans la direction nord-sud, le risque d'effet dominos entre les rangées de tables n'est pas retenu. Selon le guide technique relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels, une propagation de feu en l'absence de mesures de refroidissement suffisantes est considérée comme improbable en dessous d'un seuil de 12 kW/m². Selon la modélisation initiale réalisée par le CNPP, pour un panneau de 1 m x 2 m, la distance des effets à 12 kW/m² est comprise entre 1,5 et 2 m dans la direction nord-sud, et entre 3 et 3.5 m dans la direction est-ouest. Cela signifie que la distance des effets à 12 kW/m² dans la direction est-ouest est inférieure à 5 m, et confirme qu'une propagation du feu par rayonnement thermique entre rangées de tables photovoltaïques apparaît comme peu probable, ces dernières étant espacées d'au moins 3,80 mètres dans la direction nord-sud et 5 m dans la direction est-ouest.

L'analyse de l'accidentologie liée aux panneaux photovoltaïques confirme l'hypothèse d'un faible risque de propagation. Lorsque les panneaux photovoltaïques sont directement impliqués dans un incendie, un défaut électrique est souvent la cause du départ de feu sur des matériaux combustibles à proximité (par exemple, des stockages). L'incendie des panneaux en eux-mêmes est considéré comme un phénomène rare et ne génère pas d'incendie de grande ampleur. De plus, le retour d'accidentologie ne fait pas état d'un dégagement de fumées susceptible de générer une perte de visibilité sur de grandes distances.

L'illustration n°11 reprend la cartographie des zones d'effets appliquées sur l'ensemble de la centrale photovoltaïque. Comme précisé précédemment, cette cartographie ne correspond pas à l'incendie généralisé de la centrale photovoltaïque, ce risque ayant été écarté. Il s'agit ici d'identifier l'impact d'un incendie des modules photovoltaïques situés en limite du parc photovoltaïque sur les installations cibles de l'ISDND. Le risque d'effet domino est écarté sur l'intégralité des installations cibles, excepté le réseau biogaz, qui sont situées à plus de 5 mètres de la zone incendiée et ne sont donc pas atteintes par les flux thermiques de 8 kW/m², correspondant au seuil des effets dominos. En l'absence d'intervention humaine, les installations indispensables à la gestion de l'ISDND seront protégées, hormis le réseau de collecte du biogaz. Sur le CETRAVAL, il est prévu de conserver un rayon libre minimal d'un mètre entre les canalisations de transport du biogaz et les panneaux, ce qui permettra de conserver un passage suffisant pour les opérations d'entretien des réseaux ».

En résumé, l'étude d'EACM démontre que :

- **La distance entre les rangées de tables photovoltaïques est suffisante pour éviter l'effet domino d'un incendie entre différentes rangées de tables car elle est d'au moins 3,80 mètres dans la direction nord-sud et 5 m dans la direction est-ouest ;**
- **Les installations sensibles du site (torchère, unité de valorisation du biogaz, ...) ne seraient pas impactées par les effets thermiques ;**
- **Seuls les équipements de biogaz situés à moins de 5 mètres des tables photovoltaïques pourraient subir un risque de perte de confinement.**

Sur le site du CETRAVAL des panneaux photovoltaïques étant situés à moins de 5 mètres des équipements de biogaz, il a ensuite été procédé à une identification des phénomènes dangereux susceptibles de se produire en cas de perte de confinement sur les canalisations et puits de collecte de biogaz.

Pour ce faire, une approche similaire aux études de dangers a été adoptée.

Le biogaz étant considéré comme un produit potentiellement inflammable et explosif en raison de la présence de méthane dans sa composition, le seul phénomène dangereux retenu par EACM en cas de brèche ou de rupture des équipements de biogaz est l'UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) avec effets thermiques et de suppression. En effet, le réseau de collecte étant placé en dépression, le phénomène de feu torche ne peut physiquement pas se produire.

Les scénarios étudiés sont les suivants :

- Rupture totale : 100% du diamètre de la canalisation ou du puits ;
- Brèche avec diamètre de fuite de :
 - 25 mm pour une canalisation aérienne ;
 - 12 mm pour une canalisation enterrée.

Les résultats sont les suivants :

Equipement	Phénomène dangereux	Effets thermiques			Effets de surpression		
		SEI – 3 kW/m ²	SEL – 5 kW/m ²	SELS – 8 kW/m ²	SEI – 50 mbars	SEL – 140 mbars	SELS – 200 mbars
Tuyauterie de transport biogaz	UVCE suite à une rupture guillotine de la tuyauterie	8,7 m	7,9 m	7,9 m	Non atteint	Non atteint	Non atteint
	UVCE suite à une brèche de la tuyauterie	2,9 m	2,6 m	2,6 m	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Puits de collecte du biogaz	UVCE suite à une rupture guillotine du puits de collecte	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
	UVCE suite à une brèche du puits de collecte	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Tableau 46 : Dangers liés aux équipements et au procédé (Source : EACM)

En résumé, l'étude d'EACM démontre :

- **L'absence d'effets de suppression en cas d'UVCE au niveau des puits et canalisations de biogaz ;**
- **La présence d'effets thermiques sur les canalisations de transport. Cependant, ils n'atteignent pas :**
 - **Les limites de propriétés ;**
 - **Les installations sensibles du site (torchère, unité de valorisation du biogaz, ...).**

Il est à noter que les modélisations de Safengy ont pris en compte une pression de service des équipements de biogaz de 0,01 bar, or, ils sont en dépression (-37 mbar), limitant ainsi les émissions de gaz vers l'extérieur. En effet, le logiciel à disposition de Safengy ne permet pas une telle simulation.

Lors d'un Comité de pilotage du projet en date du 13 juillet 2021, le SDOMODE a accepté l'implantation de panneaux photovoltaïques à moins de 4 mètres des installations de biogaz au vu des risques et conséquences qu'il juge acceptables.

Enfin, la piste périphérique est située à plus de 8,7 mètres de tout réseau de biogaz donc en dehors de tout flux thermiques > 3 kW/m².

Le choix du constructeur et monteur sera déterminant. Il sera fait après obtention du permis de construire. Les distances d'1 et de 2 m de part et d'autre des canalisations et la prise en compte de toutes les recommandations émises par le SDIS en cours d'instruction permettront de limiter le risque incendie et sa propagation dans la zone étudiée. Les accès autour du site, la présence de moyens de lutte contre les incendies déjà en place au sein du CETRAVAL (réserves d'eau constituées par les bassins de stockage des eaux pluviales, représentant un volume maximum disponible d'environ 4 400 m³, trois poteaux d'incendie normalisés, d'un diamètre de 100 mm, raccordés au réseau d'AEP) et l'entretien de la végétation prévu sur le site tout au long de son exploitation représentent déjà des moyens locaux d'intervention et de lutte contre les incendies et leur propagation.

De plus, le porteur de projets intégrera au projet les éventuelles préconisations du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) recueillies en cours d'instruction. La caserne de pompiers la plus proche du site est localisée à 2 km du site, sur le territoire de la commune de Pont-Authou.

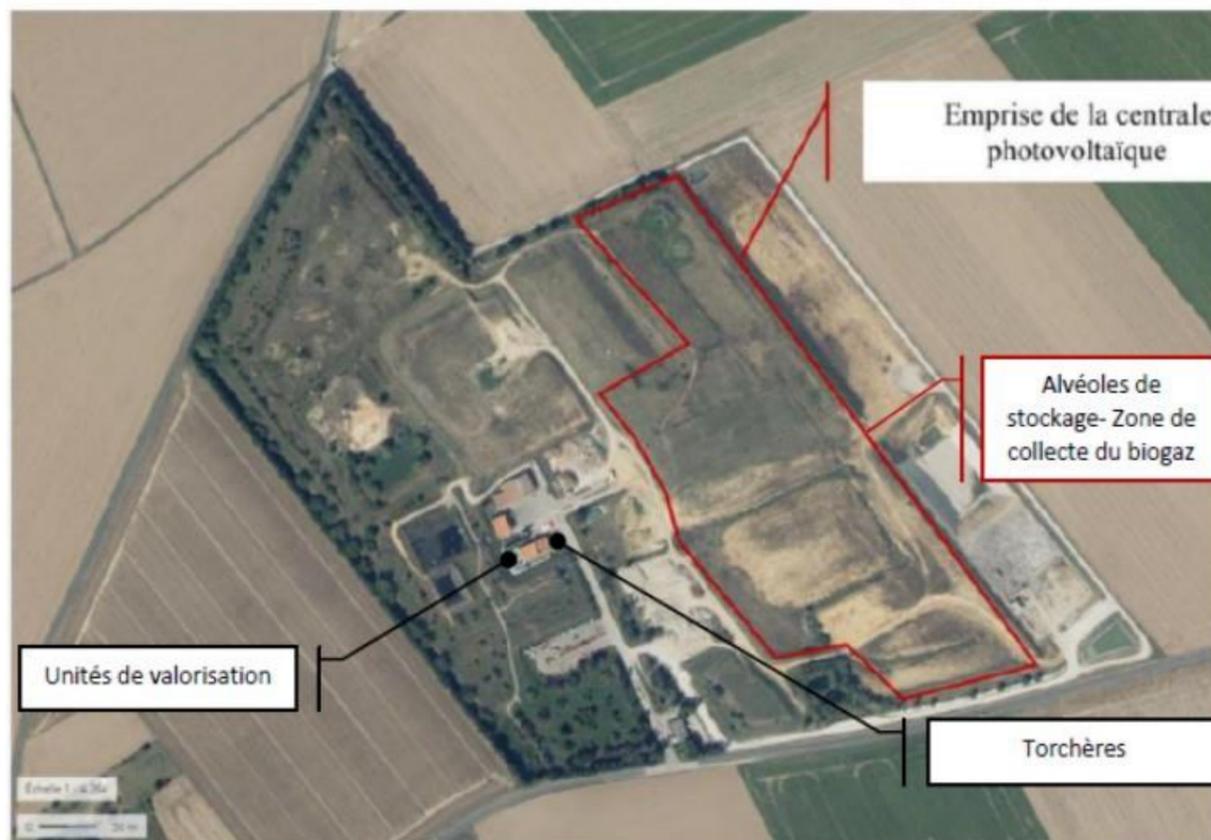
3.5.2.3 Maîtrise des zones à atmosphère explosive

En 2020, afin de justifier l'absence d'impact de la présence de l'unité photovoltaïque dans les zones à risques d'explosion telle qu'exigé à l'article 30 de l'arrêté du 04 octobre 2010 modifié, les porteurs de projet ont mandaté à EACM une étude de zonage ATEX au sein de l'ISDND (en annexe 6), qu'elle a sous traitée à Safengy.

Safengy s'est uniquement intéressée aux activités mettant en jeu le biogaz :

- Les alvéoles de stockage de déchets ;
- Le réseau de récupération biogaz et lixiviats ;
- La valorisation du biogaz via les moteurs de cogénération ;
- Le « traitement » via les torchères.

Le schéma suivant illustre ces activités :



Carte 70 : Vue aérienne des activités mettant en jeu le biogaz (Source : Safengy)

L'étude de zonage ATEX sur les installations illustrées ci-dessus a été réalisée en 4 étapes :

- Identification des produits dangereux utilisés ou stockés ;
- Identification des sources de dégagement ;
- Caractérisation des zones :
 - Degré de dégagement ;
 - Ventilation ;
 - Type de zone : 0, 1 ou 2 ;
 - Étendue des zones ;
- Mesures de prévention et de protection préconisées.

Les atmosphères explosives gazeuses sont classées selon l'échelle suivante :

Type de zone	Définition
Zone 0	Emplacement où une atmosphère explosive formée par un mélange avec l'air de substances inflammables (gaz, vapeur, brouillard) est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.
Zone 1	Emplacement où une atmosphère explosive formée par un mélange avec l'air de substances inflammables (gaz, vapeur, brouillard) est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
Zone 2	Emplacement où une atmosphère explosive formée par un mélange avec l'air de substances inflammables (gaz, vapeur, brouillard) n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée.
Zone hors de danger	Emplacement où la probabilité d'apparition de gaz ou vapeurs inflammables est négligeable quel que soit le fonctionnement.

Tableau 47 : Définition des zones ATEX gazeuses (Source : EACM)

La synthèse de l'étude, issue du rapport d'EACM est la suivante :

L'étude ATEX a été réalisée par la société Safengy. Elle évalue le risque de formation d'atmosphère explosive autour des équipements de l'ISDND mettant en jeu le biogaz. Il s'agit des alvéoles de stockage de déchets, du réseau de récupération de biogaz (puits et canalisations de transport) et des installations de traitement du biogaz : l'unité de valorisation énergétique et les torchères. Les installations impliquant la gestion de lixiviats ont été exclues de l'étude, ces produits présentant uniquement un potentiel de charge polluante pour l'environnement mais n'étant ni inflammables ni explosifs.

Une synthèse des résultats obtenus est présentée dans le tableau ci-dessous, issu du rapport d'EACM.

Type d'équipement	Substance	Type de zone	Etendue
Alvéole de stockage			
Alvéoles de stockage fermées	Biogaz	Zone 2	Intérieur de l'alvéole
Réseau biogaz			
Canalisations, vannes, brides et ensemble des équipements	Biogaz	Emplacement Non Dangereux ⁶	/
Utilisation du biogaz			
Torchère à l'arrêt / Dysfonctionnement	Biogaz	Zone 1 entourée d'une zone 2	- Zone 1 : sphère de 1,5 m ; - Zone 2 : sphère de 3 m centrée sur l'extrémité de la cheminée de la torchère.
Surpresseur	Biogaz	Zone 2	Sphère de 3 m centrée sur l'équipement
Pot de purge en amont du dévésiculeur	Biogaz	Zone 2	- Zone 2 : à l'intérieur du pot de purge ; - Zone 2 : sphère de 3 m à l'extérieur du pot de purge.
Équipements annexes : équipements en amont du surpresseur (éléments de tuyauterie et dévésiculeur)	Biogaz	Environnement Non Dangereux	/
Équipements en aval du surpresseur (éléments de tuyauterie)	Biogaz	Environnement Non Dangereux	/
Unité de valorisation énergétique			
Moteur cogénération	Biogaz	Zone 2	Intérieur du conteneur
Surpresseur	Biogaz	Zone 2	Sphère de 3 mètres centrée sur l'équipement
Filtre à charbon actif	Biogaz	Environnement Non Dangereux	/
Réseau de dégazage			
Puits de captage du biogaz (biogaz seul ou puits mixte)	Biogaz	Zone 1 : puits Zone 2 : extérieur du puits	- Zone 1 : intérieur du puits ; - Zone 2 : sphère de rayon 3 m à l'extérieur du puits, centrée sur le puits.

Tableau 48 : Synthèse des résultats de l'étude ATEX - Site du SDOMODE à Malleville-sur-le-Bec
(Source : étude de Safengy, sous référence REP-122020-061-05 du 29/12/2020)

Pour chaque équipement identifié comme pouvant générer une atmosphère explosive, un zonage de sécurité a été défini. L'implantation des panneaux photovoltaïques devra prendre en compte ces zonages afin de ne pas générer de risque d'explosion. Le tableau ci-dessous, issu du rapport d'EACM, évalue l'impact de la situation du projet tel qu'il est envisagé :

Type d'équipement	Etendue	Situation de la centrale photovoltaïque
Alvéole de stockage		
Alvéoles de stockage fermées	Intérieur de l'alvéole	La présence de panneaux photovoltaïques ne présente pas de risque, la couverture définitive des casiers permettant de limiter la formation de l'ATEX à l'intérieur de l'alvéole
Réseau biogaz		
Canalisations, vannes, brides et ensemble des équipements	/	Le zonage ATEX n'ayant pas été retenu pour ces équipements, la présence de panneaux photovoltaïques à proximité des équipements ne génère pas de risque d'explosion.
Utilisation du biogaz		
Torchère à l'arrêt /Dysfonctionnement	- Zone 1 : sphère de 1,5 m ; - Zone 2 : sphère de 3 m centrée sur l'extrémité de la cheminée de la torchère.	La distance entre ces équipements et les panneaux photovoltaïques étant supérieure à 90 m, l'implantation des panneaux ne génère pas de risque d'explosion pour ces équipements.
Surpresseur	Sphère de 3 m centrée sur l'équipement	
Pot de purge en amont du dévésiculeur	- Zone 2 : à l'intérieur du pot de purge ; - Zone 2 : sphère de 3 m à l'extérieur du pot de purge.	
Équipements annexes : équipements en amont du surpresseur (éléments de tuyauterie et dévésiculeur)	/	
Équipements en aval du surpresseur (éléments de tuyauterie)	/	
Unité de valorisation énergétique		
Moteur cogénération	Intérieur du conteneur	La distance entre ces équipements et les panneaux photovoltaïques étant supérieure à 120 m, l'implantation des panneaux ne génère pas de risque d'explosion pour ces équipements.
Surpresseur	Sphère de 3 mètres centrée sur l'équipement	
Filtre à charbon actif	/	
Réseau de dégazage		
Puits de captage du Biogaz (biogaz seul ou puits mixte)	-Zone 1 : intérieur du puits - Zone 2 : sphère de rayon 3 m à l'extérieur du puits, centrée sur le puits	Afin de permettre une intervention rapide sur les équipements en cas de nécessité, il est déjà prévu par l'exploitant de conserver un rayon de 3 mètres autour des puits de captage du biogaz.

Tableau 49 : Impact du projet de centrale photovoltaïque sur les zones ATEX - Site du CETRAVAL à Malleville-sur-le-Bec
(Source : étude de Safengy sous référence REP-122020-061-05 du 29/12/2020)

L'implantation de la centrale photovoltaïque n'engendre aucun risque supplémentaire puisqu'une distance de 3 mètres minimum est respectée entre les puits de captage du biogaz et les panneaux (hors zone ATEX).

Que ce soit pour le risque incendie ou explosion, le projet apparait compatible avec les casiers et le traitement de leurs effluents.

3.5.2.4 Respect du programme de suivi post-exploitation des casiers

D'après l'arrêté d'autorisation des activités du CETRAVAL, un programme de suivi long terme des rejets des casiers pleins doit être opéré. Ainsi, chaque semestre, l'exploitant du site doit contrôler :

- Le volume de lixiviats ;
- La composition du lixiviats ;
- Le volume et la composition des eaux de ruissellement ;
- La pression atmosphérique et la qualité du biogaz traité ;
- Les équipements de valorisation et destruction du biogaz (temps de fonctionnement, débit de biogaz traité avec mesure simultanée de la température, de la pression et de la teneur en O₂ ;
- Les eaux souterraines avec contrôle en période de hautes et basses eaux.

Ces informations sont transmises chaque année à l'inspection des installations classées.

Contrôle des lixiviats

Les lagunes de lixiviats bruts et traités sont situées dans la partie ouest du CETRAVAL (plan ci-contre). L'arrêté prévoit l'analyse de la qualité des lixiviats après traitement. Les contrôles sont donc réalisés en dehors de la zone du projet.

De plus, le niveau des lixiviats dans les casiers est déterminé à l'aide d'une sonde placée dans les puits de lixiviats. Le branchement d'un capteur au niveau des têtes de puits permet de connaître la pression des lixiviats et donc leur niveau dans les casiers. Comme un recul de 3 m a été défini autour des têtes de puits, le projet n'empêchera pas l'accès à ces dernières.

Le projet n'empêchera aucun contrôle sur les lixiviats, que ce soit leur qualité et volume après leur traitement ou dans les casiers.

Contrôle du biogaz et des installations associés ;

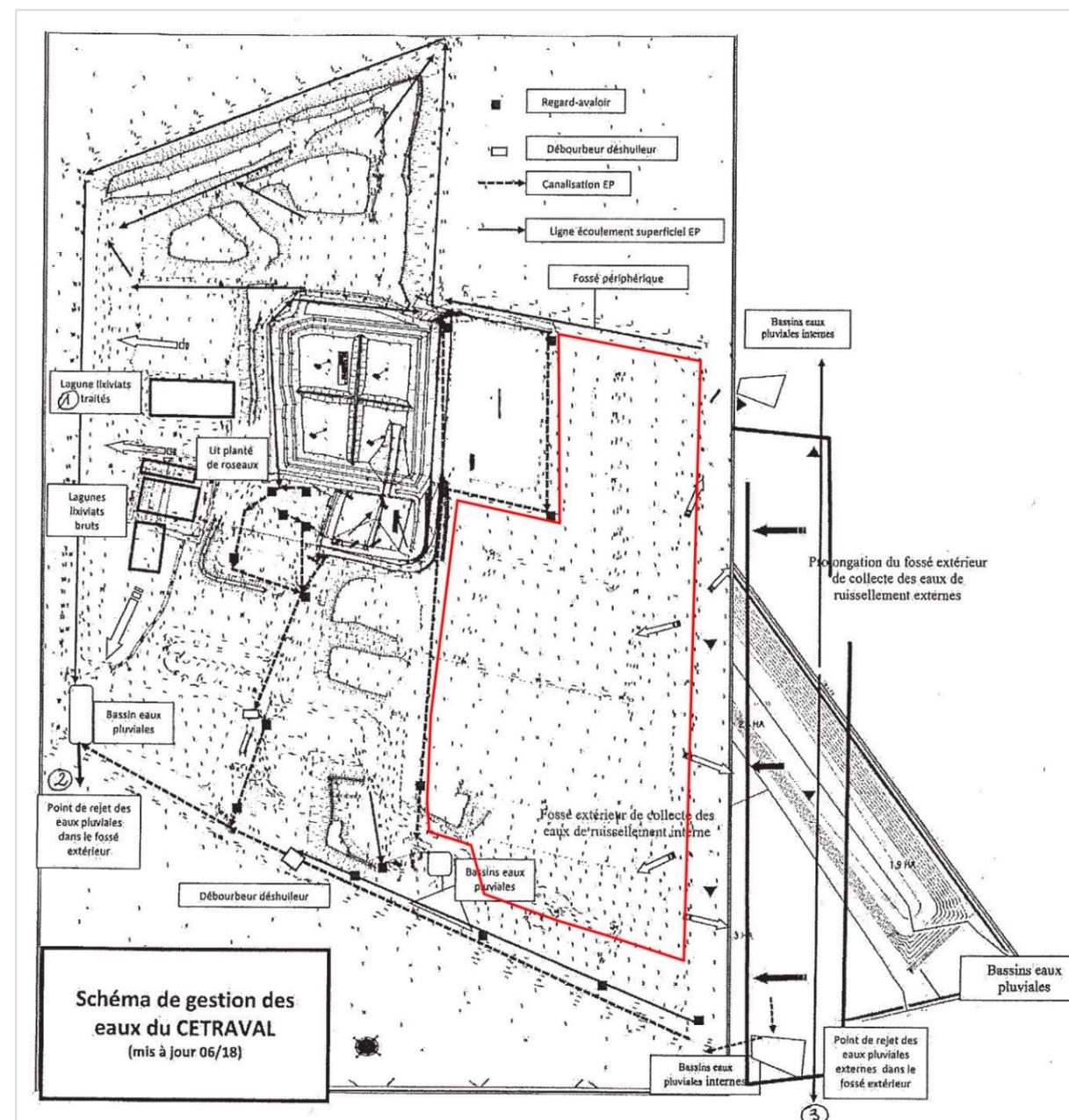
L'unité de valorisation et de destruction du biogaz est située en dehors de la zone réservée au projet. Ce dernier n'ira donc à l'encontre d'aucun contrôle du matériel ou du biogaz réalisé à ce niveau.

Le projet est situé à au moins 1 m des canalisations de biogaz. Ainsi, un espace est dégagé pour toute intervention ou contrôle sur le réseau.

Le projet est donc compatible avec le suivi obligatoire du biogaz et de son réseau.

Contrôle des eaux de ruissellement

Le contrôle des eaux pluviales consiste en une analyse des eaux pluviales en sortie des bassins de collecte et au niveau des points de rejet vers le milieu naturel, c'est-à-dire dans le fossé de la RD 38. D'après la carte suivante, les bassins et les points de rejet sont situés en dehors de la zone réservée au projet, leur accès n'est donc aucunement entravé.



Carte 71 : Insertion du projet au sein du réseaux hydrique du CETRAVAL (Source : Arrêté n° DELE-BERPE-18-1063 du 13 juillet 2018)
(La plateforme photovoltaïque apparaît en rouge)

Le projet est donc compatible avec le contrôle des eaux pluviales.

Contrôle des eaux souterraines

Le programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines porte sur le réseau piézométrique installé au droit du CETRAVAL, ainsi que sur deux sources situées en aval hydraulique du site, à savoir la source Marnot du Bec-Hellouin et la source du Moulin à Papier de Pont-Authou.

Le réseau piézométrique est constitué de 10 piézomètres entourant le CETRAVAL. Ils sont cartographiés ci-dessous. La position des points PZ1 à 7 est reprise de l'annexe 6 de l'arrêté d'autorisation. Le gestionnaire a indiqué la position précise des points PZ9 et 10. **L'accès à ces deux piézomètres sera toujours libre après construction de la centrale photovoltaïque.** Quant au point PZ8, non représenté, il est situé en amont hydraulique de l'extension, c'est-à-dire à l'est des nouveaux casiers (écoulement des eaux souterraines de l'est vers l'ouest). Les niveaux des eaux souterraines doivent être mesurés en périodes de hautes eaux (février/mars) et de basses eaux (septembre/octobre).

Sur l'ensemble de ces points et dans les deux sources mentionnées, des prélèvements doivent être réalisés avec une analyse des paramètres physico-chimiques, biologiques et bactériologiques, réalisée par un laboratoire agréé.



Carte 72 : Réseau piézométrique de contrôle des eaux souterraines

Le projet n'empêchant pas l'accès aux 10 piézomètres et aux deux sources, il est donc compatible avec le suivi obligatoire des eaux souterraines.

3.5.2.5 Conclusion sur la compatibilité du projet avec le CETRAVAL

Tout au long du développement du projet photovoltaïque, un dialogue a été entretenu avec le SDOMODE, gestionnaire du CETRAVAL, de manière à prendre en compte tous les enjeux et sensibilités inhérents à cet établissement. Aussi, l'analyse précédente montre un projet qui s'établit sur des casiers dont l'exploitation est terminée sans en gêner le suivi long-terme. En effet, l'accès aux piézomètres de suivi des eaux souterraines, aux têtes de puits de lixiviats et au réseau de biogaz restera libre aussi bien en phase travaux qu'en phase d'exploitation. L'ensemble des autres installations de suivi est implanté hors de la plateforme photovoltaïque et ne subira aucune gêne de la part du projet.

Concernant la compatibilité du projet avec les risques liés aux déchets et aux biogaz, l'étude mandatée par le SDOMODE à Securit ingénierie en date de janvier 2014, a montré qu'aucune zone à atmosphère explosive n'est susceptible de se former hors des conduites de biogaz au niveau de la plateforme photovoltaïque. Les risques de fuite apparaissent au niveau de l'unité de valorisation. De plus, l'accidentologie française montre un seul accident lié aux biogaz, dû à une erreur humaine lors de travaux sur une conduite. En revanche, des cas d'incendie de panneaux photovoltaïques sont constatés et relèvent souvent d'erreurs humaines lors de la fabrication, du montage ou de la maintenance. Les causes environnementales de départ de feu sont limitées au droit du site d'après les conditions climatiques locales. Bien que ce risque ne puisse être entièrement écarté, des précautions ont été prises pour le limiter : un recul d'1 et 2 m de part et d'autre du réseau de biogaz, un écart de 3,80 m entre rangées successives de tables photovoltaïques, entretien régulier de la végétalisation du site, maintenance et surveillance de la centrale photovoltaïque, respect des préconisations du SDIS durant l'instruction du dossier...

Finalement, avec les impacts du projet sur la sécurité (p.157) et sur l'activité du CETRAVAL (p.159), le projet photovoltaïque apparaît compatible avec l'ICPE dans laquelle il s'implante.

Par extension, le projet apparaît compatible avec les risques technologiques identifiés dans et à proximité de l'aire d'étude immédiate.

3.6 SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Thématique	Sous-thème	Impacts bruts	
		Travaux	Exploitation
Voisinage et santé	Impact visuel	(Etude paysagère)	
	Impact sonore	Faible	Négligeable
	Odeurs, vibrations et émission de poussières	Faible	Négligeable à nul
	Miroitement et émissions lumineuses	Nul	Négligeable
	Champs électromagnétiques	-	Nul
	Réseaux et ondes radioélectriques	Nul	Nul
Sécurité	Sécurité des personnes	Très faible	Nul
	Trafic routier et voirie	Faible	Négligeable
	Perturbation des radars	-	Nul
Déchets et salubrité publique	Gestion des déchets	Très faible	Très faible
Economie locale	Activité agricole	Nul	Nul
	Activité du CETRAVAL	Faible à modéré	Négligeable
	Loisirs et tourisme	Nul	Nul
	Retombées socio-économiques	Positif	Positif

Tableau 50 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu humain

4 EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

4.1 PORTEES VISUELLES DU PROJET

Trois coupes de terrain permettent de préciser le fonctionnement visuel du projet. La coupe 1 montre l'ouverture des vues sur la partie sud-est, dans un environnement de champs ouverts traversés par la D 38. A environ 1 km se trouve le hameau des Granges, dissimulé dans la végétation périphérique. Le projet n'y sera plus visible. De plus, la limite sud du site du CETRAVAL au droit de la D 38 est végétalisée.

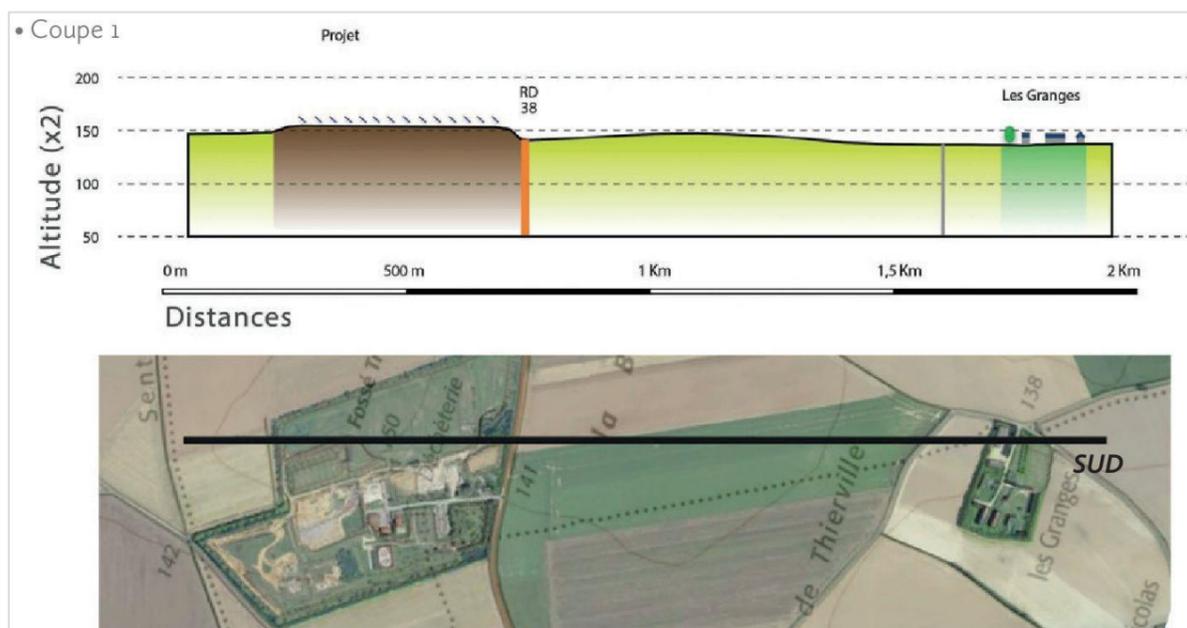


Figure 41 : Coupe de terrain n°1, en direction du sud (Source : MATUTINA)

La coupe 2 vers le nord montre que le renflement du talus masquera les vues sur le projet également. Le hameau de la Mare Pitry au sud du village de Thierville est situé à 1 km et est entouré de végétation de type bocagère. Il n'offrira pas de visibilité sur le parc photovoltaïque.

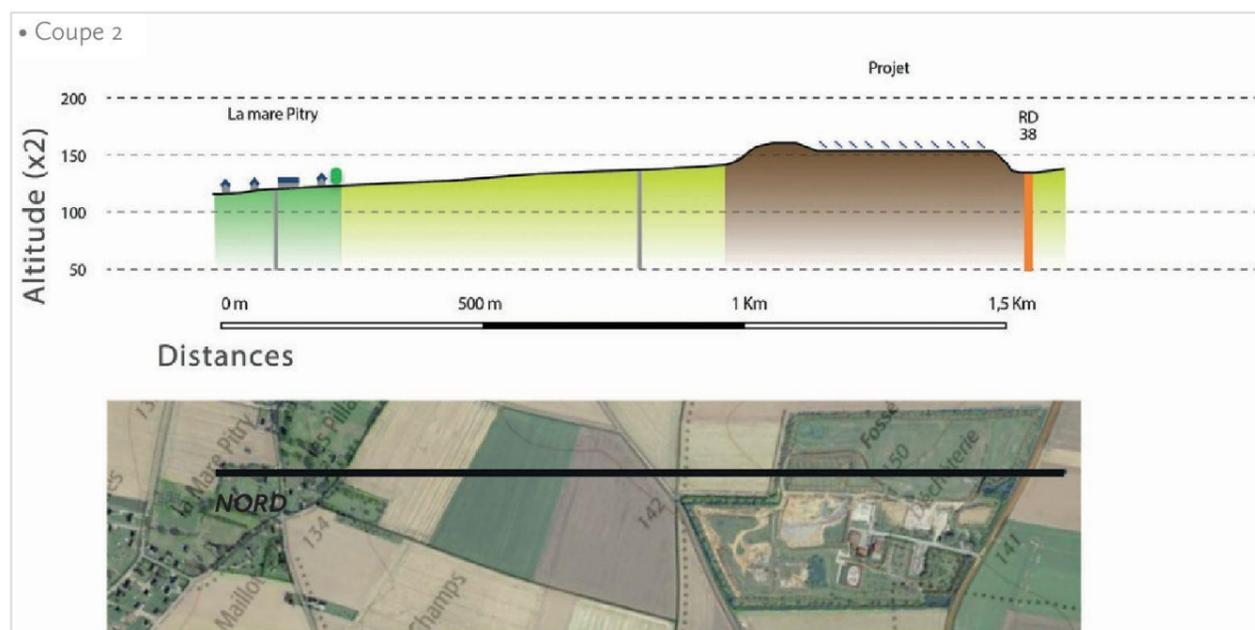


Figure 42 : Coupe de terrain n°2, en direction du nord (Source : MATUTINA)

Enfin la coupe 3 vers le sud-ouest montre la présence du hameau de l'Aventure à plus de 500 m, et son implantation dans un environnement très végétalisé. Par ailleurs, la limite ouest du site du CETRAVAL est elle-même plantée de végétation arborée.

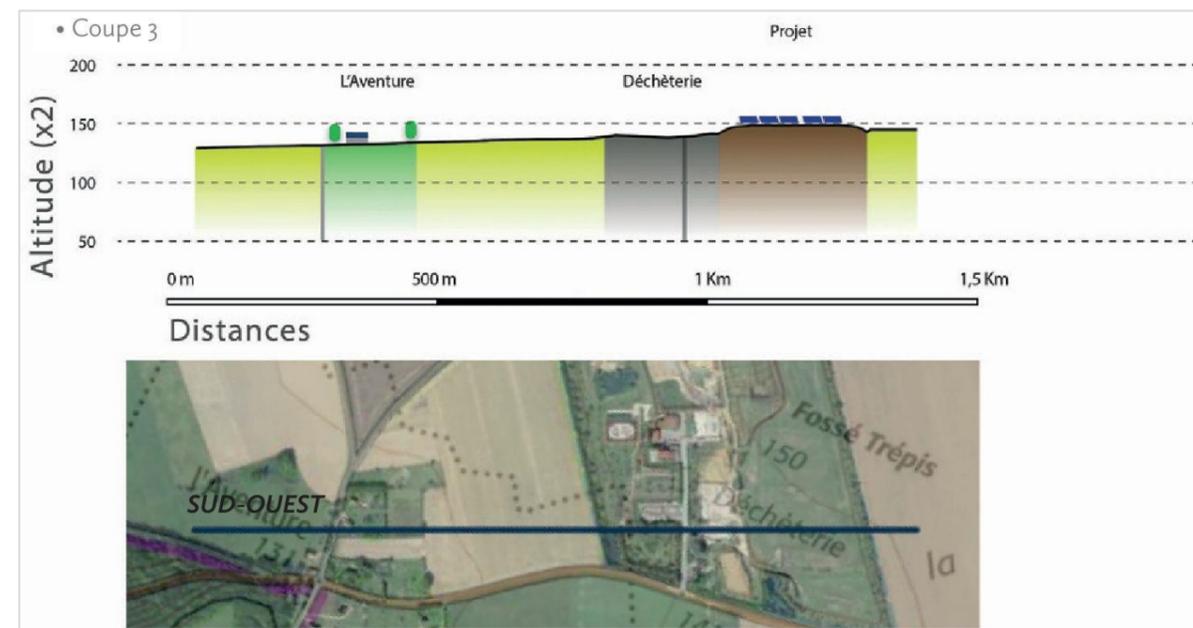


Figure 43 : Coupe de terrain n°3, en direction du hameau de l'Aventure (Source : MATUTINA)

En conclusion, il n'y a qu'à l'est et au sud-est du site, et plus spécifiquement depuis la D 38, qu'une visibilité du projet sera offerte sur quelques centaines de mètres, dans un paysage dénué de sensibilité réelle. La carte suivante illustre cette portée visuelle.



Carte 73 : Portée visuelle du projet (Source : MATUTINA)

4.2 EVALUATION VISUELLE PAR MONTAGES D'AMBIANCE

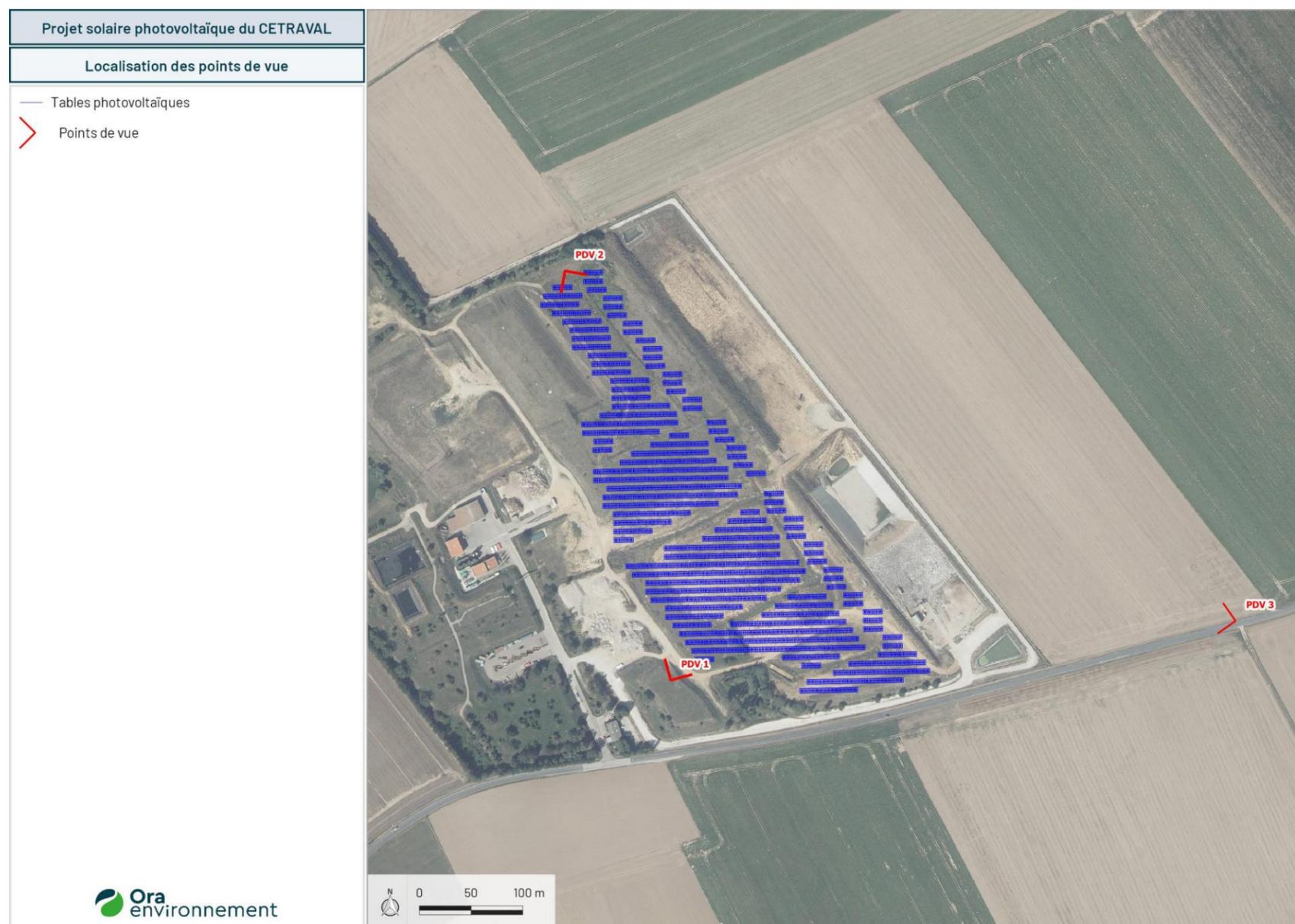
4.2.1 Définition des points de vue

Sur la base de l'état initial, il s'agit de déterminer les modifications paysagères qu'entraînera le projet au regard des sensibilités identifiées à l'issue de l'état initial. Cette analyse a montré la faiblesse ou la nullité de ces sensibilités qui s'établissent dans un périmètre très restreint.

La méthode d'évaluation de ces incidences paysagères dites « brutes » est donc visuelle, et s'effectue à l'aide de montages d'ambiance du projet photovoltaïque, depuis des points de vue significatifs correspondant à l'espace concerné par les sensibilités, c'est-à-dire une zone d'étendue restreinte.

Ainsi, trois points de vue ont été réalisés pour représenter le projet photovoltaïque et sont représentés sur la carte suivante :

- Point de vue 1 : Depuis le sud-ouest du site, à proximité des bâtiments d'entrée ;
- Point de vue 2 : Depuis le nord du site, en bordure de plateforme ;
- Point de vue 3 : Depuis la D 38, venant de l'est, à environ 300 m au plus proche de la limite sud-est du site, au droit de la route.



Carte 74 : Localisation des points de vue

Ces montages d'ambiance sont alors décrits et servent à qualifier les incidences du projet.

4.2.2 Montage 1 : Depuis le sud-ouest du projet, au sein du CETRAVAL

L'observateur est situé sur le talus surplombant, dans son dos, les bâtiments d'entrée du site du CETRAVAL. Suite au remblaiement de la plateforme, les chemins d'accès seront conservés. Tout à droite de l'image, la végétation correspond à celle des bassins de ressuyage des eaux pluviales, au droit de la D 38.

Le projet photovoltaïque est vu ici de trois-quarts, en légère contre-plongée.

La régularité de l'implantation des tables, en lignes, est très lisible. L'effet de perspective révèle la profondeur de la plateforme, dont la longueur est de l'ordre de 500 m.



Point de vue 1 initial (Source : MATUTINA)



Point de vue 1 après implantation du projet (Source : MATUTINA)

4.2.3 Montage 2 : Depuis le nord du projet, au sein du CETRAVAL

L'observateur est situé en rebord nord de la plateforme. Sur la vue initiale, l'observateur voit au premier plan les têtes de puits des lixiviats. Après remblaiement, ils émergeront d'environ un demi-mètre au-dessus du terrain.

Le projet photovoltaïque est vu depuis la partie arrière des tables. La vision d'un parc photovoltaïque depuis ce type de point de vue n'est jamais très élégante. Situé toujours au nord, l'arrière des panneaux présente une zone d'ombre, indéfinie, et l'armature métallique des structures des tables se révèle. Néanmoins, cette partie ne sera pas visible depuis l'extérieur du site en raison du talutage et de la végétation arborée qui en borde la limite nord. De plus, les premières habitations (Thierville) sont situées à environ 1 km et sont enserrées dans la végétation. Il n'y aura donc pas d'incidence sur et depuis le paysage environnant.



Point de vue 2 initial (Source : MATUTINA)



Point de vue 2 après implantation du projet (Source : MATUTINA)

4.2.4 Montage 3 : Depuis la D38, à environ 300 m au sud-est du projet

L'observateur est situé sur la D 38, venant de l'est, à environ 300 m au plus proche de la pointe sud-est du site, au droit de la D 38. La plateforme émerge faiblement au-dessus de la plaine. Au pied du talus se situe l'extension orientale du CETRAVAL, en début d'exploitation. Il s'agit ici de la seule zone de visibilité réelle qui s'établira vers le projet photovoltaïque, sur un rayonnement de quelques centaines de mètres. En effet, la route offre ici une portion rectiligne, passant à peu près au niveau du terrain naturel, offrant une vision cinématique vers le projet. Plus à l'est, la route présente des sinuosités et passe entre des talus qui masquent davantage les échappées visuelles sur la plaine. Enfin, la distance de perception réelle des panneaux s'établit jusqu'à 300 / 400 m du projet. Plus loin, leur émergence devient trop faible. Le projet est ici perceptible de trois-quarts, avec une émergence qui reste toutefois peu prégnante. La régularité des alignements des tables reste bien lisible, générant un effet d'ordre dans la perspective. La plateforme se révèle enfin sur toute sa longueur. Il est à préciser enfin qu'il s'agit ici d'une vision essentiellement automobile qui s'effectuera, donc fugace. Enfin, d'ici quinze ans au plus tard, le remblayage des casiers de l'extension du CETRAVAL situés en avant aura masqué le projet.



Point de vue 3 initial (Source : MATUTINA)



Point de vue 3 après implantation du projet (Source : MATUTINA)

4.3 IMPACTS BRUTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

4.3.1 Impacts en phase de construction et démantèlement

La construction d'un projet solaire nécessite du matériel relativement léger dont la circulation sur le site n'engendrera pas d'impact particulier sur le paysage.

Le parc photovoltaïque est prévu pour une durée de fonctionnement de 30 ans. L'extension orientale aura, à cette date, été close depuis 15 ans environ et le talus recouvrant les casiers sera végétalisé. Le démantèlement n'aura pas d'impact particulier. Le gestionnaire du CETRAVAL est par ailleurs tenu de procéder à une gestion trentenaire du site. Le démantèlement rendra donc le terrain à son propriétaire, le CETRAVAL, qui aura la charge de son entretien.

Les paysagistes proposent par la suite des mesures possibles pour réhabiliter la plateforme après démantèlement.

Les impacts en phase chantier seront donc négligeables.

4.3.2 Impacts bruts en phase d'exploitation

Étudié au moyen de trois coupes et de trois montages, et compte-tenu des éléments d'analyse d'état initial, les impacts (ou incidences) bruts du projet solaire photovoltaïque se révèlent tout d'abord d'un niveau en tout point identique aux sensibilités révélées en première partie.

Ainsi, les incidences du projet sont nulles sur le paysage éloigné, les éléments patrimoniaux constitués par les monuments historiques et les sites et les lieux et équipements touristiques.

Seule une incidence a été relevée sur le paysage de proximité, dans une séquence visuelle restreinte et fugace, au long de la D 38, sur une distance de quelques centaines de mètres à l'est du site. Mais, d'ici quinze ans au plus tard, le remblayage des casiers de l'extension du CETRAVAL situés entre le projet et les points de vue impactés, aura masqué le projet. L'impact relevé deviendra alors nul.

L'impact relevé est faible, négatif et permanent, mais disparaîtra avec la fermeture du nouveau casier à l'est.

4.4 SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Le tableau suivant synthétise et décrit les impacts bruts du projet solaire photovoltaïque :

Type de sensibilité		Niveau de l'incidence brute	Qualification de l'incidence
Sensibilités paysagères	Paysage de proximité	Faible	Les tables du projet émergent faiblement sur la plateforme depuis une zone de visibilité de quelques centaines de mètres, restreinte et fugace sur la D38, en arrivant de l'est. Il faut aussi noter que la zone d'extension de l'enfouissement, située à l'est immédiat du projet, masquera complètement le futur parc solaire par un talus végétalisé. Hormis cette visibilité, la totalité du site est dissimulé au regard par l'enceinte du talus végétalisé du CETRAVAL.
	Paysage éloigné	Nul	Depuis l'ensemble du paysage éloigné sur le périmètre considéré, le projet reste invisible
Sensibilités locales	Etablissements humains périphériques au site	Nul	Depuis les premières habitations périphériques au site du projet, celui-ci reste invisible.
Sensibilités patrimoniales	Abbaye du Bec-Hellouin	Nul	Située en vallée du Bec, l'abbaye n'entretient aucune relation visuelle avec le projet.
	Site classé de Thierville	Nul	Situé au centre du village, lui-même ceint d'un environnement végétalisé, le projet solaire est invisible depuis ces lieux
	Vallées du Bec et de la Risle	Nul	L'encaissement et la distance rendent impossible toute perception du projet solaire depuis ces vallées protégées
Sensibilités touristiques	Équipements et lieux touristiques	Nul	Ni le camping ni les sentiers de randonnées n'offrent de vue sur le projet solaire

Tableau 51 : Synthèse des impacts bruts sur le paysage et le patrimoine (Source : MATUTINA)

5 IMPACTS DES RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

5.1 IMPACTS DU RACCORDEMENT INTERNE

Le raccordement interne permet de relier les tables photovoltaïques au poste de transformation (onduleurs et transformateur) et au poste de livraison. Le tracé exact n'est pas encore défini mais les câbles des tables photovoltaïques devraient rejoindre un câble central orienté selon un axe nord-sud. Ce câble serait alors dirigé vers le poste de transformation, à côté de la piste à l'ouest. Il longerait ensuite cette dernière jusqu'au poste de livraison au sud. Sur la plateforme photovoltaïque, les câbles électriques seront posés sur le sol, au sein d'une gaine résistante. Aucune trancheuse mécanique ou pelleuse ne sera donc utilisée dans cette zone. Aucune infiltration dans le sol n'est prévue. La gaine limitera les émissions de gaz liées au passage de courant à 20 000 V. Elle protégera également les câbles contre les agressions extérieures, notamment météorologiques. Enfin, elle protégera les personnes intervenant sur le site, en empêchant toute risque d'électrisation ou d'électrocution en cas de contact non volontaire. De plus, une clôture sera installée autour de la plateforme photovoltaïque et une signalisation adéquate sera mise en place pour prévenir de la présence et des dangers de ces câbles électriques. Hors de la plateforme, le câble devrait être enterré le long de la piste entre les postes techniques. La trancheuse potentiellement utilisée ne portera pas atteinte à l'étanchéité des casiers.

L'impact serait donc négatif, très faible et temporaire en phase travaux.

L'impact serait négligeable et permanent en phase d'exploitation, à condition que la gaine respecte les normes en vigueur et qu'une signalisation adéquate soit mise en place.

5.2 IMPACTS DU RACCORDEMENT EXTERNE

Le tracé définitif du raccordement électrique externe est également inconnu à l'heure actuelle. Il sera défini par le gestionnaire du réseau, à savoir ENEDIS. Un raccordement sur le poste source de VIEVRE, dans la commune de Saint-Philbert-sur-Risle, à environ 10 km du projet, est envisageable. En effet, la capacité d'accueil restante réservée aux énergies renouvelables est de 12,9 MW (S3REnR Haute-Normandie).

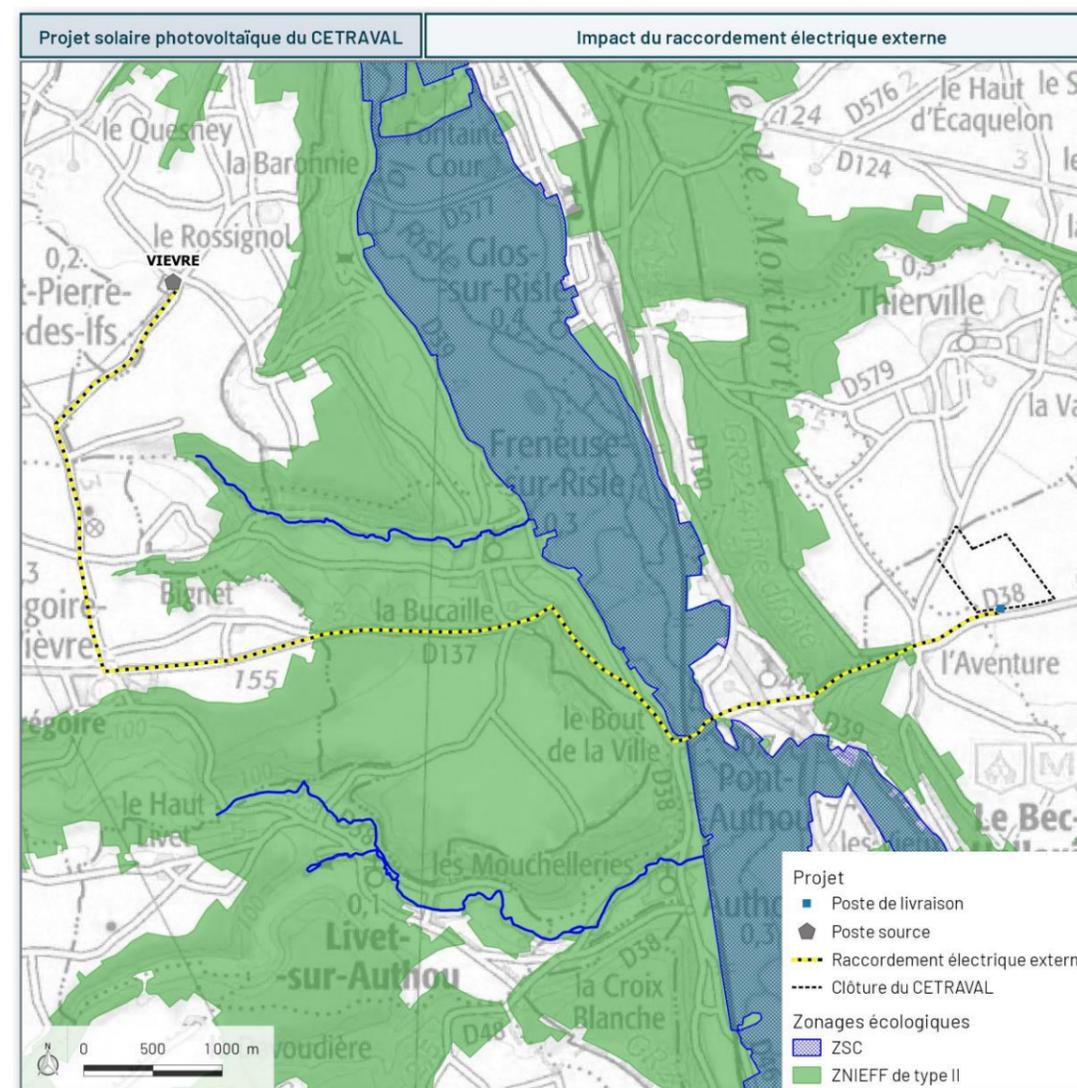
Le raccordement entre le poste de livraison et le réseau public de distribution est réalisé en souterrain. Les travaux sont réalisés par le gestionnaire de réseau, à la charge financière du maître d'ouvrage.

Le **tracé potentiel de raccordement externe potentiel**, présenté sur la carte ci-contre, longerait les grands axes de communication présents sur le territoire, à savoir la D 38, présente à proximité immédiate du projet, et la D 137.

Le tracé non définitif traverserait la ZSC « Risle, Guiel, Charentonne » ainsi que la ZNIEFF de type II « La Vallée de la Risle de Brionne à Pont Audemer, la Forêt de Monfort », décrites dans les parties sur l'environnement naturel. Ces zonages sont très étendus, le raccordement passerait le long des axes de communication, à savoir des secteurs écologiquement peu favorables par rapport au reste du zonage. L'impact reste donc temporaire (durée des travaux) et faible.

L'impact du raccordement externe provisoire serait donc négatif, faible et temporaire en phase travaux.

L'impact serait négligeable en phase d'exploitation.

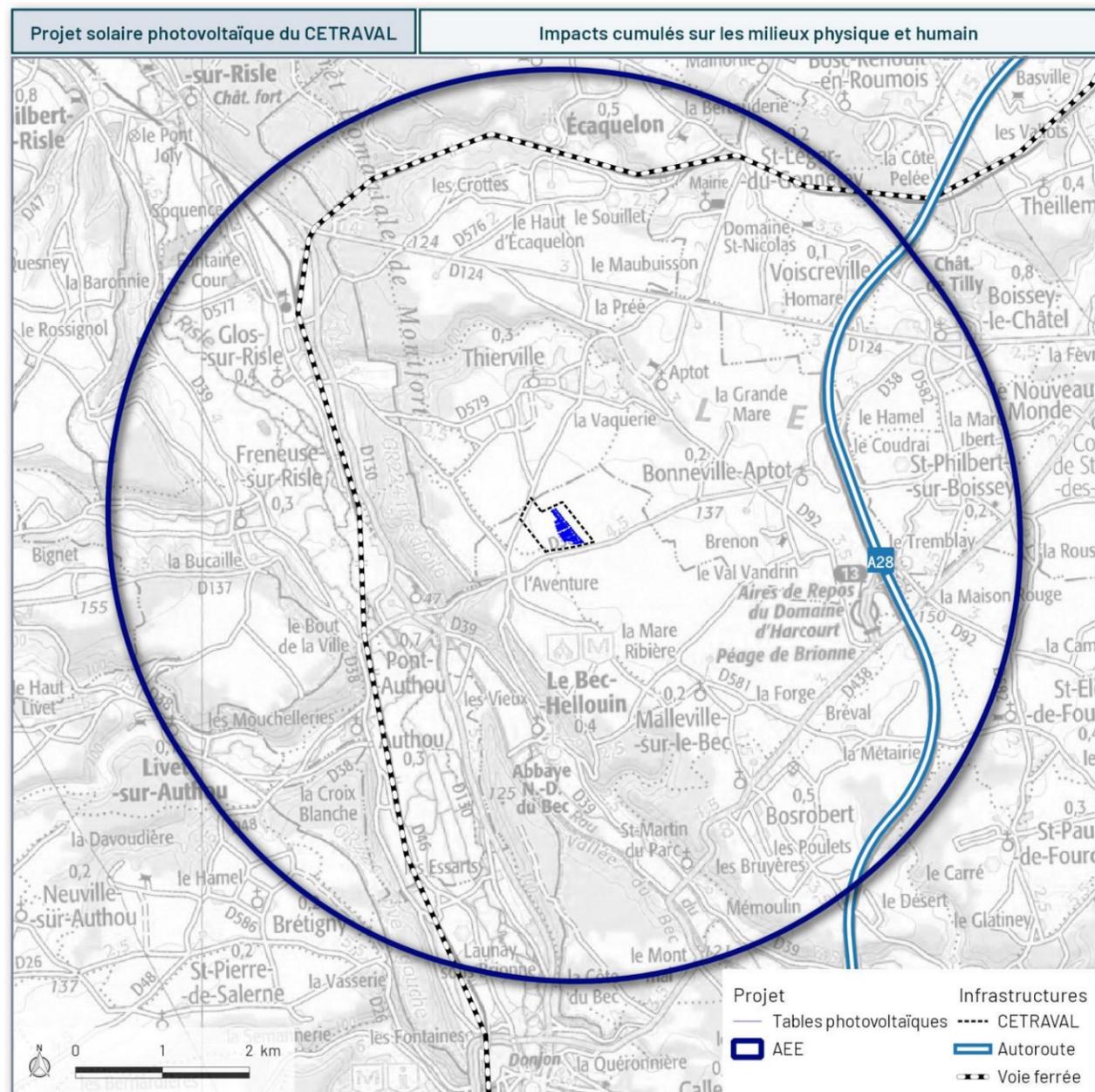


6 EVALUATION DES IMPACTS CUMULES

6.1 IMPACTS CUMULES SUR LES MILIEUX PHYSIQUE ET HUMAIN

L'étude d'impact doit évaluer l'impact cumulé du projet avec les grands projets d'aménagement du territoire et les infrastructures déjà en place sur ce territoire.

La carte suivante répertorie, dans le cadre du projet solaire photovoltaïque du CETRAVAL, les projets d'envergure pouvant générer des impacts cumulés avec le projet photovoltaïque.



Carte 76 : Impacts cumulés sur les milieux physique et humain

Le projet est situé à plus de 2 km de la voie ferrée et à plus de 3 km de l'autoroute A28. A cette distance, les impacts cumulés sur le milieu physique seront nuls, car aucun des deux aménagements n'influera sur les impacts sur le sol et le milieu hydrique du projet. Concernant le milieu humain, aucun impact cumulé sur la sécurité, la salubrité ou l'économie locale n'est à prévoir entre le projet et ces infrastructures. De même, l'impact sonore cumulé sera négligeable car en phase d'exploitation, la source principale de bruit sur le site reste l'ensemble des activités gravitant autour de l'enfouissement des déchets. Le projet photovoltaïque n'engendre pas un bruit supplémentaire significatif. En phase travaux, les niveaux sonores sont supérieurs mais leur effet se limite au CETRAVAL et à ses employés. Depuis les hameaux alentours, l'impact est très faible, avec des niveaux semblables aux activités du CETRAVAL. Finalement, l'impact sonore cumulé reste à un niveau très faible compte-tenu de la distance avec les infrastructures et du fait que les travaux se déroulent en journée.

Les impacts cumulés avec le centre d'enfouissement technique sont plus importants étant donné que les infrastructures se superposent. Au niveau du CETRAVAL, le milieu hydrique est très contrôlé avec une récupération des eaux pluviales non entrées en contact avec les déchets et la récupération des lixiviats. Le projet s'implante sur des casiers remplis. Il va modifier localement le régime d'écoulement et d'infiltration des eaux. Mais à l'échelle du centre d'enfouissement technique, cet effet sera atténué, car il représente un « circuit hydrique fermé », les effets visibles localement ne se répercuteront pas dans le milieu environnant.

L'extension du CETRAVAL a des impacts sur le sol des parcelles à l'est du site, avec le creusement de nouveaux casiers. L'effet cumulé de l'impact sur le sol sera faible car le projet est installé sur un sol en friche, inapte aux cultures vivrières et n'impacte nullement les sols agricoles alentours. De plus les structures reposent sur des fondations posées sur le sol, sans pénétration dans le sol.

Concernant l'impact cumulé sur l'air, il se limitera à la phase travaux, avec la circulation d'engins de chantier en plus de ceux liés à l'enfouissement. Cet impact reste faible vu le nombre réduit d'engins prévus et la taille du projet.

Les impacts cumulés bruts sur le milieu humain atteignent un niveau modéré pour la sécurité avec une circulation accrue d'engins dans l'enceinte du CETRAVAL. Toutefois, les mesures de réduction décrites par la suite (page 183) limitent le risque d'accident durant le chantier. Cet impact devient négligeable en phase d'exploitation.

Finalement, les impacts cumulés, du projet et des autres infrastructures du territoire, sur le milieu physique sont négatifs, faibles et temporaires en phase travaux.

Ils deviennent très faibles et permanents en phase d'exploitation.

Les impacts cumulés sur le milieu humain sont quant à eux négatifs, faibles et temporaires en phase travaux, avec l'application des mesures de réduction prévues.

Ils deviennent négligeables en phase d'exploitation.

6.2 IMPACTS CUMULES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL

Le seul projet d'aménagement identifié susceptible d'avoir des impacts sur le milieu naturel est l'extension du CETRAVAL qui a été mis en place avant le projet d'implantation du parc photovoltaïque. Le projet d'extension a détruit une partie de la haie à l'Est qui était classée comme enjeux fort lors de l'étude d'impact effectuée par le bureau d'études EACM en 2016. Des mesures compensatoires ont été préconisées lors de cette précédente étude.

Le projet PV ne va pas à l'encontre des mesures compensatoires d'installation de haie préconisée en 2016.

Avant la mise en place du projet de parc photovoltaïque, deux mares temporaires ont également été remblayées dans le cadre de l'extension du CETRAVAL. Ces mares étaient classées comme enjeux forts lors de l'étude de 2016. Cependant, une ICPE doit mettre en œuvre *toutes les dispositions pour éviter l'entrée des eaux de ruissellement et l'accumulation des eaux pluviales à l'intérieur de l'installation*. (Voir point 5.2 de l'arrêté du 27 mars 2012 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2710-1). Afin de réduire l'impact de cette destruction et de recréer des habitats pour la faune et la flore, une mesure d'accompagnement sera mise en place (cf. 185).

De plus, le projet se positionne dans un contexte de monoculture, peu propice au développement de la biodiversité. Peu de zones de prairies sont présentes en périphérie proche du CETRAVAL. La faible présence de ces habitats favorables aux plantes, oiseaux ou aux insectes diminue la biodiversité. D'autant plus que les produits phytosanitaires utilisés dans les cultures entraînent également une diminution des insectes.

Le site du CETRAVAL forme un îlot d'habitat semi-naturels au sein d'un paysage fortement artificialisé par l'agriculture et constitue ainsi un site refuge pour la biodiversité ordinaire. La réalisation du parc photovoltaïque sur une grande partie des plaines va ainsi réduire les espaces disponibles pour la biodiversité ordinaire, déjà fortement consommé par les activités agricoles périphériques. Cependant, les nombreux habitats encore présents sur le site atténuent les impacts.

Le projet de parc photovoltaïque risque ainsi de réduire la fonctionnalité écologique du secteur en dégradant un réservoir local de biodiversité (site de refuge ou de repos temporaire) mais également de participer à l'érosion générale de la biodiversité du secteur.

L'impact cumulé du projet peut être considéré comme modéré pour la biodiversité et pour la fonctionnalité écologique du secteur.

6.3 IMPACTS CUMULES SUR LE PAYSAGE

Il s'agit des impacts du projet photovoltaïque cumulés avec d'autres projets identiques et/ou différents porteurs d'impacts sur le paysage. Ici, c'est bien évidemment avec l'évolution du CETRAVAL qu'il faut envisager ce cumul. L'extension orientale du site de traitement des déchets est prévue pour 15 ans, et une remontée progressive des casiers à 10 m au-dessus du terrain naturel. Ainsi, les casiers viendront masquer le projet depuis la D 38, annulant le seul point d'impact réel du projet depuis l'extérieur du site. Depuis la D 38, l'observateur percevra un talus végétalisé d'une dizaine de mètres de hauteur, comme ce qu'il peut déjà voir à l'ouest.

Le projet solaire prend place sur la plateforme du CETRAVAL. Hormis la visibilité depuis l'est, sur la D38, il n'y a aucun impact cumulé avec le parc photovoltaïque. De plus, à mi-durée de vie d'exploitation du parc solaire (quinze ans), les casiers de l'extension orientale du CETRAVAL viendront masquer le parc.

An aerial photograph of a solar farm, showing rows of solar panels. A white grid is overlaid on the image, creating a perspective effect. The text is centered in the upper half of the image.

**Mesures d'évitement, de réduction,
de compensation et d'accompagnement**

1 OBJECTIF DES MESURES

1.1 CADRE REGLEMENTAIRE

L'article R122-5 du code de l'environnement précise que l'étude d'impact sur l'environnement doit indiquer les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets.

1.2 DEFINITIONS DES DIFFERENTES MESURES

Le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol sur l'environnement définit les différentes mesures de la manière suivante :

« Les **mesures de suppression** permettent d'éviter l'impact dès la conception du projet. Elles sont à privilégier, tout particulièrement lorsqu'un site à enjeu environnemental majeur ou fort est concerné.

Les **mesures de réduction** ou réductrices ont pour objet de réduire un impact et sont mises en œuvre si les mesures de suppressions sont compromises d'un point de vue technique ou économique.

Les **mesures de compensation** ou compensatoires visent à conserver globalement la valeur initiale des milieux, s'il subsiste un impact résiduel notable dommageable. Elles ne doivent être envisagées qu'en dernier recours. »

« Lorsqu'un impact dommageable ne peut être totalement supprimé par la conception du projet, le maître d'ouvrage doit mettre en œuvre des mesures réductrices et, à défaut, des mesures compensatoires. Le maître d'ouvrage sera jugé sur ses capacités à concevoir et à mettre en œuvre des mesures réalistes et faisables au plan technique, qui permettent d'aboutir à un projet dont les effets sont globalement neutres sur l'environnement. »

Ces différents types de mesures, clairement identifiées par la réglementation, doivent être distinguées des **mesures d'accompagnement** du projet, souvent d'ordre économique ou contractuel et visant à faciliter son acceptation ou son insertion telles que la mise en œuvre d'un projet touristique ou d'un projet d'information sur les énergies. Elles visent aussi à apprécier les impacts réels du projet (suivis naturalistes, suivis sociaux, etc.) et l'efficacité des mesures.

1.3 DEMARCHE CONDUITE POUR LE PRESENT PROJET

Le porteur de projet a intégré les principes de la Doctrine relative à la séquence Eviter, Réduire et Compenser (ERC) tout au long du développement du présent projet photovoltaïque. L'accent a en premier lieu été mis sur l'évitement des zones à enjeux liés au fonctionnement du centre d'enfouissement technique lors des choix fondamentaux pris dans le cadre du projet. Différentes mesures de réduction ont ensuite été appliquées et/ou proposées soit à l'initiative du porteur de projet, soit dans le cadre des différentes expertises menées dans le cadre du développement de la centrale photovoltaïque. Les différentes mesures retenues sont adaptées aux impacts identifiés de manière à réduire les impacts résiduels du projet.

En plus des mesures issues de la démarche ERC, les expertises écologiques et paysagères ont en outre mis en avant des mesures d'accompagnement du projet permettant de participer à l'amélioration locale de la biodiversité. Ces mesures sont également listées ci-après.

2 MESURES D'ÉVITEMENT

2.1 MESURES POUR LE MILIEU NATUREL

2.1.1 Choix d'un site à faibles enjeux écologiques

Le choix du site s'est porté sur des parcelles intégrées au CETRAVAL. Le projet ne rentre donc pas en conflit d'usage avec l'agriculture.

De plus, les parcelles sélectionnées au sein du site présentent des enjeux écologiques faibles. L'implantation retenue a évité le principal enjeu écologique, c'est-à-dire la haie située au nord.

Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégrée au projet).

2.1.2 Délimitation des secteurs à enjeux

Il convient de réduire les emprises du chantier au minimum en délimitant avant la phase de chantier les secteurs de la zone d'étude qui ne seront pas affectés par les travaux, notamment les zones de haies au Nord. Le but est de préserver les zones qui ne sont pas concernées par le projet et notamment la haie écologiquement intéressante au Nord.

Pour ce faire, la pose d'un balisage et/ou d'une clôture suffisamment solide pour ne pas être déplacée par les ouvriers travaillant sur le chantier devra être réalisée avant le début des travaux. Il s'agit d'éviter la circulation des engins ou les dépôts divers (même temporaires) dans ces espaces voisins.

Une barrière à amphibiens devra être mise en place autour de la zone de chantier pour éviter la destruction d'individus.

Pour atteindre cet objectif, une information et une sensibilisation des différents intervenants sur le chantier devront être réalisées.

Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégrée au projet).

3 MESURES DE RÉDUCTION

3.1 MESURES POUR LE MILIEU PHYSIQUE

3.1.1 Cahier des charges environnemental

Un cahier des charges environnemental sera mis en place au moment de la consultation des entreprises susceptibles d'intervenir pendant le chantier de construction de la centrale photovoltaïque. Ce cahier des charges intégrera les enjeux spécifiques du site à savoir la géomembrane étanche, la stabilité des talus et le réseau de biogaz. L'exploitant sera également présent pendant toute la durée des travaux pour contrôler le respect des exigences environnementales précisées dans le cahier des charges et pour sensibiliser et informer le personnel au respect des engagements pris.

Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégrée au projet).

3.1.2 Réduction du risque de pollution en phase chantier

Il s'agit de prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter les pollutions accidentelles des eaux, de l'air et du sol pendant les travaux :

- Des moyens seront mis à disposition par les entreprises intervenantes pour assurer la propreté du chantier (bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets ...);
- De la même façon, des kits d'absorbant (plaque, chiffon...) seront mis à disposition du personnel intervenant afin de minimiser et contenir toute pollution accidentelle;
- Le nettoyage des cantonnements, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, sera effectué régulièrement;
- Aucune opération de lavage ne devra être effectuée en dehors des zones réservées, notamment les zones de captage. Le lavage des goulottes des camions-toupie ne peut s'effectuer sur le site que sur une zone équipée de filtres ou de géotextiles permettant de filtrer l'eau de lavage; les dépôts solides restants seront éliminés en tant que déchets inertes conformément à la réglementation applicable.
- La manipulation et les dépôts de carburants, de lubrifiants ou d'hydrocarbures, ainsi que les installations de maintenance du matériel des entreprises intervenantes doivent être conformes aux prescriptions réglementaires relatives à ces types d'installations. Aucun stockage d'hydrocarbure n'est permis ailleurs que sur la zone prévue. Des bacs de rétention seront déployés sous tout stockage de produits dangereux et sous les groupes électrogènes.
- Toute opération d'approvisionnement en produits dangereux sur le chantier à l'aide de camions citernes (hydrocarbures pour engins de chantier, huiles...) devra s'effectuer en informant au préalable le Maître d'œuvre du chantier. Le véhicule devra disposer de dispositifs de traitement des pollutions (kits d'absorbants) ainsi que d'extincteurs contrôlés afin de pouvoir diminuer la gravité de tout incident.
- Des dispositions nécessaires à l'évacuation des eaux sanitaires et produits chimiques utilisés sur la base vie seront prises conformément à la réglementation en vigueur (WC chimiques). Aucun rejet dans le milieu naturel n'est autorisé.
- Le personnel en charge du transport sera formé concernant les produits transportés, les opérations de manutention et de déchargement ainsi que les consignes de sécurité à appliquer en cas d'incident.

Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégrée au projet).

3.2 MESURES POUR LE MILIEU NATUREL

Le projet est implanté sur une partie de la zone d'étude où les enjeux sont faibles. Il n'est donc pas possible d'éviter d'avantage les impacts. De plus, l'autre partie du site est utilisée pour l'activité de stockage des déchets ultimes du CETRAVAL.

Comme il n'est pas possible d'éviter complètement les impacts permanents directs liés à la disparition des habitats semi-naturels, les mesures décrites ci-après permettront de réduire les impacts.

3.2.1 Recréation de milieux naturels herbacés sous les panneaux photovoltaïques

Cette mesure aura pour but de remplacer les 52 781 m² de prairie qui se situe sur le projet d'implantation du parc photovoltaïque. Elle s'appliquera à l'ensemble de la zone sous les tables photovoltaïques. Bien que cet habitat ne présente pas d'enjeu floristique, cette zone est utilisée par la petite faune (amphibiens, insectes) pour se déplacer.

3.2.1.1 Mise en place

Dans un premier temps, les espèces annuelles et de friches, caractéristiques des terrains remaniés vont apparaître. Cette végétation pionnière est très appréciée par les insectes (car souvent mellifère) et produit des floraisons aux couleurs multiples, notamment en été.

A ce stade il sera nécessaire de veiller à ce que certaines espèces comme les espèces exotiques envahissantes ou les chardons ne s'y développent pas en abondance.

Une fois qu'une végétation de friche s'est développée, la réalisation d'une fauche permettra de faire apparaître les graminées (espèces compétitives) et c'est ainsi qu'une végétation prairial pourra se substituer aux espèces rudérales.

3.2.1.2 Entretien respectueux de la biodiversité

Cette végétation pourra être fauchée une fois par an, entre septembre et février. Les produits de coupes seront systématiquement exportés de la zone afin de ne pas enrichir le sol en matière organique, au risque de favoriser alors les plantes nitrophiles.

Il est à noter que le passage régulier d'une barre de coupe lors du fauchage provoque un stress pour la végétation. Cela a pour effet d'induire une forte compétition entre les espèces, ce qui favorise la mise en place d'une végétation prairial ou gazonnante. De plus, lorsque le rythme des fauches est trop important, de nombreuses espèces ne peuvent fructifier à temps. Cela favorise en particulier le développement de certaines graminées qui se propagent par leur système racinaire et dominant les autres espèces. La diversité en espèces de la parcelle est alors bien plus faible. Il est donc nécessaire de réduire à une ou deux fauches annuelles avec la hauteur de la barre de coupe fixé à 10 centimètres.

3.2.1.3 Adaptation des périodes de fauche

Pour limiter les risques de destruction d'oiseaux (adultes ou jeunes), d'œufs et de nids, une fauche tardive sera mise en place dans la zone concernée par le projet photovoltaïque. Elle sera réalisée hors des périodes de reproduction de l'avifaune, soit entre **les mois de septembre et de février**.

Les résidus de coupe devront être évacués avant le 1er mars afin d'éviter toute colonisation par l'avifaune nicheuse.

3.2.1.4 Coût

Cette mesure n'engendrera aucun coût supplémentaire par rapport à l'entretien global du site.

3.2.2 Dispositifs de lutte contre les espèces invasives

Quelques individus de Buddleia de David localisés de manière éparse sont présents sur le site. Cette espèce est considérée comme exotique envahissante. Les importantes modifications structurales sur le chantier vont mettre le sol à nu et favoriser le développement de cette espèce. C'est pourquoi, dans le cadre de ce chantier, les terres envahies par le Buddleia de David devront soit :

- Être confinées sur site sous le parc photovoltaïque ; enfouissement dans la zone la plus profonde puis couverture de cette terre par une bâche ou un géotextile étanche ou dans le casier de stockage de déchets ;
- Être gérées comme des terres polluées et exportées vers un centre de traitement spécifique.

Un écologue interviendra à deux reprises, en début de chantier pour délimiter les zones à traiter et en milieu ou fin de chantier pour contrôler le traitement réalisé et vérifier qu'aucun plant ne se développe sur la plateforme photovoltaïque.

Un passage d'expert sur le site étant estimé à 700 € HT, le coût de cette mesure est estimé à 1 400 € HT.

3.3 MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN

3.3.1 Propreté des voies d'accès et poussières

Les thématiques de propreté du chantier et de gestion des déchets sont transverses, mais également fondamentales pour garantir un projet de moindre impact. Les mesures suivantes seront prises afin de préserver la propreté du chantier et de ses abords :

- Les entreprises intervenantes seront tenues de prendre toutes dispositions pour éviter qu'aux abords du chantier le milieu ne soit souillé par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux.
- Des installations de nettoyage des roues et des dessous de véhicule de chantier seront installées par les entreprises intervenantes avant le début des travaux, si cela devait conduire à des dépôts de boues sur les voies routières. Ces installations seront conformes avec la réglementation en vigueur sur le plan de la récupération des déchets et des eaux usées. La propreté des véhicules sera contrôlée avant leur départ du chantier.

Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégré au projet).

3.3.2 Circulation sur le site

Des permissions de voiries seront demandées au gestionnaire des voiries concernées (dans le cas présent, la commune et le Conseil départemental) avant le démarrage des travaux, afin de connaître et d'intégrer leurs prescriptions aux modalités d'accès au chantier depuis des routes nationales ou départementales. Par ailleurs, les secteurs du chantier pouvant engendrer des risques de chute ou d'écrasement du personnel intervenant, en particulier les zones de manœuvre des engins, seront sécurisés. Le chantier sera interdit au public, tout comme les voies d'accès qui sont de toute façon réservées aux personnes travaillant au sein du CETRAVAL. Le chantier sera correctement et suffisamment signalé par des plans d'accès, voire des fléchages. Des dispositions particulières seront prises, notamment en adaptant la signalisation routière si nécessaire afin d'assurer la sécurisation de la circulation. La vitesse sur le chantier sera maîtrisée (30 km/h maximum sauf exception), le stationnement des véhicules du personnel s'effectue sur les zones prévues à cet effet, et en aucun cas sur la voie publique en dehors du chantier.

Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégré au projet).

3.3.3 Bruit et voisinage

Les entreprises intervenant sur le site ont l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner les employés, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément.

Afin de limiter les risques de gênes, les opérations productrices de bruits devront respecter des horaires diurnes. Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur et soumis à un contrôle et un entretien régulier. L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégré au projet).

3.3.4 Sécurité du personnel de chantier

Un Plan Général de Coordination (PGC) sera rédigé par un Coordinateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS) en amont du chantier et diffusé à toutes les entreprises intervenant sur le site. Chaque entreprise rédige ensuite un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé, adapté à la mission qui leur est confiée, et qui découle de ce Plan Général de Coordination. Avant le démarrage des travaux, le Coordinateur Sécurité et Protection réalise une inspection pour contrôler la bonne application des Plans évoqués ci-dessus.

Le Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé abordera :

- Les dispositions en matière de secours et d'évacuation des blessés : consignes de secours, identification des secouristes présents sur le chantier, démarches administratives en cas d'accident, matériel de secours ;
- Les mesures générales d'hygiène : hygiène des conditions de travail et prévention des maladies professionnelles, identification des produits dangereux du chantier, dispositions pour le nettoyage et la propreté des lieux communs, etc.;
- Les mesures de sécurité et de protection de la santé : contraintes propres au chantier ou à son environnement, contraintes liées à un chantier au sein d'une ICPE sous régime d'autorisation, contraintes liées à la présence d'autres entreprises sur le chantier, modalités d'exécution du chantier, mesures de prévention, protections individuelles et collectives, transport du personnel et conditions d'accès au chantier.

Quelques mesures spécifiques pour la prévention des risques pour la santé et la sécurité sont énoncées ici. Leur respect sera exigé de toutes les entreprises intervenant sur le projet :

- Utiliser des équipements, engins, produits et matériaux conformes aux règles de l'art et d'une qualité au moins égale aux prescriptions des normes et codes français mentionnés dans les cahiers des charges, les spécifications et les plans ou schémas ou, lorsqu'ils ne sont pas stipulés, conformes aux toutes dernières exigences des normes ou des codes en usage ;
- Conduire ces engins, mettre en place ou mettre en œuvre ces matériaux ou produits conformément à toutes les recommandations applicables des fabricants ;
- Mettre à disposition des extincteurs, en nombre suffisant et contrôlés annuellement, sur le chantier notamment à proximité immédiate des zones à risque de départ d'incendie : découpe de ferrailles, soudure à l'arc ...
- Procéder à l'affichage des règles de sécurité en conformité aux normes en vigueur et à la réglementation ;
- Se soumettre aux contrôles du Maître d'Ouvrage ou d'organismes externes indépendants.

Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégré au projet).

3.3.5 Remise en état du site après le chantier

Après le chantier d'installation de la centrale photovoltaïque, les entreprises intervenantes ont pour objectif de remettre en état toutes les aires de chantier non nécessaires à l'exploitation de la centrale (base vie, aires de stockage et de stationnement, etc.). Un état des lieux contradictoire avec huissier de justice attestera de la bonne prise en compte de l'environnement dans les activités de remise en état. Cette remise en état consiste notamment à :

- Enlever les matériaux et déchets restants et excédentaires,
- Procéder au nettoyage et à la remise en état des aires de gisements et dépôts de matériaux, de la base vie,
- Procéder à l'égalisation et au nivellement des aires de chantier,
- Effectuer une remise en état des pistes d'accès et aires planes lorsqu'elles ont été endommagées suite à l'exécution des travaux et au trafic de construction. Les entreprises intervenantes remettront au Maître de l'Ouvrage des pistes d'accès conformes aux dimensions et aux spécifications requises,
- Respecter les éventuelles modalités de remblayage spécifiques,
- Procéder aux éventuelles actions de dépollution et prendre en charge les indemnités pour d'éventuels dégâts accidentels aux propriétés privées non directement concernées par les aménagements.

Cette mesure n'entraînera aucun surcoût (intégré au projet).

3.4 MESURE PAYSAGERE

3.4.1 Traitement des éléments connexes au projet

3.4.1.1 Poste de livraison et poste de transformation

Le poste de livraison, permettant la livraison de l'électricité au réseau, sera installé au sud-ouest du projet. Il s'agit d'un petit édicule en béton préfabriqué de dimensions 8 x 2,5 x 2,5 m. Le poste de transformation, plus petit et contenant quant à lui les appareillages électriques (onduleurs et transformateur), sera installé à l'ouest du projet, près de la piste.

Le choix essentiel pour le traitement de l'aspect de ce type de petit ouvrage consiste à employer soit une mise en peinture soit un matériau de revêtement. En la matière, c'est la tonalité de la peinture ou du matériau qui constitue l'élément essentiel de bonne intégration, comme le rappelle l'ouvrage de référence « *Couleurs de la France* » (LENCLLOS, Jean-Philippe et Dominique, Couleurs de la France - Géographie de la couleur, Paris, Le Moniteur, 1984) sur le chromatisme régional. Le paysage se partage en couleurs impermanentes, principalement liée au monde végétal qui change au gré des saisons (cultures, caducité des arbres) et les couleurs permanentes qui sont liées fondamentalement au substrat géologique et pédologique (la couleur de la roche et de la terre). L'intégration chromatique consiste donc à reprendre les couleurs permanentes. A ce titre et contrairement aux idées reçues, le vert est donc à déconseiller puisqu'un paysage rural est rarement vert toute l'année.

Les paysagistes conseillent un revêtement mat (pour éviter des effets de brillance) en enduit taloché ou en peinture reprenant la couleur de la terre des champs, soit les gammes qu'on trouve dans le nuancier RAL aux références 8007, 8002 ou encore 8011 (par exemple). A défaut, le gris neutre ou le ton pierre peuvent également être employés. A titre d'exemple, ils présentent un exemple de traitement d'un poste-électrique qu'ils ont proposé pour un parc éolien, en enduit taloché de couleur « terre » (cf. figure ci-contre).

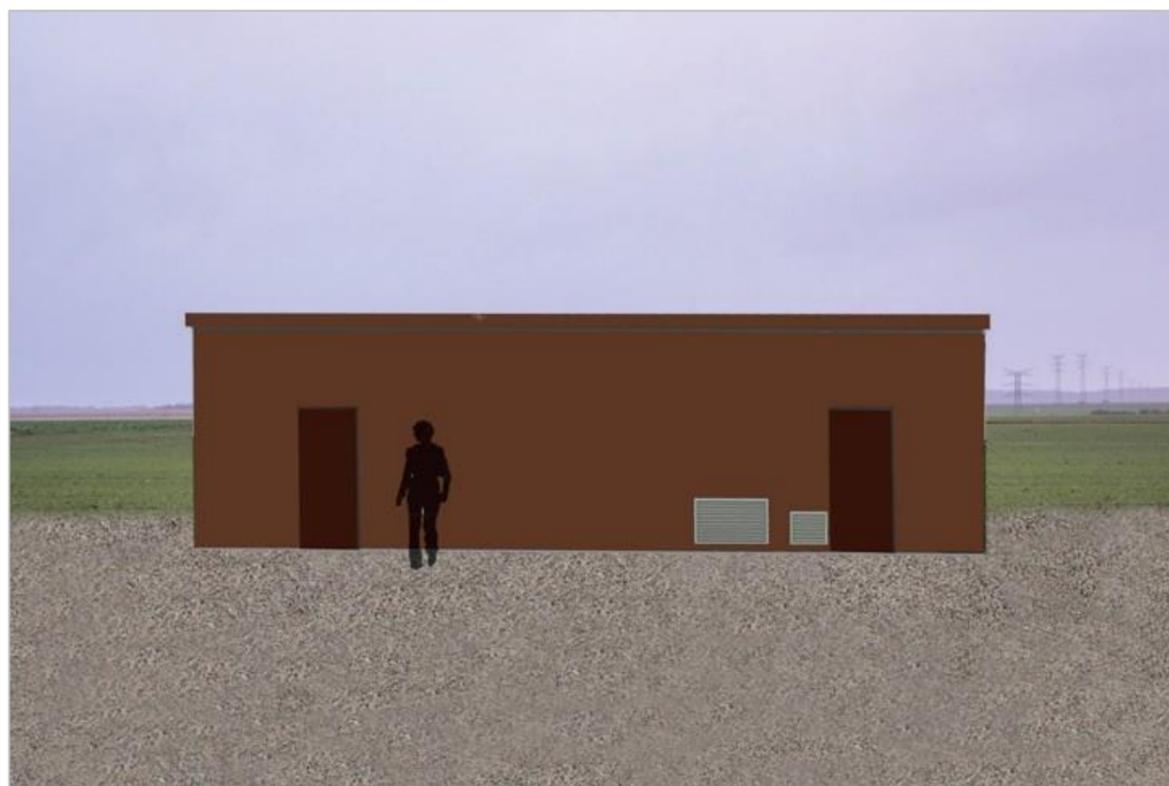


Figure 44 : Exemple de traitement chromatique d'un poste de livraison (Source : MATUTINA)

RAL 7000	RAL 7001	RAL 7001	RAL 7002	RAL 7003	RAL 7004	RAL 7005	RAL 7006
RAL 7008	RAL 7009	RAL 7010	RAL 7011	RAL 7012	RAL 7013	RAL 7015	RAL 7016
RAL 7021	RAL 7022	RAL 7023	RAL 7024	RAL 7026	RAL 7030	RAL 7031	RAL 7032
RAL 7033	RAL 7034	RAL 7035	RAL 7036	RAL 7037	RAL 7038	RAL 7039	RAL 7040
RAL 7042	RAL 7043	RAL 7044	RAL 8000	RAL 8001	RAL 8002	RAL 8003	RAL 8004
RAL 8007	RAL 8008	RAL 8011	RAL 8012	RAL 8014	RAL 8015	RAL 8016	RAL 8017
RAL 8019	RAL 8022	RAL 8023	RAL 8024	RAL 8025	RAL 8028	RAL 9001	RAL 9002

Figure 45 : Extrait du nuancier RAL (Source : MATUTINA)

3.4.1.2 Clôture

Le projet solaire prend place dans un espace clos qui est celui du CETRAVAL. Ainsi, les abords du projet ne sont pas accessibles au public, tout comme l'ensemble du site de traitement des déchets. Toutefois, pour des questions de sécurité du personnel y travaillant, il est nécessaire de matérialiser par une clôture le pourtour de l'installation photovoltaïque pour éviter tout risque, en particulier électrique.

Afin de ne pas percer la couche d'étanchéité située entre 1 et 4 m sous le niveau du terrain remblayé, une clôture légère sur fondation superficielle sera mise en place d'une hauteur de 2 m, d'un RAL 6003 ou équivalent (comme pour la clôture). Le linéaire total prévu est d'environ 1 301 m. Cette clôture sera pourvue d'ouvertures régulières de quelques centimètres carrés pour permettre le passage de la petite faune.

Cette mesure n'entraînera aucun surcoût, elle est intégrée au projet.

4 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

4.1 MESURES POUR LE MILIEU NATUREL

4.1.1 Bassin de rétention d'eau adapté à la faune et la flore

Une mesure d'accompagnement écologique favorable à la biodiversité locale a été proposée. Elle consiste à aménager les berges d'un des bassins de rétention d'eau au sud du projet pour qu'elles soient adaptées à la faune et la flore. Les objectifs de ces bassins sont de récolter les eaux issues des écoulements provenant de la zone d'implantation du parc photovoltaïque tout en créant, grâce à cette mesure, des habitats propices aux espèces d'amphibiens et d'oiseaux présentes dans l'aire d'étude immédiate.

4.1.1.1 Mise en place

Les caractéristiques suivantes sont les plus favorables :

- Profondeur peu élevée au centre (1,5 m maximum) ;
- Pourtour peu profond (0 à 0,3 m) ;
- Contours irréguliers ;
- Forme circulaire pour ralentir le comblement et l'assèchement ;
- Des berges sinueuses ;
- Une pente douce.

Les schémas suivants présentent les caractéristiques favorables à la mise en place d'une mare diversifiée. Ces éléments valent pour tout type de mares et d'aménagement en eau tels que bassins d'infiltration ou de rétention.

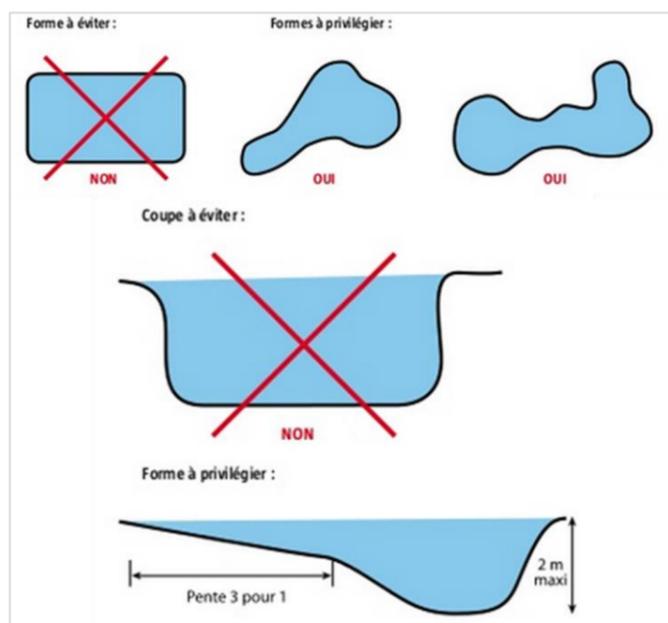


Figure 46 : Formes de mares favorables à la faune et la flore (Source : Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère 2012)

4.1.1.2 Période de réalisation

La période d'intervention idéale pour l'aménagement écologique du bassin de rétention est comprise entre mi-septembre et janvier, c'est-à-dire en-dehors des périodes de sensibilité des amphibiens.

4.1.1.3 Coût

Cette mesure entrainera un coût d'environ 1500 € HT pour deux journées de location de pelle mécanique avec chauffeur.



Carte 77 : Emplacement du bassin de rétention d'eau

4.1.2 Gestion des espèces invasives

Le faible nombre de plants de Buddleia de David présents sur le site d'implantation du parc photovoltaïque ne nécessite pas d'action de grande envergure. Cependant, un contrôle fréquent de la zone doit être effectué pour empêcher toute perte de contrôle. Lorsque des pieds sont découverts, il est nécessaire de suivre un protocole spécifique strict :

- La mise en place d'une fauche très fréquente (> 1 fois par mois) des pieds de Buddleia de David visant à faire régresser la biomasse aérienne et ainsi à affaiblir la partie souterraine de la plante ;
- Le nettoyage immédiat du matériel sur site afin d'éliminer tout fragment végétal.

Les résidus de fauche seront, de préférence, gérés comme des terres polluées et envoyés vers un centre de traitement spécifique.

Si les mesures de lutte contre les espèces invasives en phase chantier et de recréation de milieux naturels herbacés sous les panneaux photovoltaïques sont bien exécutées, ainsi que l'entretien annuel du site, le coût de cette mesure sera négligeable. Si le suivi écologique, présenté ci-contre, révèle la présence de plants d'espèces invasives, chaque passage supplémentaire d'écologie sur le site pour contrôler la bonne gestion des plants sera facturé 700 € HT.

4.2 MESURES PAYSAGERES

4.2.1 Végétation d'accompagnement

Afin d'accompagner son projet sur le CETRAVAL, le producteur d'électricité exploitant le futur parc photovoltaïque attribuera un budget de 3 000 euros HT (trois mille euros hors taxe) pour de la fourniture horticole en végétaux d'essences régionales, de type arbres et arbustes. Cette fourniture de plants sera destinée au CETRAVAL afin de compléter ou de remplacer les arbres et arbustes formant la ceinture végétale aux pourtours du site d'enfouissement, sur les talus.

4.2.2 Réhabilitation du site après exploitation

L'installation des panneaux photovoltaïques et des câbles électriques de liaison se fera en surface, sur le sol. En effet, la présence de la membrane d'étanchéité interdisant toute fondation dans le sol, les tables de panneaux solaires seront posées sur des longrines béton et les câbles électriques seront posés au sol dans des fourreaux de protection. Les seuls éléments fondés seront le poste de transformation et le poste de livraison, situés respectivement à l'ouest et au sud-ouest du projet, en dehors de la zone d'étanchéité.

Au terme de l'exploitation du parc photovoltaïque, le démantèlement consistera à restituer le terrain dans son état initial. L'ensemble des tables et des câbles sera retiré. Ces équipements n'étant que posés au sol, le terrain sera peu bouleversé par leur dépose. Un simple décompactage par griffage léger de la terre en surface sera suffisant, et évitera tout risque d'atteinte à la membrane d'étanchéité. Une fois le terrain décompacté, la flore d'une prairie spontanée naturelle pourra se redévelopper rapidement :



Figure 47 : Exemple de prairie spontanée (Source : MATUTINA)

Les postes techniques seront déconstruits et les fondations arasées. Le coût de cette mesure est intégré au projet.

5 MESURES DE SUIVI DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

5.1 SUIVI ECOLOGIQUE

Un suivi de l'évolution de la faune et de la flore aux années N+1, N+3, N+8, N+15 et N+25 sera réalisé pour évaluer la réussite des opérations.

Le protocole prévu est le même que celui présenté à la page 35 de cette étude.

Le coût estimé de cette mesure est d'environ 8 000 € HT, incluant les passages sur site, les frais de transport et une à deux journées de compte rendu.

6 SYNTHÈSE DES MESURES ET SUIVIS MIS EN PLACE

Type de mesure	Thématique	Description	Coût de la mesure
Evitement	Environnement naturel	Délimitation des secteurs à enjeux	Intégré au projet
		Choix d'un site à faibles enjeux écologiques	Intégré au projet
Réduction	Environnement physique	Mise en place d'un cahier des charges environnemental	Intégré au projet
		Mesures de réduction du risque de pollution	Intégré au projet
	Environnement naturel	Recréation de milieux naturels herbacés sous les panneaux photovoltaïques	Intégré à la conception du projet
		Dispositifs de lutte contre les espèces invasives	1 400 € HT
	Environnement humain	Maintien de la propreté des voies d'accès et réduction de l'émission de poussières	Intégré au projet
		Assurer la sécurité de la circulation sur le site	Intégré au projet
		Réduire la gêne des riverains	Intégré au projet
		Assurer la sécurité du personnel travaillant sur le chantier	Intégré au projet
	Environnement paysager	Remise en état du site après le chantier	Intégré au projet
Accompagnement	Environnement naturel	Traitement des éléments connexes au projet	Intégré au projet
		Bassin de rétention d'eau adapté à la faune et la flore	1 500 € HT
	Environnement paysager	Gestion des espèces invasives	Négligeable
		Végétation d'accompagnement	3 000 € HT
Suivi	Environnement naturel	Réhabilitation du site après exploitation	Intégré au projet
		Suivi écologique	8 000 € HT
Total des mesures mises en œuvre sur la durée d'exploitation de la centrale photovoltaïque			13 900 € H.T.

Tableau 52 : Synthèse des mesures

7 SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS APRES MESURES

7.1 IMPACTS RÉSIDUELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Thème	Sous-thème	Impacts bruts		Niveaux d'impact	Mesures	Impacts résiduels
		Impact temporaire	Impact permanent		Mesures de réduction	
Sol	Impact du projet sur la topographie	X	X	Négligeable	-	Négligeable
	Impact du projet sur le sous-sol		X	Nul	-	Nul
	Risque de pollution locale des sols en phase travaux	X		Faible	Réduction du risque de pollution en phase travaux	Très faible
	Risque de pollution locale des sols en phase d'exploitation		X	Négligeable	-	Négligeable
	Pollution générale des sols en phase d'exploitation		X	Positif	-	Positif
	Risque de tassement en phase chantier	X		Très faible	-	Très faible
	Risque de tassement en phase d'exploitation		X	Très faible	-	Très faible
	Imperméabilisation des sols en phase chantier	X		Négligeable	-	Négligeable
	Imperméabilisation des sols en phase d'exploitation		X	Faible	-	Faible
	Erosion et ruissellement en phase travaux	X		Faible	-	Faible
Milieu hydrique	Erosion et ruissellement en phase d'exploitation		X	Faible	-	Faible
	Risque de dégradation de l'état qualitatif en phase travaux	X		Très faible	Réduction du risque de pollution en phase travaux	Négligeable
	Risque de dégradation de l'état qualitatif en phase d'exploitation		X	Très faible	-	Très faible
	Risque de dégradation de l'état quantitatif en phase travaux	X		Très faible	-	Très faible
	Risque de dégradation de l'état quantitatif en phase d'exploitation		X	Faible	-	Faible
	Dégradation générale de de l'état qualitatif en phase d'exploitation		X	Positif	-	Positif
Qualité de l'air	Risque de dégradation des zones humides	X	X	Nul	-	Nul
	Emission de gaz carbonique et de poussières en phase travaux	X		Faible	Réduction du risque de pollution en phase chantier	Faible
	Pollution atmosphérique en phase d'exploitation		X	Positif	-	Positif
	Modification du climat local en phase d'exploitation		X	Très faible	-	Très faible
	Risque de formation d'ozone en phase d'exploitation		X	Négligeable à très faible	-	Négligeable à très faible
Risque d'émission d'hexafluorure de soufre en phase d'exploitation		X	Négligeable	-	Négligeable	

Tableau 53 : Impacts résiduels du projet sur le milieu physique

7.2 IMPACTS RESIDUELS SUR LE MILIEU NATUREL

7.2.1 Impacts résiduels sur les habitats biologiques patrimoniaux

Habitats	Nature de l'impact		Surface d'habitat impacté par le projet	Proportion d'habitat impacté	Niveau d'enjeu de conservation de l'habitat	Niveau d'impact du projet sur l'habitat biologique concerné	Mesure mises en place	Niveau de l'impact résiduel	Mesure de compensation	Mesures d'accompagnement
	Type	Temporalité								
Terrain en friche	Destruction	Permanent	7 829 m ²	28%	Faible	Très faible	Réduction : Adaptation des périodes de fauche	Très faible	-	-
Eaux douces stagnantes	-	-	0 m ²	0%	Faible	Nul	-	Nul	-	Bassin de rétention adapté à la faune et la flore
Zones rudérales	Destruction	Permanent	52 781 m ²	49%	Faible	Très faible	Réduction : Recréation de milieux naturels herbacés	Très faible	-	-

Tableau 54 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels sur les habitats après application des mesures (Source : EACM)

7.2.2 Impacts résiduels sur la flore patrimoniale

Aucune plante patrimoniale n'a été recensée dans l'aire d'étude immédiate.

Il n'y aura aucun impact résiduel sur la flore patrimoniale.

7.2.3 Impacts résiduels sur la faune patrimoniale

Groupe taxonomique	Espèce ou cortèges d'espèces concernée	Nature de l'impact	Surface d'habitat impactée	Enjeu de conservation des espèces concernées	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Niveau d'impact résiduel	Mesure de compensation	Mesures d'accompagnement	Niveau d'impact après mesures C & A
Avifaune	Cortège des milieux ouverts	Destruction d'individus	-	Faible	Modéré à Faible	Adaptation des périodes de fauche	Faible	-	-	Faible
		Perte potentielle de surface de nidification	Zones rudérales : 52 781 m ²	Faible		-	Faible	-	-	Faible
Reptile	Pas de reptile recensé				Nul	-			Nul	
Mammifères	Micro-mammifères, Lapin de Garenne, Renard roux, Taupe d'Europe	Destruction d'individus	Zones rudérales : 52 781 m ²	Faible	Faible	Adaptation des périodes de fauche	Faible	-	-	Faible
		Destruction d'habitats					Faible	-	-	Faible
Entomofaune	Orthoptères et Lépidoptères rhopalocères	Destruction d'individus	-	Faible	Faible	-	Faible	-	-	Faible
		Destruction d'habitats	Terrain en friche	Faible	Faible	-	Faible	-	-	Faible
			Zones rudérales	Faible	Faible			-	-	Faible
Amphibien	Grenouille verte, Triton alpestre, Crapaud commun	Pas d'habitat favorable aux amphibiens au moment de l'implantation du projet			Nul	-			Bassin de rétention d'eau adapté à la faune et la flore	Nul
Chiroptères	Pas d'habitats favorables au gîte, à la mise-bas ou à l'hibernation Réduction du territoire de chasse				Faible	-			Faible	

Tableau 55 : Tableau d'évaluation des impacts résiduels sur la faune après application des mesures (Source : EACM)

La zone ayant été restructurée récemment, il est peu probable que des espèces protégées s'installent sur l'emprise du projet. De plus, les enjeux écologiques sur cette zone sont considérés comme faibles au moment de l'écriture de ce rapport. La réalisation du parc photovoltaïque au droit du CETRAVAL ne sera pas soumise à une procédure de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées.

Dans le cadre du projet d'extension du CETRAVAL ayant fait l'objet d'un Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE) puis d'une autorisation préfectorale, une mesure compensatoire suite à la destruction d'une haie à l'Est de l'aire d'étude a été retenue. Cette mesure consiste en la plantation d'une haie bocagère à l'est de la zone d'étude, autour de la zone d'extension du CETRAVAL. Le projet photovoltaïque n'ira pas à l'encontre de cette mesure. Pour rappel, la préconisation est présentée en annexe 2 de cette étude.

7.3 IMPACTS RESIDUELS SUR LE MILIEU HUMAIN

Thème	Sous-thème	Impacts bruts		Niveau d'impact	Mesures				Impacts résiduels
		Impact temporaire	Impact permanent		Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	
Voisinage et santé	Impacts sonores pendant les travaux	X		Faible	-	Véhicules aux normes Bruit et voisinage	-	-	Faible
	Impacts sonores pendant l'exploitation		X	Négligeable	-	-	-	-	Négligeable
	Odeurs, vibrations et émissions de poussières pendant les travaux	X		Faible	-	Propreté des voies Véhicules aux normes	-	-	Faible
	Odeurs, vibrations et émissions de poussières pendant l'exploitation		X	Négligeable à nul	-	-	-	-	Négligeable à nul
	Miroitements et émissions lumineuses		X	Négligeable	-	-	-	-	Négligeable
	Champs électromagnétiques		X	Nul	-	-	-	-	Nul
	Impact sur les réseaux et ondes radioélectriques en phase travaux	X		Nul	-	-	-	-	Nul
Impact sur les réseaux et ondes radioélectriques en phase d'exploitation		X	Nul	-	-	-	-	Nul	
Sécurité	Sécurité des personnes en phase travaux	X		Très faible	-	Circulation sur le site Sécurité du personnel de chantier	-	-	Très faible
	Sécurité des personnes en phase d'exploitation		X	Nul	-	-	-	-	Nul
	Impacts sur le trafic routier et les voiries en phase travaux	X		Faible	-	Circulation sur le site Remise en état du site après le chantier	-	-	Faible
	Impacts sur le trafic routier et les voiries en phase d'exploitation		X	Négligeable	-	-	-	-	Négligeable
	Perturbation des radars		X	Nul	-	-	-	-	Nul
	Gestion des déchets pendant les travaux	X		Très faible	-	Remise en état après le chantier	-	-	Très faible
Déchets et salubrité publique	Gestion des déchets en phase d'exploitation		X	Très faible	-	-	-	-	Très faible
	Impact sur l'activité agricole	X	X	Nul à faible	-	-	-	-	Nul à faible
Economie locale	Impact sur l'activité du CETRAVAL pendant les travaux	X		Faible à modéré	-	Circulation sur le site Sécurité du personnel de chantier	-	-	Faible à modéré
	Impact sur l'activité du CETRAVAL en phase d'exploitation		X	Négligeable	-	-	-	-	Négligeable
	Retombées socio-économiques en phase chantier	X		Positif	-	-	-	-	Positif
	Retombées socio-économiques en phase chantier		X	Positif	-	-	-	-	Positif
	Impacts sur les loisirs	X	X	Nul	-	Circulation sur le site Sécurité du personnel de chantier	-	-	Nul

Tableau 56 : Impacts résiduels du projet sur le milieu humain

7.4 IMPACTS RESIDUELS SUR LE PAYSAGE

Il s'agit des impacts qui demeurent après les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts. Dans le cas présent, le choix d'un site présentant un niveau de sensibilité très faible consiste, en soi, la mesure d'évitement et de réduction des impacts. En l'occurrence, les impacts du projet et les impacts résiduels coïncident.

Les impacts résiduels correspondent donc aux impacts bruts et cumulés, pour une durée provisoire de surcroît : la particularité de l'activité du CETRAVAL viendra en définitive réduire et même supprimer l'impact visuel du parc depuis le paysage proche.

Type de sensibilité		Niveau de l'incidence brute	Qualification de l'incidence	Niveau de l'incidence résiduelle
Sensibilités paysagères	Paysage de proximité	Faible	Les tables du projet émergent faiblement sur la plateforme depuis une zone de visibilité de quelques centaines de mètres, restreinte et fugace sur la D38, en arrivant de l'est. Il faut aussi noter que la zone d'extension de l'enfouissement, située à l'est immédiat du projet, masquera complètement le futur parc solaire par un talus végétalisé. Hormis cette visibilité, la totalité du site est dissimulé au regard par l'enceinte du talus végétalisé du CETRAVAL.	Faible
	Paysage éloigné	Nul	Depuis l'ensemble du paysage éloigné sur le périmètre considéré, le projet reste invisible	Nul
Sensibilités locales	Etablissements humains périphériques au site	Nul	Depuis les premières habitations périphériques au site du projet, celui-ci reste invisible.	Nul
Sensibilités patrimoniales	Abbaye du Bec-Hellouin	Nul	Située en vallée du Bec, l'abbaye n'entretient aucune relation visuelle avec le projet.	Nul
	Site classé de Thierville	Nul	Situé au centre du village, lui-même ceint d'un environnement végétalisé, le projet solaire est invisible depuis ces lieux	Nul
	Vallées du Bec et de la Risle	Nul	L'encaissement et la distance rendent impossible toute perception du projet solaire depuis ces vallées protégées	Nul
Sensibilités touristiques	Equipements et lieux touristiques	Nul	Ni le camping ni les sentiers de randonnées n'offrent de vue sur le projet solaire	Nul

Tableau 57 : Synthèse des impacts paysagers et patrimoniaux résiduels (Source : MATUTINA)

En phase de chantier, les moyens de construction seront peu incidents, puisque les tables de panneaux photovoltaïques seront posées sur longrines, le réseau de câbles sera lui aussi posé dans des fourreaux sur le sol, et une clôture légère viendra délimiter le parc solaire. Seuls les petits édifices constituant le poste de transformation et le poste de livraison électrique seront fondés à l'ouest et au sud-ouest du site.

De même, le démantèlement n'entraînera pas d'impacts significatifs, en ne bouleversant pas les sols, hormis l'arasement de fondation des postes techniques sur 35 m² d'emprise au sol. Ainsi, un simple griffage léger du sol pour décompacter les tassements entraînés par les longrines permettra de restituer l'état initial du terrain, avec le développement spontané d'une prairie naturelle.

La faiblesse des impacts de ce projet photovoltaïque tient fondamentalement au choix d'un site déjà aménagé pour une activité spécifique d'enfouissement des déchets.

L'implantation de ce projet sur la plateforme remblayée des casiers constitue une proposition pertinente d'utilisation de cette surface pour une production d'électricité d'origine renouvelable sans entraîner d'incidences gênantes sur le paysage et le patrimoine.

Conclusion

Le projet solaire photovoltaïque du CETRAVAL, porté par la société de projet « Transition euroise du CETRAVAL » ayant comme actionnaires la Société d'Economie Mixte SIPE nR, le Syndicat de Destruction des Ordures Ménagères de l'Ouest du Département de l'Eure (SDOMODE) et le Syndicat Intercommunal de l'Electricité et du Gaz de l'Eure (SIEGE 27), s'insère au cœur du département de l'Eure, au sein du Centre de Traitement et de Valorisation énergétique, Installation Classée pour la Protection de l'Environnement située à l'ouest du plateau du Neubourg, à environ un kilomètre de la vallée de la Risle. Il s'agit d'un centre d'enfouissement technique ou Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux géré par le Syndicat de Destruction des Ordures Ménagères de l'Ouest du Département de l'Eure. Ce projet s'inscrit pleinement dans les objectifs nationaux de développement de l'énergie photovoltaïque définis dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie, et dans les objectifs régionaux du Schéma Régional Climat Air Energie de Haute-Normandie, bientôt remplacé par le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires de Normandie. La société de projet portera le financement, la construction et l'exploitation de ce projet.

Le site du projet est situé sur des casiers de déchets ayant fini d'être exploités depuis 2009, laissés en friche entretenue depuis. L'établissement est toujours en activité avec une extension en cours de finalisation au rendu de cette étude. Le site a été fiché dans la base de données BASIAS en 1997 en tant que site de « Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères ». Cet historique du site et la volonté partagée de SIPE nR, du SDOMODE, et du SIEGE 27 d'exploiter son potentiel ont poussé ces derniers à envisager de candidater à l'appel d'offre national de la Commission de Régulation de l'Energie.

Compatible avec les différentes contraintes et servitudes identifiées sur l'aire d'étude immédiate, le projet a fait l'objet d'une étude des enjeux potentiels issus d'inventaires de terrain réalisés par des écologues, paysagistes, géographes et ingénieurs agronomes. Plusieurs enjeux sur les environnements physiques, écologiques, paysagers et humains ont été identifiés. En effet, le projet s'établit sur un talus recouvrant des déchets compactés. Ces derniers sont à l'aplomb de deux barrières de protection, une passive naturel et une active artificielle, et sous une membrane étanche en polyéthylène haute-densité recouverte de 1 à 4 m de terre. Des réseaux de captage des lixiviats et des biogaz issus de la décomposition anaérobie des déchets sont également présents sur le site. Les contraintes écologiques et paysagères sont faibles, du fait d'un remaniement de terrain au droit de la zone d'implantation et de l'extension du centre d'enfouissement technique en cours de finalisation à la rédaction de cette étude.

Le porteur de projet a intégré les principes de la doctrine éviter, réduire et compenser tout au long du développement du projet photovoltaïque. Afin d'aboutir au projet retenu, il s'est appuyé sur les diverses recommandations émises dans les expertises menées dans le cadre du projet. Le projet retenu tient compte de l'ensemble de ces recommandations.

L'étude des impacts et la proposition de mesures adaptées à ces derniers a permis de réduire l'impact résiduel potentiel du projet. L'impact résiduel est qualifié de négligeable à faible sur le milieu physique, qui présente pour sensibilités principales vis-à-vis d'un projet photovoltaïque la stabilité du talus et la présence de la membrane étanche surplombant les déchets. Ces éléments ont été pris dans la conception du projet. En parallèle, le projet présente un bénéfice environnemental puisqu'il permet d'éviter l'émission de 6 625 tonnes équivalents CO₂ dans l'atmosphère pendant son exploitation, tout en produisant une quantité d'électricité couvrant la consommation électrique d'environ 1 000 foyers. La mise en place de mesures de réduction adaptées aux enjeux écologiques observés sur le site ont permis de réduire les impacts sur le milieu naturel à des niveaux nuls à faibles. Le territoire bénéficiera des retombées socio-économiques du projet, tant pendant la période des travaux que pour la durée d'exploitation de la centrale. Les impacts résiduels sur l'environnement humain sont nuls à faibles. Les impacts sur le paysage sont globalement nuls, ponctuellement faibles du fait de vues latérales fugaces sur le projet depuis la RD38 à l'est du projet. Cet impact est limité dans le temps puisqu'il devrait s'atténuer puis disparaître au fur et à mesure de l'exploitation du nouveau casier d'enfouissement à l'est. Des mesures d'accompagnement écologiques et paysagères ont été proposées pour intégrer au mieux les éléments connexes du projet (clôture, poste de transformation, poste de livraison) à leur environnement et pour maintenir une biodiversité au sein du CETRAVAL. La participation citoyenne envisagée au capital et à la gouvernance du projet, sous une forme restant à définir (fonds d'investissement citoyens tels que Energie Partagée, ...) permettra également aux citoyens de s'investir dans le projet.

En étudiant les installations présentes au sein du CETRAVAL et l'arrêté d'autorisation en vigueur, le projet apparaît compatible avec cette ICPE et ses dangers. En effet, le dimensionnement de la centrale photovoltaïque a intégré les principaux risques et enjeux : les tables photovoltaïques seront à au moins 2 m des bords du talus pour ne pas impacter leur stabilité, à au moins 3 m des têtes de puits de lixiviats et de biogaz et à 1 à 2 m du réseau de biogaz par mesure de sécurité et pour laisser un accès à ces derniers pour les contrôles et la maintenance. Le suivi post-exploitation long-terme des casiers ne sera aucunement entravé. De plus, les fondations des tables seront des longrines en béton posées sur le sol et la clôture interne sera superficielle et légère pour ne pas endommager la membrane étanche. Une étude géotechnique sera réalisée en amont des travaux et la technologie de support la plus adaptée à la stabilité du sol sera choisie.

Grâce à une production d'environ 5 GWh par an, les panneaux photovoltaïques du projet solaire du CETRAVAL permettront d'activer la participation aux objectifs de production d'électricité d'origine renouvelable en France et à la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre. Le faible impact du projet et la mise en œuvre des mesures associées s'accompagneront de bénéfices environnementaux au niveau local, notamment à travers des mesures proposées en faveur du paysage et de la biodiversité, mais aussi en faveur de l'amélioration du cadre de vie des riverains grâce aux retombées économiques générés par le projet.

Bibliographie de l'étude d'impact

A large field of solar panels is shown, extending from the foreground into the distance. The panels are arranged in neat rows and are tilted at an angle. The sky is a clear, light blue, and the overall scene is brightly lit, suggesting a sunny day. The solar panels are the primary focus of the image, filling most of the frame.

Ouvrages consultés :

- Météo France (2009) Statistiques climatiques de la France 1971-2000
- RTE (2019) Bilan électrique français 2018
- MEDDTL (2011) Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol
- MEEDDAT (2009) Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – L'exemple allemand
- MEDDE (2013) Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels
- DREAL Haute-Normandie (2013) Schéma Régional Climat, Air, Energie de Haute-Normandie
- Conseil Régional de Haute-Normandie (2014) Schéma Régional de Cohérence Écologique de Haute-Normandie
- Préfecture de l'Eure (2013) Dossier Départemental des Risques Majeurs

Sites internet consultés :

- www.infoterre.brgm.fr
- www.legifrance.gouv.fr
- www.rte-france.com
- www.fr.wikipedia.org
- www.geoportail.fr
- www.geoportail-urbanisme.gouv.fr/
- www.atmo-grandest.eu/
- www.georisques.gouv.fr
- www.insee.fr
- www.agreste.agriculture.gouv.fr
- www.data.enedis.fr

Publications scientifiques :

- Solar resources and carbon footprint of photovoltaic power in different regions in Europe, De Wild-Scholten, SmartGreenScans, 2014

Annexes



LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Compte-rendu de la réunion de cadrage du 15 novembre 2018

Annexe 2 : Rappel de la mesure de compensation écologique du projet d'extension du CETRAVAL

Annexe 3 : Rapport d'analyse du risque foudre

Annexe 4 : Rapport d'étude technique foudre

Annexe 5 : Rapport d'étude de stabilité

Annexe 6 : Etude de dangers complémentaire à l'étude d'impact

Annexe 7 : Etudes d'arrachement

Projet solaire photovoltaïque au sol sur le CETRAVAL
Réunion de cadrage - DREAL Normandie et DDT Eure du 15 novembre 2018

PARTICIPANTS

Participants

- **Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement du territoire et du Logement (DREAL) Normandie** : Chantal Lepareux et Arnaud Pichonneau (Inspecteurs installations classées), Céline Camus (Service Ressources Naturelles)
- **Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) de l'Eure** : Jean-François Brocart (SACT / ATD)
- **Syndicat de Destruction des Ordures Ménagères de l'Ouest du Département de l'Eure (SDOMODE)** : Jean-Pierre Delaporte (Président), Hervé Caillouel (Vice-Président en charge de la commission CETRAVAL), Frédéric Person (Directeur Général des Services), Sébastien Fabre (Responsable du site du CETRAVAL)
- **Syndicat Intercommunal d'Electricité et de Gaz de l'Eure (SIEGE)** : Mathilde Girard (Chef de service Transition énergétique)
- **Société d'Economie Mixte SIPeNR (SEM SIPeNR)** : Delphine Bertsch et Thibaut Vermillard (Ingénieurs - chefs de projets)

Rappels du contexte et de la nature du projet

Le Président du SDOMODE rappelle la volonté du département de l'Eure d'accélérer le développement des énergies renouvelables et le souhait d'orienter les projets photovoltaïques sur les terrains dégradés pour éviter les conflits d'usage avec l'agriculture, et l'importance que le SDOMODE attache à ce projet qui s'inscrit dans la continuité de ses actions en la matière, et notamment la production de biogaz transformée en chaleur et en électricité.

Les porteurs de projets rappellent que le projet consiste en l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol d'une capacité comprise entre 2 et 3 MWc sur les casiers I à V du CETRAVAL. Les porteurs de projets précisent que des structures de types longrines sont pressenties afin de répartir au mieux la charge au sol, comme c'est le cas pour une grande majorité des projets photovoltaïques situés sur des anciennes décharges. Le SDOMODE indique que le réseau de biogaz de ces casiers ne fournit plus que 10% de la production maximale, ce qui démontre une nette diminution de l'activité de décomposition des substances organiques dans les déchets.

Demandes d'autorisation et procédure

Urbanisme

La DDT indique que le projet est compatible avec la carte communale. La DDT reviendra vers les porteurs de projets pour confirmer que le projet est compatible avec les autres documents d'urbanisme (Schéma de cohérence territoriale et PLUi), notamment en cas de révision /mise en place en cours ou programmée de ces derniers.

Travaux sur le site et conséquence sur le dossier de permis de construire

Projet solaire photovoltaïque au sol sur le CETRAVAL
Réunion de cadrage - DREAL Normandie et DDT Eure du 15 novembre 2018

Les casiers sur lesquels est projeté la centrale PV font actuellement l'objet de travaux de régalage et de terrassement, dans le cadre de la création de nouveaux casiers sur le site, la terre excavée étant régalée sur les casiers I à V.

Dans le cadre de ces travaux de régalage, le SDOMODE se propose de réaliser une pente permettant d'optimiser l'installation solaire photovoltaïque (idéalement une pente orientée vers le sud, de l'ordre de 1%), et souhaite connaître les demandes de la DREAL par rapport à ces travaux. La DREAL précise qu'il n'y a pas de prescriptions particulières au sujet des pentes de ruissellement des eaux pluviales mais une obligation de résultat quant à l'impératif de ne pas avoir de retenues d'eau sur le site.

La DREAL et la DDT confirment qu'il est possible de déposer **un permis de construire à partir d'un plan topographique prévisionnel** afin de ne pas avoir à attendre la finalisation des travaux d'excavation des nouveaux casiers sur le site prévue mi-2019. Ainsi, le SDOMODE confirme son intention de missionner un géomètre pour la réalisation d'un plan de projection de la zone d'implantation qui servira de base à l'architecte pour la réalisation du dossier de permis de construire.

Etude d'impacts

- Etude des dangers

La DREAL rappelle que l'arrêté du 25 mai 2016 (modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010) constitue le cadre réglementaire en termes de prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation. La DREAL précise que l'étude d'impact devra comporter une section présentant l'étude des dangers et préconise de suivre les recommandations de la note du 13 juin 2012 de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR). Cette note présente les modalités d'implantation de centrales photovoltaïques sur l'emprise d'installations de stockage de déchets non dangereux ayant cessé de recevoir des déchets. Cinq recommandations sont formulées par la DGPR et devront être pris en compte par les porteurs de projets :

- Maintenir la stabilisation des talus, en conservant notamment une distance suffisante entre les implantations et le bord des talus,
- Préserver l'intégrité de la membrane, en s'assurant par exemple au travers d'une étude de modélisation, que les structures n'induiront pas de contraintes au niveau de la membrane.
- Maintenir une végétalisation sur le site (hors emprises des équipements nécessaires au projet)
- S'assurer que les structures pourront absorber les éventuels tassements différentiels du site, notamment avec des longrines ajustables en hauteur
- Garantir une compatibilité du projet avec les prescriptions du programme de suivi post-exploitation

Par ailleurs, étant donné la situation du site, une attention particulière sera apportée à l'ancrage et la stabilité des panneaux vis-à-vis de la prise au vent. De même, les porteurs de projet veilleront à conserver une distance de sécurité suffisante entre les têtes de puits des réseaux de biogaz et les panneaux photovoltaïques.

La SEM SIPEnR précise enfin que le projet ne sera pas innovant et reposera sur des techniques et technologies approuvées.

Projet solaire photovoltaïque au sol sur le CETRAVAL
Réunion de cadrage - DREAL Normandie et DDT Eure du 15 novembre 2018

- Etude des enjeux faunistiques et floristiques

La DREAL indique qu'il n'y a pas de zones humides à proprement parler sur le site et rappelle que cette dénomination répond à des critères hydrographiques bien précis.

La DREAL confirme, au vu des travaux en cours sur le site, qu'il n'est pas pertinent de réaliser des inventaires faunistiques et floristiques. L'utilisation de données bibliographiques et de données déjà récoltées sur et aux alentours du site pourront permettre de caractériser les enjeux et ainsi de mettre en place une méthodologie classique de type ERC (Eviter-Réduire-Compenser), notamment en choisissant une période de construction pertinente au vu des espèces fréquentant les alentours du site.

- Etude des enjeux paysagers

Les enjeux paysagers avaient été présentés lors de la réunion précédente et les compléments réalisés en fonction des retours (cf. compte-rendu des réunions précédentes)

Articulation entre les demandes de Permis de construire et de Modification de l'Arrêté fixant les conditions de suivi post-exploitation du CETRAVAL

La DREAL indique que la demande de permis de construire et la demande de modification de l'arrêté de suivi post-exploitation (qui se traduira par un arrêté préfectoral complémentaire : APC) du CETRAVAL peuvent être instruites en parallèle afin de réduire les délais nécessaires à la mise en œuvre de la centrale photovoltaïque.

Dans ce cadre, il est entendu que le pétitionnaire du dossier de modification post-exploitation sera le SDOMODE en tant qu'exploitant du site et sera soumis à la DREAL à une période similaire à celle du dépôt de la demande de permis de construire du parc PV.

Le pétitionnaire du permis de construire du parc PV sera quant à lui la SEM SIPEnR et/ou le SIEGE 27 et comportera un document attestant du concours du SDOMODE à ce projet, en tant que propriétaire des terrains.

ANNEXE 2 : RAPPEL DE LA MESURE DE COMPENSATION ECOLOGIQUE DU PROJET D'EXTENSION DU CETRAVAL

La haie possède l'avantage d'être rustique et facile à entretenir. Par ailleurs, la présence de plusieurs arbustes à baies offrira une source d'alimentation à de nombreux oiseaux.

L'ajout d'arbres têtards (1 tous les 5 m environ) permettra de favoriser la présence de cavités naturelles autour du site. Cette mesure sera favorable aux oiseaux cavernicoles mais aussi aux chiroptères.

D'une hauteur maximum de 4 m, cette haie sera composée :

- **D'arbres conduit en cépée** : L'Erable champêtre (*Acer campestre*), l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et le Charme (*Carpinus betulus*);
- **D'arbustes de taille moyenne** : Le Troène d'Europe (*Ligustrum vulgare*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le Prunellier (*Prunus spinosa*), l'Eglantier (*Rosa canina*), la Viorne obier (*Viburnum opulus*) et la Bourdaine (*Frangula alnus*), d'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*);
- **D'arbres en têtards** : Le Saule blanc (*Salix alba*).

Préparation du sol

La zone choisie pour la plantation de la haie doit être désherbée sur toute la largeur de la plantation (environ 1,5 m). On préfère un travail mécanique à l'utilisation de produits chimiques. Il faut labourer ensuite le terrain sur la surface à planter à l'aide d'une bêche ou d'un motoculteur pour ameublir le sol.

Pailler le sol

La mise en place d'un paillage est préconisée. Il permet le maintien de l'humidité du sol et évite la concurrence avec les plantes herbacées. Plusieurs types de paillages sont disponibles dans le commerce (plastique, paille, copeaux, biodégradable). Un paillage biodégradable est préférable.

Les plantations de résineux, d'espèces non locales ou encore d'espèces considérées comme rares dans la région seront à proscrire.

Mise en place

Pour la mise en place de cette nouvelle haie, les écologues préconisent de choisir de jeunes plants (60/90 cm de hauteur) en racines nues car ils présentent un moindre coût et meilleure reprise. Ils suggèrent également de munir chaque plant d'un dispositif de protection anti-gibier avec tuteurs.

Le schéma de plantations présenté ci-dessous pourra être suivi pour la réalisation des plantations.

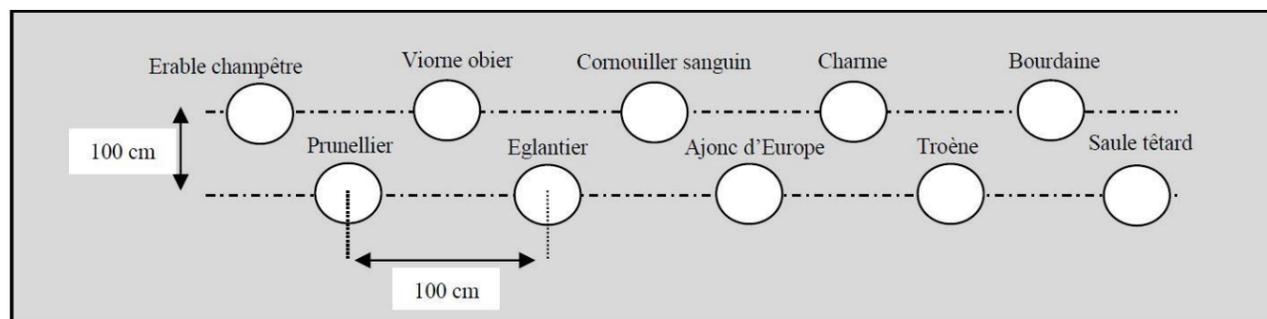


Figure 48 : Plantations sur deux rangées en quinconce avec un arbre en têtard tous les 5 m (Source : EACM)

Calendrier

L'installation de la haie suivra idéalement le calendrier ci-dessous :

Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	A partir d'avril
Préparation de la plantation : désherbage	Préparation du sol : décompactage, labour et pose du paillage		Mise en place de la haie : achat des plants, pralinage, pose des protections			Suivi de la plantation		

Tableau 58 : Calendrier prévisionnel d'exécution de la mesure (Source : EACM)

Entretien respectueux de la biodiversité

Il existe deux grandes catégories de techniques d'entretien : **manuelles** ou **mécaniques** mais les techniques manuelles permettent un entretien plus respectueux des haies :

- Afin de conserver une **haie stratifiée**, appliquer à chaque éléments une taille adaptée (haut-jet, cépée, têtard) ;
- Entretenir les haies pendant la période de repos de la végétation et en dehors de la période de reproduction des oiseaux, c'est-à-dire entre le **15 octobre** et le **1 mars** ; tous les 1 à 2 ans ;
- Tailler de façon symétrique les haies pour éviter de créer un déséquilibre ;
- Ne pas désherber le pied des haies, les plantes sauvages qui poussent au pied des haies constitue un premier étage intéressant pour de nombreuses espèces ;
- Ne pas laisser les débris de coupe au pied des haies pour ne pas favoriser l'apparition de plantes telles que les orties, les ronces.

Coût

Le coût associé à la mise en place de cette mesure est estimé à environ 20 € du mètre linéaire. Soit environ 11 400€ pour compenser la perte des 570 m de haies lors de l'extension du site.

ANNEXE 3 : RAPPORT D'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Rapport d'analyse du risque foudre

N° D4971541-2001 V1 R001



Installation de protection contre la foudre (I.P.F.) en ICPE visée par l'arrêté du 04-10-2010 modifié - **Analyse du Risque Foudre (ARF)**

Avertissements

Les méthodes d'évaluation du risque foudre utilisées antérieurement, décrites dans la norme NF C 17-100 et dans le guide UTE C 15-443, étaient des méthodes empiriques ou, à partir d'une formule simple prenant en compte les paramètres jugés pertinents, des coefficients sont déterminés et utilisés de telle façon que le résultat obtenu par la formule soit cohérent avec l'expérience.

A contrario, la nouvelle méthode définie par la norme NF EN 62305-2 est une méthode purement calculatoire basée sur les principes des probabilités mathématiques.

Cette Analyse du Risque Foudre (A.R.F) est réalisée selon la norme NF EN 62305-2. Les résultats obtenus peuvent être différents des résultats de la précédente étude préalable réalisée selon la méthode de l'annexe B de la norme NF C 17-100.

Cette A.R.F représente l'état des techniques et des connaissances au jour de son établissement. Elle est établie en toute bonne foi et peut être sujette à des modifications en fonction de l'évolution des techniques, des connaissances et des réglementations.

En raison de la nature même du risque et du manque de connaissances sur le phénomène naturel qu'est la foudre, la probabilité d'effets de la foudre sur une installation ne peut jamais être réduite à 0. Comme dans toute analyse de risques, on ne peut donc garantir l'efficacité totale des mesures qui sont prises en protection foudre.

En conséquence, la responsabilité de DEKRA en cas de foudroiement des installations étudiées, ne saurait être engagée au-delà de cette analyse.

Ce rapport ne constitue nullement l'étude technique de protection contre la foudre découlant de l'ARF. Cette ARF n'indique pas de solution technique.

Les principes de protection, lorsqu'il y en a, proposés dans ce rapport, ne sauraient constituer des solutions uniques permettant de protéger les structures et bâtiments étudiés. Ils représentent un des moyens d'atteindre l'objectif fixé ; toutes autres solutions techniques équivalentes pouvant être adoptées.

Suivi des modifications de ce rapport

Référence de version	Objet de la modification	Date
Sans référence de version	Création de ce rapport	12/2020
Version 1	Mise à jour plan d'implantation	02/2022

Référence client | -

Entreprise | SIPENR
173 Rue de Bercy
173 175 Tour Lyon Bercy
75012 PARIS

Adresse de facturation | SIPENR
173 Rue de Bercy
173 175 Tour Lyon Bercy
75012 PARIS

Lieu de vérification | CETRAVAL
Lieu-dit : Couture de Mareupas
27800 MALLEVILLE LE BEC

Périodicité | Néant

Dates de vérification | Décembre 2020

Représentant de l'entreprise | M VERMILLARD.T

Intervenant(s) DEKRA | GOORIS .L

Pièces jointes | -

Nombres d'exemplaires

Cette version 1 du rapport a été envoyée le 07/02/2022
Ce rapport est dématérialisé au format « .pdf ». Une copie papier peut être fournie sur simple demande.



DEKRA Industrial SAS
Siège Social : Parc d'Activité Limoges Sud Orange - 19 rue Stuart Mill - CS 70308 - 87000 LIMOGES - Tél. +33 (0)5 55 58 44 45 Fax. +33 (0)5 55 06 12 80
www.dekra-industrial.fr - N°TVA FR 44 433 250 834
S.A.S. au capital de 8 628 320 € - SIREN 433 250 834 RCS LIMOGES - NAF 7120 B



Sommaire

1	PRESENTATION DU SITE	5
1.1	IMPLANTATION DU SITE ETUDIE	5
1.1.1	Situation géographique	5
1.1.2	Situation kéraunique	5
1.1.3	Incidents connus liés à la foudre	5
1.1.4	Situation géologique	5
1.2	ACTIVITES PRINCIPALES DU SITE	5
2	PRESENTATION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	6
2.1	CONTEXTE DE REALISATION	6
2.1.1	Objectifs de l'Analyse du Risque Foudre	6
2.1.2	Identification des installations concernées	7
2.2	MOYENS MIS A NOTRE DISPOSITION	8
2.2.1	Documents liés au site étudié produits par l'exploitant	8
2.2.2	Textes de références	9
2.3	HYPOTHESES DE TRAVAIL	10
3	CONCLUSION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	11
4	DISPOSITIONS COMMUNES AU SITE	12
4.1	IDENTIFICATION DES SERVICES COMMUNS AU SITE	12
4.1.1	Les réseaux d'énergie électrique	12
4.1.2	Les réseaux courants faibles	12
4.1.3	Les réseaux d'utilités	12
4.2	LE SITE ETUDIE DANS SON ENVIRONNEMENT	12
4.2.1	Effectifs, durée de présence du personnel et évaluation des pertes	12
4.2.2	Découpage (au sens de la NF EN 62305-2) des installations	12
4.3	MOYENS COMMUNS DE LUTTE ET DE SECOURS CONTRE L'INCENDIE	12
4.3.1	Moyens internes de détection et d'intervention	12
4.3.2	Moyens externes d'intervention	12
4.3.3	Liste des éléments de sécurité communs au site et effets consécutifs dus à la foudre	12
5	ANALYSE DES CONSTRUCTIONS A PROTEGER	13
5.1	DESCRIPTION DE LA STRUCTURE : INSTALLATION DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES	13
5.1.1	Plan des installations	13
5.2.1	Nature de la construction	14
5.2.2	Protection existante de la structure	14
5.2.3	Nature des activités et des produits dans la structure	15
5.2.4	Evénements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre	15
5.2.5	Evénements redoutés sur les éléments de sécurités, dus aux effets de la foudre	15
5.2.6	Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure	16
5.2.7	Réseaux de terre et équipotentialités	16
5.2.8	Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine	17
5.2.9	Conclusion pour cette structure	18
6	LES MOYENS DE PREVENTION	19

6.1	SYSTEME DE DETECTION D'ORAGE	19
7	ANNEXES	20
7.1	FEUILLE DE CALCULS	20
7.2	GLOSSAIRE	21
7.3	METHODOLOGIE	23
7.3.1	Obligations réglementaires	23
7.3.2	Principe de l'ARF	25
7.4	CERTIFICAT F2C	27

1 PRESENTATION DU SITE

1.1 IMPLANTATION DU SITE ETUDIE

Site étudié :

CETRAVAL

Lieu-dit : Couture de Mareupas

27800 MALLEVILLE LE BEC

1.1.1 Situation géographique

Le site étudié est situé sur la commune de Malleville sur Le Bec en zone rurale

1.1.2 Situation kéraunique

Les statistiques de METEORAGE sur la commune de Malleville sur Le bec sont les suivantes :

	Site	Moyenne française
Densité de foudroiement (Nsg : Impact / km ² / an) :	0.91 (foudroiement faible)	1,12

1.1.3 Incidents connus liés à la foudre

Néant

1.1.4 Situation géologique

En l'absence de données concernant la résistivité du sol, la valeur utilisée pour les calculs de cette Analyse du Risque Foudre (ARF) sera celle préconisée par défaut par la norme NF EN 62305-2, soit 500 Ohms.mètre.

1.2 ACTIVITES PRINCIPALES DU SITE

Les principales activités exercées sur le site sont :

- La collecte et le stockage des déchets ménagers.
- Le compostage de déchets verts.
- La valorisation énergétique de déchets enfouis.

2 PRESENTATION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

2.1 CONTEXTE DE REALISATION

Cette analyse de risque de foudroiement est réalisée dans le cadre de la mise à jour d'un dossier d'autorisation pour l'installation de panneaux photovoltaïques.

2.1.1 Objectifs de l'Analyse du Risque Foudre

L'objectif de cette ARF est d'évaluer les risques liés à la foudre afin de statuer sur la nécessité ou non de mettre en place des dispositifs de prévention et/ou de protection sur les installations (structures et/ou réseaux) du site étudié.

Sur la base des renseignements fournis par l'entreprise, cette ARF prend en compte les risques inhérents aux activités exercées et aux produits utilisés et stockés sur lesquels une agression par la foudre peut constituer un facteur aggravant et être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte, directement ou indirectement, aux intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Dans le cadre de l'arrêté du 04-10-2010 modifié et en application de l'article 1^{er} de la circulaire du 24-04-2008, cette ARF ne considère que le risque de perte de vie humaine (risque R1) et les défaillances de réseaux électriques et électroniques (risque Ro). Les autres risques définis par la méthode de la norme NF EN 62305-2 n'en font pas partie.

De même le maintien de la production et la pérennité de fonctionnement des équipements sans lien avec les intérêts visés au L. 511-1 sont exclus.

L'analyse n'a pas pour but de proposer de solutions techniques de protection.

2.1.2 Identification des installations concernées

Sont concernées toutes les installations classées visées à l'article 16 de l'arrêté du 04-10-2010 modifié et sur lesquelles une agression par la foudre peut être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte aux intérêts visés au L. 511-1 du code de l'environnement, directement par impact sur une structure ou une ligne et/ou indirectement par impact à proximité, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'enceinte du site.

Pour ce site, la liste des installations classées est la suivante :

Situation administrative

Rubri. IC	Ali.	Date auto.	Etat d'activité	Rég.	Activité	Volume	Unité
2510	3	28/11/2017	En fonct.	A	Carrières (exploitation de)	42000	m2
2515	1c	20/11/2015	A l'arrêt	D	Broyage, concassage, ...et autres produits minéraux ou déchets non dangereux inertes	134	kW
2515	2b	28/11/2017	En fonct.	D	Broyage, concassage, ...et autres produits minéraux ou déchets non dangereux inertes	134	kW
2517		20/11/2015	A l'arrêt	NC	Station de transit de produits minéraux autres	1100	m2
2517	1	28/11/2017	En fonct.	A	Produits minéraux ou déchets non dangereux inertes (transit)	31610	m2
2710	1b	28/11/2017	En fonct.	DC	collecte de déchets dangereux-DC	5,400	t
2710	1b	20/11/2015	A l'arrêt	DC	collecte de déchets dangereux-DC	5,400	t
2710	2c	20/11/2015	A l'arrêt	DC	collecte de déchets non dangereux-DC	279	m3
2710	2c	28/11/2017	En fonct.	DC	collecte de déchets non dangereux-DC	279	m3
2716	2	20/11/2015	A l'arrêt	DC	déchets non dangereux non inertes (transit)	500	m3
2716	2	28/11/2017	En fonct.	DC	déchets non dangereux non inertes (transit)	500	m3
2718	1	28/11/2017	En fonct.	A	Déchets dangereux ou contenant des substances ou préparations dangereuses (transit ou tri)	15	t
2760	2	20/11/2015	A l'arrêt	A	Installation de stockage de déchets autre que 2720	65000	
2760	2	28/11/2017	En fonct.	A	Installation de stockage de déchets autre que 2720	45000	
3540		20/11/2015	A l'arrêt	A	Installation de stockage de déchets	245	t/j
3540		28/11/2017	En fonct.	A	Installation de stockage de déchets	173,300	t/j
4331		20/11/2015	A l'arrêt	NC	Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3	5	t
4331		28/11/2017	En fonct.	NC	Liquides inflammables de catégorie 2 ou catégorie 3	5	t

E : Enregistrement – D : Déclaration – DC : Déclaration soumis au contrôle périodique – NC : Non Classé

Pour ce site, l'origine de cette liste est la suivante :

- Base des installations classées (fiche établissement)

Exclusions : Sans objet

2.2 MOYENS MIS A NOTRE DISPOSITION

2.2.1 Documents liés au site étudié produits par l'exploitant

Pour cette analyse de risque foudre, nos interlocuteurs sont :

Nom / Prénom	Qualité
M Thibaut VERMILLARD	Ingénieur - Chef de projets SIPEnR

Pour cette analyse, les documents suivants sont mis à notre disposition :

Installation Classée pour la Protection de l'Environnement		
Documents	Date de réalisation	Organisme auteur du document
Projet de dossier de demande d'autorisation	SO	
Dossier de demande d'enregistrement	SO	
Projet d'étude des dangers	SO	
Etude des dangers	2012	EACM
Arrêté préfectoral d'autorisation AP D1-B1-15	04/11/2015	Préfecture de l'Eure
Analyse de risque foudre (ARF)	09/2012	DEKRA
Dossier de protection foudre (ETF)	05/2013	DEKRA
Analyse de risque foudre (ARF)	12/2017	DEKRA
Plan d'Opération Interne (POI)	SO	

Plans		
Documents (références)	Bâtiments (ou structures)	Date
Plan de masse (implantation prévisionnelle)	Site	12/2021
Plan d'évacuation	Non fourni	-

Risques d'explosion			
Documents (références)	Bâtiments (ou structures)	Date	Auteur du document
Plan de zonage ATEX	Non fourni		
Dossier de protection contre les explosions	Sans objet		

Services (énergie, communication, ...)			
Documents	Bâtiments (ou structures)	Date	Auteur du document
Plan d'implantation des prises et des réseaux de terre	Non fourni		
Plans d'implantation des canalisations HT/BT (implantation prévisionnelle)	Non fourni		
Plans d'implantation des canalisations des communications (implantation prévisionnelle)	Non fourni		

Autres informations importantes			
Informations	Bâtiments (ou structures)	Date	Auteur de l'information
Fiches de données de sécurité, jugées nécessaires pour l'ARF	Sans objet		
Effectifs, répartitions et durées de présences des personnels dans chaque structure étudiée	1 à 2 personnes, ½ journée par semaine	-	Valeur par défaut de la norme
Charges calorifiques de chaque structure étudiée	Non fourni		

2.2.2 Textes de références

Réglementation

- Arrêté du 04-10-2010 modifié concernant la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à autorisation.
- Circulaire du 24-04-2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

Normalisation

- NF EN 62305-1 (06/2006) « Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux ».
- NF EN 62305-2 (11/2006) « Protection contre la foudre. Partie 2 : Evaluation du risque de foudroiement ».
- NF EN 62305-3 (12/2006) « Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains ».
- NF EN 62305-4 (12/2006) « Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ».
- NF C 17-102 (09/2011) « Protection contre la foudre. Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage ».
- NF C 15-100 (12/2002) « Installations électriques à basse tension : Règles » et ses guides techniques.

Guides pratiques

- UTE C 15-443 (08/2004) « Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphériques ».
- UTE C 15-900 (03/2006) « Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie – Installation des réseaux de communication ».

Autres règles de l'art

- NF EN 61663-1 (04/2000) « Protection contre la foudre : Lignes de télécommunication. Partie 1 : Installations à fibres optiques ».
- NF EN 61663-2 (09/2001) « Protection contre la foudre : Lignes de télécommunication. Partie 2 : Lignes utilisant des conducteurs métalliques ».
- UTE C 61-740-12 (10/2007) « Parafoudres BT – Partie 12 : Parafoudres connectés aux systèmes de distribution BT – Principes de choix et d'application ».
- NF EN 62561 – Partie 1 à 7 « Composants de protection contre la foudre »

Documents professionnels

- Guide Technique d'Application de la COPREC (GTA-F2C-ARF 03-22 (04/2012)).
- DGAC (02/2010) « Installations de la navigation aérienne - Guide d'aide à la protection contre la foudre ».
- Techniques de l'ingénieur (03/2007) « Foudre et protection des bâtiments - C 3307 ».

2.3 HYPOTHESES DE TRAVAIL

En l'absence des éléments d'information nécessaires et lorsque les relevés sur place ne le permettent pas, la détermination des valeurs des facteurs correspondants aux caractéristiques de certains équipements existants (tels que les câbles d'énergie ou de communication, ...), est remplacée par les valeurs prévues par la norme NF EN 62305-2. Les calculs des composantes des risques sont effectués avec ces valeurs par défaut.

Dans le cas où les lignes (ou groupement de lignes) pénètrent dans une structure étudiée en plusieurs points, les valeurs des facteurs associés aux lignes (ou groupement de lignes) prises en compte pour les calculs sont les valeurs les plus pénalisantes (qui présentent la plus grande susceptibilité à l'ITEMF).

Pour les structures (autres que l'éventuel poste de gardiennage), l'évaluation des pertes de vie humaines sera établie en accord avec les valeurs définies au niveau de la fiche d'interprétation NF EN 62305-2 F1 de juin 2011. Ces valeurs sont à prendre en compte lorsque la détermination du nombre de personnes victimes potentielles et/ou leur temps de présence au sein d'une zone dangereuse sont difficilement quantifiables.

Le cas échéant, pour le poste de gardiennage (structure n'intégrant généralement qu'une seule personne), l'évaluation des pertes de vie humaine sera établie suivant son temps de présence.

La méthode d'ARF normalisée est itérative. L'hypothèse de départ consiste à ignorer une éventuelle installation de protection existante en ne tenant compte que des risques explicités par l'EDD. Si cette première étape aboutie à la nécessité de protéger, certains éléments de l'éventuelle installation de protection existante seront intégrés dans les calculs. Si cette 2^{ème} étape n'aboutie pas à la définition du NPF, de nouvelle disposition de protection seront incluses dans les calculs jusqu'à ce que le risque encouru soit inférieur au risque toléré.

Pour la détermination du facteur d'emplacement « Cd » des structures et des lignes, DEKRA prend en compte l'ensemble des éléments durables ou non (bâtiments, antennes, pylônes, arbres ...). En conséquence, les modifications des éléments installés sur la structure étudiée ou dans son environnement tel qu'abattage d'arbres, dépose d'une antenne ... peuvent avoir une influence sur le niveau de protection requis initialement par cette ARF.

L'étendue des flux thermiques et les eaux d'extinction ne conditionnent pas la détermination du coefficient Hz (danger particulier ou contamination de l'environnement) lié à chaque structure. Cette donnée d'entrée de l'ARF découle des points suivants :

- Concernant les flux thermiques : Par une lecture stricte de l'interprétation NF C 17-100-2 F1 de septembre 2006 qui ne traite que des émissions de substances biologiques, chimiques et/ou radioactives et non des flux thermiques,
- Concernant les eaux d'extinction : Par leur rétention.

Le cas échéant, aucun risque de danger ou de contamination de l'environnement ne sera donc considéré.

3 CONCLUSION DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Les résultats de l'ARF indiquent qu'une protection contre la foudre de **niveau de protection IV** est nécessaire pour l'installation étudiée. Une étude technique devra donc définir précisément, en conformité avec la norme NF EN 62305-3, les mesures de prévention et les dispositifs de protection à mettre en œuvre, le lieu de leur implantation ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance (Art. 19 de l'arrêté du 04 octobre 2010 modifié).

- Installation photovoltaïque, protection foudre de niveau IV.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique devront être conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un état membre de l'union européenne (Art. 19 de l'AM du 04-10-2010 modifié).

Les normes prises en référence devront être les suivantes :

- NF EN 62305-3 (NF C 17-100-3) « Protection contre la foudre partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains ».
- NF EN 62305-4 (NF C 17-100-4) « Protection contre la foudre partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ».
- NF C 17-102 « Protection contre la foudre. Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage ».
- le guide UTE C 15-443 « Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique – choix et installation des parafoudres ».

Dans le cas où l'étude technique statue sur l'utilisation de paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA) comme dispositifs de capture, une réduction du rayon de protection de 40% minimum devra être appliqué tel que préconisé par l'article 2 de la circulaire du 24 avril 2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

4 DISPOSITIONS COMMUNES AU SITE

Les caractéristiques importantes du site sont relevées ci-après. Elles constituent la base de départ pour l'ARF au sens où elles permettent d'appréhender les différents réseaux d'alimentation en énergies et communication susceptibles d'introduire une surtension dans le site. Elles permettent aussi de positionner le site étudié dans son environnement et donc d'approcher les risques qu'il fait courir aux tiers environnants et que ces tiers lui font courir.

4.1 IDENTIFICATION DES SERVICES COMMUNS AU SITE

4.1.1 Les réseaux d'énergie électrique

Liaisons BT 400V, issues des onduleurs des panneaux PV vers un poste de livraison/transformation par canalisations souterraines, renvoi sur le réseau HTA via un transformateur élévateur.

4.1.2 Les réseaux courants faibles

Néant

4.1.3 Les réseaux d'utilités

Eau de ville
Biogaz

4.2 LE SITE ETUDIÉ DANS SON ENVIRONNEMENT

4.2.1 Effectifs, durée de présence du personnel et évaluation des pertes

Les évaluations des pertes humaines correspondantes à chaque structure sont réalisées sur la base des valeurs par défauts prévues par la norme NF EN 62305-2 et sa fiche d'interprétation NF EN 62305-2 F1 de juin 2011.

4.2.2 Découpage (au sens de la NF EN 62305-2) des installations

Pour cette l'ARF, le bâtiment est décomposé en 1 zone :

- La plateforme PV

4.3 MOYENS COMMUNS DE LUTTE ET DE SECOURS CONTRE L'INCENDIE

4.3.1 Moyens internes de détection et d'intervention

Moyens d'extinction manuels : Extincteurs, RIA

4.3.2 Moyens externes d'intervention

En cas de sinistre, les pompiers interviennent dans un temps non déterminé

4.3.3 Liste des éléments de sécurité communs au site et effets consécutifs dus à la foudre

Néant

5 ANALYSE DES CONSTRUCTIONS A PROTEGER

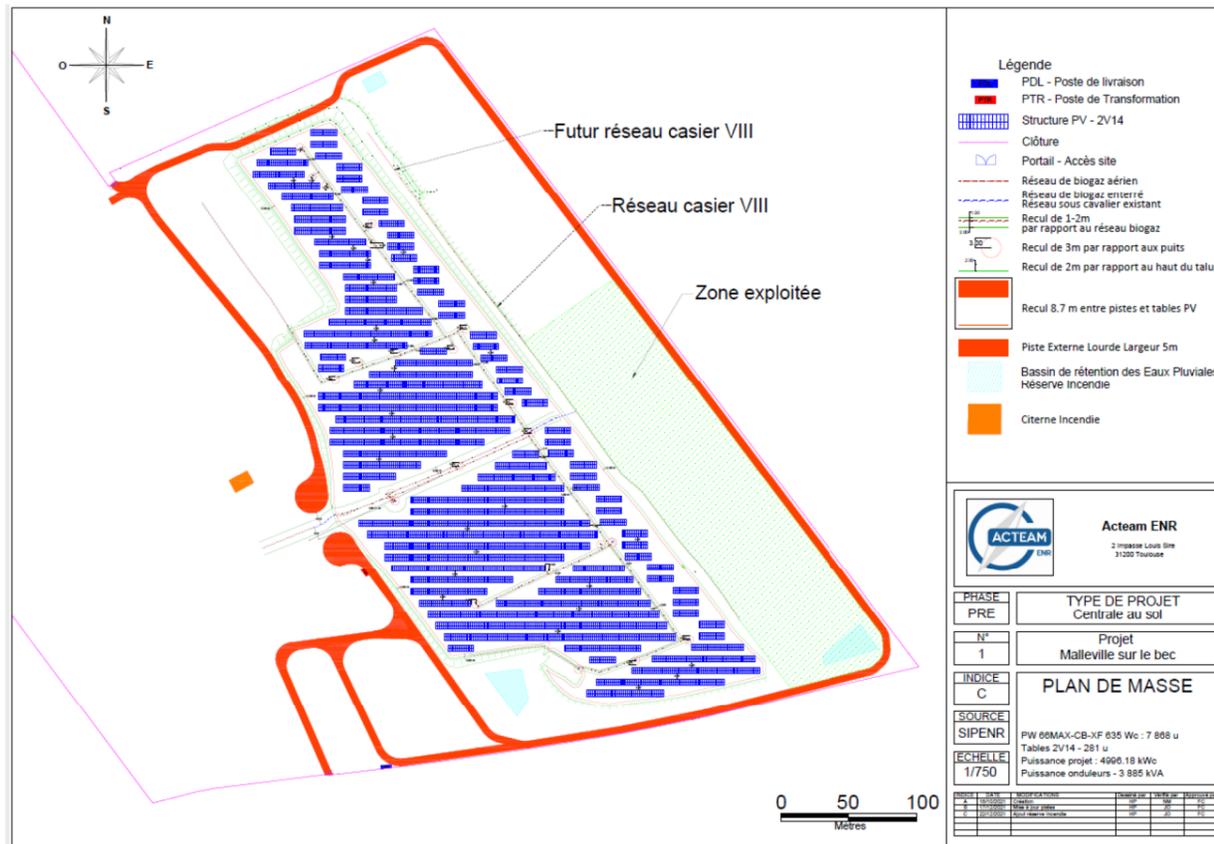
Les différentes natures de constructions, les différentes activités et les différents stockages classés de la structure étudiée sont succinctement décrits ci-après en se référant à l'étude des dangers.

Cette partie a pour objectif de collecter toutes les caractéristiques nécessaires à l'analyse et de justifier les valeurs prises pour les différents facteurs indispensables aux calculs des composantes du risque R1.

Si cette identification fait apparaître, au sein d'une même structure, plusieurs emplacements de caractéristiques homogènes respectant les spécifications de la norme, ils peuvent être regroupés en zones (Zs). Dans ce cas, chacune de ces zones fait l'objet d'un descriptif et d'une évaluation appropriés dont la somme conduira à l'évaluation du risque global pour la structure étudiée.

5.1 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE : INSTALLATION DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

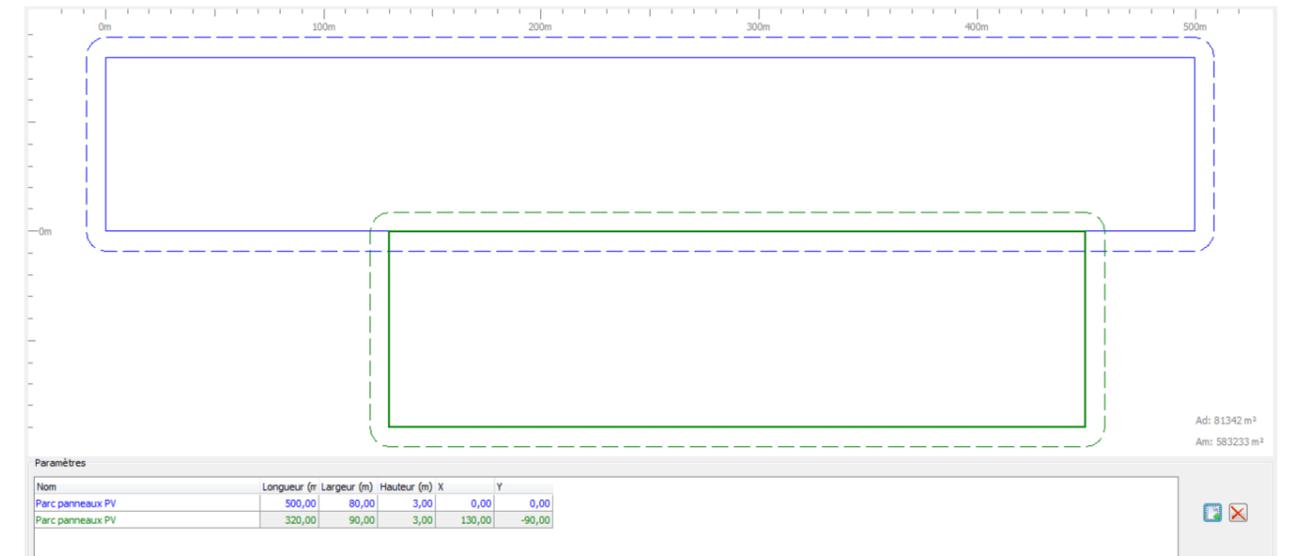
5.1.1 Plan des installations



5.2.1 Nature de la construction

Caractéristiques de la structure à protéger : Structure biogaz				
Classement de la structure	<input checked="" type="checkbox"/> ICPE A	<input type="checkbox"/> ICPE E	<input type="checkbox"/> ICPE D	<input type="checkbox"/> Non classée
Caractéristiques constructives	<input type="checkbox"/> Bois, brique, béton,		<input checked="" type="checkbox"/> Béton armé ou structure métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Structure métallique
Dimensions de la structure « b »	Longueur L_b (en m) 500/320	Largeur W_b (en m) 80/90	Hauteur H_b (en m) 3	H_b max (en m) 3
Facteur d'emplacement (C_d) de la structure « b »	<input type="checkbox"/> Entourée par des objets plus hauts	<input type="checkbox"/> Entourée par des objets plus petits	<input checked="" type="checkbox"/> Isolée, pas d'objet à proximité	<input type="checkbox"/> Isolée, au sommet d'une colline
Existence d'un SPF	<input type="checkbox"/> OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON			
Niveau de protection selon la NF C 17-100 ou NF C 17-102 (P_B)	<input type="checkbox"/> NPF = 1++	<input type="checkbox"/> NPF = 1+	<input type="checkbox"/> NPF = I	<input type="checkbox"/> NPF = II
	<input type="checkbox"/> NPF = III	<input type="checkbox"/> NPF = IV	<input type="checkbox"/> Inconnu	
Efficacité de l'écran de la structure (entre ZPF0 et ZPF1) (K_{S1})	<input checked="" type="checkbox"/> Absent	<input type="checkbox"/> Ecran maillé	Taille de la maille (w) en m	<input type="checkbox"/> Présence d'équipement à une distance inférieure à « w »
		<input type="checkbox"/> Continu	Epaisseur (en mm)	<input type="checkbox"/> 0,1 mm <input type="checkbox"/> 0,5 mm
Résistivité du sol (en Ωm) (ρ)	500 par défaut			

Surface de capture



5.2.2 Protection existante de la structure

Néant, projet

5.2.3 Nature des activités et des produits dans la structure

Activités et équipements de travail :

Les panneaux photovoltaïques seront implantés sur la zone d'enfouissage des déchets.

Produits mis en œuvre et leurs stockages :

Biogaz
Équipements électriques

5.2.4 Événements redoutés sur les installations dus aux effets de la foudre

Les Effets Directs (ED) et/ou Indirects (EI) de la foudre peuvent constituer un facteur déclenchant ou aggravant à l'origine d'un événement redouté. Sur la base des scénarios dimensionnant les conséquences EXPLOSION, INCENDIE, POLLUTION, ... identifiés dans les analyses de risques, les principaux effets prévisibles de la foudre (thermique, étincelage et surtension) sont analysés en terme de probabilité d'occurrence, de gravité et de possibilité d'extension.

Les mesures de maîtrise des risques, les prescriptions de prévention et de protection fixées par les analyses de risques et imposées par les règles de bonnes pratiques, les dispositions existantes visant à protéger l'installation sont identifiées ci-dessous. En conséquence, DEKRA formule les avis nécessaires à la conduite de l'analyse de risque foudre basés sur le respect de ces textes (FA : facteur aggravant – FD : facteur déclenchant – NR : risque non retenu – RM : risque maîtrisé).

Événements redoutés	Mesures existantes de maîtrise (réduction ou prévention) du risque	Effet dû à la foudre	
		E.D.	E.I.
Risque incendie ordinaire (EDD 2012)	Néant	FD	-
Risque explosion (EDD 2012)	Zone 2	NR	-
Risque pollution	Rétention lexiviati et eaux pluviales	NR	-

5.2.5 Événements redoutés sur les éléments de sécurité, dus aux effets de la foudre

La liste de ces éléments est issue des informations recueillies auprès de notre interlocuteur.

Éléments important pour la sécurité	Événements redoutés	Mesures de maîtrise (réduction ou prévention) du risque	Effet dû à la foudre	
			E.D.	E.I.
Moyen de communication	Destruction par surtension	Redondance de moyens (filaire et GSM)	NR	NR

Des zones ATEX sont identifiées pour le biogaz des casiers d'enfouissement, il s'agit de zone 2 elles ne sont donc pas retenues pour les calculs.

De plus, les installations PV seront implantées à 1.5m minimum des canalisations de biogaz.

5.2.6 Services (Réseaux) entrants ou sortants de cette structure

Caractéristiques du service entrant d'énergie : Energie électrique					
Caractéristiques de la ligne	Aérien	Longueur L_c (en m) : -		Hauteur H_c (en m) : -	
	Souterrain	Longueur L_c (en m) : 500*		Résistivité ρ (en Ωm) : 500	
Facteur d'emplacement (C_d) de la ligne	<input checked="" type="checkbox"/> Entourée par des objets plus hauts	<input type="checkbox"/> Entourée par des objets plus petits	<input type="checkbox"/> Isolée, pas d'objet à proximité	<input type="checkbox"/> Isolée, au sommet d'une colline	
Environnement de la ligne (C_e)	<input checked="" type="checkbox"/> Rural	<input type="checkbox"/> Urbain avec grands bâtiments <small>Hauteur des bâtiments > 20 m</small>	<input type="checkbox"/> Urbain <small>20 m > haut. des bât. > 10 m</small>	<input type="checkbox"/> Suburbain <small>Hauteur des bâtiments < 10 m</small>	
Existence de parafoudres coordonnés ($P_{SPD} = P_c$)	<input checked="" type="checkbox"/> NON	<input type="checkbox"/> NPF = III	<input type="checkbox"/> NPF = II	<input type="checkbox"/> NPF = I	<input type="checkbox"/> NPF \geq I
Tension de tenue aux chocs U_w (en kV) des réseaux internes connectés au service entrant	<input checked="" type="checkbox"/> Catégorie I ($\geq 1,5$ kV)	<input type="checkbox"/> Catégorie II ($\geq 2,5$ kV)	<input type="checkbox"/> Catégorie III (≥ 4 kV)	<input type="checkbox"/> Catégorie IV (≥ 6 kV)	
Résistance R_s (Ω/km) de l'écran de câble du service entrant (P_{LD})	<input checked="" type="checkbox"/> Câble non écranté	<input type="checkbox"/> $R_s < 1$	<input type="checkbox"/> $1 < R_s \leq 5$	<input type="checkbox"/> $5 < R_s \leq 20$	

* : valeur estimée en absence de plan détaillé

5.2.7 Réseaux de terre et équipotentialités

Réseau de terre étudié pour la protection des personnes vis-à-vis du risque électrique.

Le plan du réseau de terre ne nous a pas été communiqué mais il s'agit probablement d'une prise de terre de type B.

Les canalisations de fluides ne sont pas prises en compte car elles sont isolantes ou métalliques et équipotentielle à l'entrée de la structure (eau, gaz, ...).

5.2.8 Evaluation probabiliste du risque R1 de perte de vie humaine

Les choix et mesurages des différents paramètres nécessaires de la méthode d'évaluation définie par la norme NF EN 62305-2 sont rappelés en Annexe à cette analyse.

Définition des zones étudiées :

Z1 : Zone panneaux PV

Caractéristiques de la zone 1 : Zone panneaux PV						
Durée annuelle de présence des personnes à un emplacement dangereux (en heures) (t_p)		Valeurs par défaut de la norme :				
Nombre de personnes pouvant courir un danger (n_p)		<ul style="list-style-type: none"> Extérieur : $1 \cdot 10^{-2}$ 				
Protection en emplacement extérieur (P_A)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de mesures de protection	Tension de contact		Tension de pas		
		<input type="checkbox"/> Isolation du conducteur de descente <small>Un PR > 3 mm tient 100 kV, onde 1,2/50 μs</small>	<input type="checkbox"/> Restriction physique d'accès et/ou pancartes d'avertissement	<input type="checkbox"/> Sol équipotentiel efficace au moyen d'un réseau de terre maillé		
Nature (type) de sol (r_a et r_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Agricole, béton	<input type="checkbox"/> Marbre, céramique	<input type="checkbox"/> Gravier, moquette, tapis	<input type="checkbox"/> Asphalte, linoléum, bois		
Inflammabilité du contenu (risque d'incendie) (r_i)	<input type="checkbox"/> Aucun risque	<input type="checkbox"/> Faible <small>Structure ne contenant des matériaux combustibles qu'occasionnellement ou avec charge calorifique < 400 MJ/m²</small>	<input checked="" type="checkbox"/> Ordinaire <small>Structure avec 400 < charge calorifique < 800 MJ/m²</small>	<input type="checkbox"/> Elevée <small>Structure en matériaux combustibles ou comportant une charge calorifique > 800 MJ/m²</small>	<input type="checkbox"/> Explosion	
Protection contre l'incendie (r_p)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de disposition		<input type="checkbox"/> Dispositions manuelles <small>Extincteur, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, alarmes manuelles, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuations protégées</small>	<input type="checkbox"/> Dispositions automatiques <small>Installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement, installations d'alarme automatiques (protégées contre les surtensions et si les pompiers interviennent en moins de 10 mn)</small>		
	Danger particulier (h_z)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas de danger	Niveau de panique		Risque pour l'environnement	
<input type="checkbox"/> Faible <small>2 étages max et effectif < 100</small>			<input type="checkbox"/> Moyen <small>100 < Effectif < 1000</small>	<input type="checkbox"/> Difficulté d'évacuation <small>Personne immobilisée</small>	<input type="checkbox"/> Elevé <small>effectif > 1000</small>	<input type="checkbox"/> Danger
Ecran spatial (de zone) (entre ZPF1 et ZPF2) (K_{S2})	<input checked="" type="checkbox"/> Absent	<input type="checkbox"/> Ecran maillé	Taille de la maille (w) en m	<input type="checkbox"/> Présence d'équipement à une distance inférieure à « w »		
		<input type="checkbox"/> Continu	Epaisseur (en mm)	<input type="checkbox"/> 0,1 mm <input type="checkbox"/> 0,5 mm		
Tension de tenue aux chocs U_w (en kV) des réseaux internes à la zone	<input checked="" type="checkbox"/> Catégorie I ($\geq 1,5$ kV)	<input type="checkbox"/> Catégorie II ($\geq 2,5$ kV)	<input type="checkbox"/> Catégorie III (≥ 4 kV)	<input type="checkbox"/> Catégorie IV (≥ 6 kV)		
Résistance R_S (en Ω /km) de l'écran de câble (P_u)	<input checked="" type="checkbox"/> Pas d'écran	<input type="checkbox"/> Ecran non relié	<input type="checkbox"/> $R_S < 1$	<input type="checkbox"/> $1 < R_S \leq 5$	<input type="checkbox"/> $5 < R_S \leq 20$	
Câble écranté, résistance de l'écran R_S (en Ω /km) (K_{S3})	Ecran relié à la LEP à ses 2 extrémités et matériel relié à la même LEP					
	<input type="checkbox"/> $R_S < 1$	<input type="checkbox"/> $1 < R_S \leq 5$	<input type="checkbox"/> $5 < R_S \leq 20$			
Câble non écranté, taille de la boucle (K_{S2})	<input type="checkbox"/> Boucle de l'ordre de 50 m ² <small>Pas de précaution afin d'éviter les boucles</small>		<input checked="" type="checkbox"/> Boucle de l'ordre de 10 m ² <small>Précaution afin d'éviter les grandes boucles</small>		<input type="checkbox"/> Boucle de l'ordre de 0,5 m ² <small>Précaution afin d'éviter les boucles</small>	
	Commentaires :					

Valeurs et définition des composantes du risque R1 :

Impacts sur la structure :

R_A : Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure (S1)

R_B : Dommages physiques dus à un étincelage dans la structure (incendie, explosion, ...) (S1)

R_C : Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S1)

Impacts à proximité de la structure :

R_M : Défaillances des réseaux internes dues à l'impulsion électromagnétique (IEMF) (S2)

Impacts sur un service :

R_U : Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure (S3)

R_V : Dommages physiques dus à un étincelage entre une installation extérieure et les parties métalliques (généralement au point de pénétration de la ligne) dus au courant de foudre transmis par la ligne (S3)

R_W : Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S3)

Impacts à proximité d'un service :

R_Z : Défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure (S4)

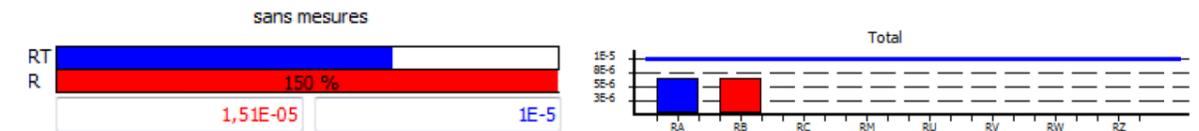
Résultats des calculs des composantes du risque R1 et du risque total

Le risque suivant a été déterminé pour les personnes à l'extérieur de l'installation étudiée

Comparaison avec le risque tolérable

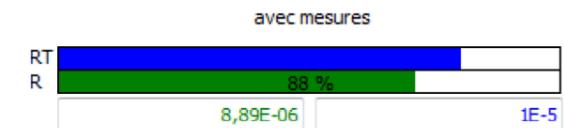
Pour le risque de perte de vie humaine (R1), la valeur du risque tolérable R_T est estimée à 10^{-5} par la norme NF EN 62305-2. Les résultats des calculs mettent en évidence le fait qu'en l'état, le risque R1 supérieur au risque tolérable R_T

Calcul du risque R1 (sans protection): 1,51E-05



Les composantes trop prédominantes du risque peuvent être réduites par l'adjonction d'un système de protection contre la foudre de niveau IV.

Calcul du risque R1 (protégé): 8,89E-06



5.2.9 Conclusion pour cette structure

Cette installation nécessite une protection foudre de niveau IV.

6 LES MOYENS DE PREVENTION

6.1 SYSTEME DE DETECTION D'ORAGE

Néant

7 ANNEXES

7.1 FEUILLE DE CALCULS

Les listes de données (valeurs numériques, abréviations, définitions, résultats de calculs intermédiaires et finaux) sont issues du modèle d'édition du rapport paramétré par le concepteur du logiciel de calculs utilisé pour cette analyse du risque foudre (ARF). Il appartient à ce concepteur d'en valider l'exactitude par rapport aux calculs effectués.

En conséquence, la responsabilité de DEKRA ne saurait être engagée sur d'éventuelles inexactitudes.

Ces feuilles de calculs sont archivées avec le rapport, elles sont disponibles sur simple demande du client.

7.2 GLOSSAIRE

- Organisme compétent

Organisme qualifié par un organisme indépendant, certificateur d'entreprise, selon un référentiel tel que « F2C » approuvé par le MEDDE.

- Personne qualifiée

Vérificateur qui possède les connaissances relatives à ses domaines de compétences et désigné compétent par l'organisme compétent.

- Dossier de classement

Ce dossier, défini par le décret 77-1133 du 21-09-1977, comprend notamment une étude d'impact de l'entreprise sur son environnement et une étude des dangers.

- Nouvelle installation

Installation dont le dossier de demande d'autorisation est déposé après le 24-08-2008.

- Étude des dangers (E.D.D)

Partie du dossier de classement destinée à inventorier les installations classées et leurs environnements, analyser les risques qu'elles présentent, définir les scénarios d'accident éventuel et déterminer les mesures de prévention et de protection correspondantes. L'ARF constitue une partie de l'étude des dangers.

- L'analyse du risque foudre (A.R.F)

Elle identifie les équipements et installations dont une protection contre la foudre doit être assurée.

- Structure dangereuse pour l'environnement

Structure à protéger pouvant être à l'origine d'émissions biologiques, chimiques et radioactives à la suite d'un foudroiement (installations chimiques, pétrochimiques, nucléaires, ...).

- L'étude technique foudre (E.T.F)

Elle définit précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection à mettre en œuvre pour protéger la structure concernée contre la foudre selon le niveau de protection déterminé par l'analyse du risque foudre (caractéristiques, implantations, modalités de vérification et de maintenance, ...).

- Structure avec risque d'explosion

Structure à protéger comportant au moins une zone 0 ou 20, ou contenant des matières explosives solides.

- Service

Réseau entrant dans la structure pour lequel la protection contre la foudre peut être exigée.

- Source de dommage (S1, S2, S3 ou S4)

Courant de foudre, en fonction de l'emplacement du point d'impact (impact sur (S1) ou à proximité (S2) de la structure étudiée, sur (S3) ou à proximité (S4) d'un service)

- Type de dommage (D1, D2 ou D3)

Conséquence prévisible d'une source de dommage (blessures d'êtres vivants (D1), dommages physiques (D2) ou défaillance des réseaux électriques et électroniques (D3)).

- Risque (R1 – R2 – R3 – R4) correspondant à la perte (L1 – L2 – L3 – L4)

Mesure de la perte annuelle moyenne probable (personnes et biens) due à la foudre

- Composante du risque (R_A – R_B – R_C – R_M – R_U – R_V – R_W – R_Z)

Risque partiel qui dépend de la source et du type de dommage.

- Fréquence des événements dangereux (N_D – N_L – N_M – N_I)

Nombre annuel moyen prévisible d'événements dangereux dus à la source de dommage.

- Probabilité de dommage (P_A – P_B – P_C – P_M – P_U – P_V – P_W – P_Z)

Probabilité pour qu'un événement dangereux cause un dommage à, ou dans, une structure à protéger.

- Perte (L_A – L_B – L_C – L_M – L_U – L_V – L_W – L_Z)

Perte consécutive à un type de dommage (dépend des caractéristiques de la structure et de son contenu)

- Risque tolérable (R_T)

Valeur maximale du risque qui peut être tolérée par la structure à protéger.

- Nœud

Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc (surtension et/ou surintensité) peut être négligée (exemples : transformateur HT/BT, multiplexeur de communication, parafoudre, ...).

- Défaillance des réseaux électriques et électroniques (dommage D3)

Dompage permanent des réseaux électriques et électroniques.

- Zone de protection contre la foudre (ZPF)

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique est défini. Les frontières de cette zone ne sont pas nécessairement physiques (paroi, plancher, ...) mais correspondent à une diminution des surtensions induites et conduites.

- Zone d'une structure (Z_s)

Partie d'une structure dont les caractéristiques sont homogènes et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque. Elle comprend, a minima, la diminution des surtensions induites et peut être identique à une ZPF lorsque des parafoudres coordonnés atténuent les surtensions conduites.

- Écran spatial (magnétique)

Écran métallique en forme de grille ou continu ou composants naturels de la structure qui définit une zone protégée. Il peut couvrir l'ensemble de la structure, une de ses parties, un local ou une enveloppe de matériel seule. Un écran spatial est envisageable là où il est plus pratique et utile de protéger une zone définie de la structure et non plusieurs matériels.

- Parafoudres coordonnés

Parafoudres sélectionnés et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

- Choc

Onde transitoire se manifestant sous la forme de surtensions et/ou de surintensités, ayant pour origine les courants de foudre (partiels), les effets inductifs dans les boucles de câblage, ...

- Lighting Protection Measure (L.P.M.)

Ensemble complet de disposition de protection contre l'impulsion électromagnétique de la foudre (I.E.M.F.).

- Niveau de protection contre la foudre (N.P.F.)

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

- Facteur d'emplacement « Cd »

Pour la détermination du facteur d'emplacement « Cd », DEKRA prend en compte l'ensemble des éléments durables ou non (bâtiment, antenne, arbre, pylône, ...). En conséquence, les modifications des éléments installés sur la structure étudiée ou dans son environnement tel qu'abattage d'arbre, dépose d'antenne rapportée sur un bâtiment, ... peuvent avoir une influence future sur le niveau de protection requis initialement par cette ARF.

- Système de Protection contre la foudre (S.P.F.)

Installation complète utilisée pour réduire les dangers de dommages physiques dus aux coups de foudre directs sur une structure. Elle comprend à la fois une installation extérieure et une installation intérieure de protection contre la foudre.

7.3 METHODOLOGIE

7.3.1 Obligations réglementaires

L'arrêté du 04-10-2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées (ICPE) soumises à autorisation définit les obligations de l'exploitant en 4 étapes succinctement décrites ci-après. La démarche à suivre est celle fixée par la circulaire du 24-04-2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

L'Analyse du Risque Foudre (ARF)

L'arrêté précise qu'une analyse du risque foudre (ARF) doit être réalisée par un organisme compétent sur les seules installations classées visées à son annexe. Il précise que la méthode à utiliser est celle de la norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque ».

Cette méthode considère que la foudre constitue 4 sources potentielles de dommages :

- Les impacts directs sur une structure (S1),
- Les impacts à proximité d'une structure (S2),
- Les impacts directs sur un service entrant (S3),
- Les impacts à proximité d'un service (S4).

Cette méthode distingue 3 types de « conséquences » à un impact de foudre :

- Blessures d'êtres vivants (D1),
- Dommages physiques (atteinte à l'intégrité des structures) (D2),
- Défaillances de réseaux électriques et électroniques et des équipements qui leurs sont raccordés (D3).

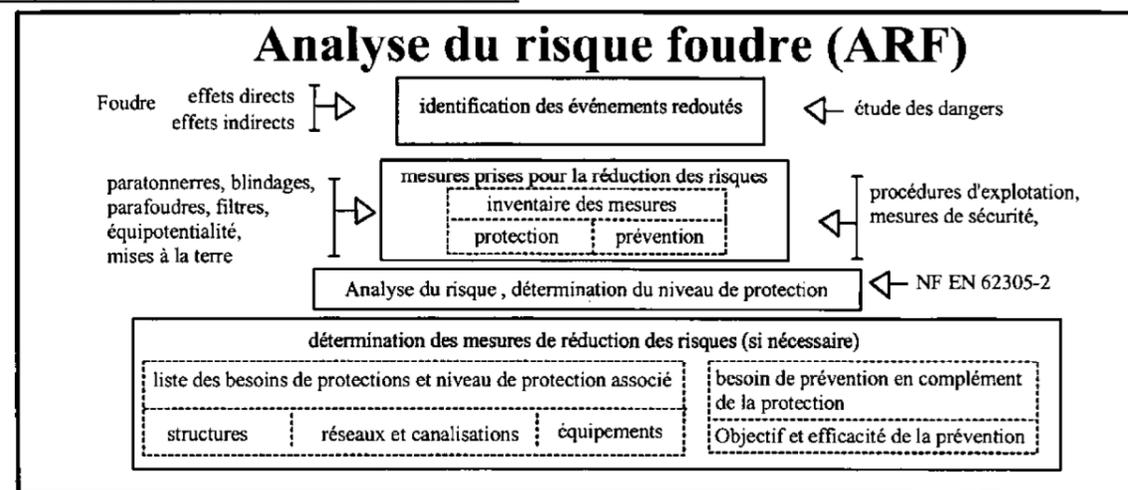
Ces 4 sources peuvent donc conduire à ces 3 types de dommages et générer les 4 types de pertes suivants :

- Perte de vie humaine (L1),
- Perte de service public (L2),
- Perte d'héritage culturel (L3),
- Perte de valeurs économiques (L4).

Dans le cadre de l'application de l'arrêté du 04-10-2010 modifié, l'ARF n'évalue que :

- ⇒ Le risque de perte de vie humaine (perte L1 correspondante au risque R1),
- ⇒ Les défaillances des réseaux électriques et électroniques (dommage D3 correspondant au risque RO).

Principe de l'ARF (annexe de la circulaire du 24-04-2008)



L'étude technique

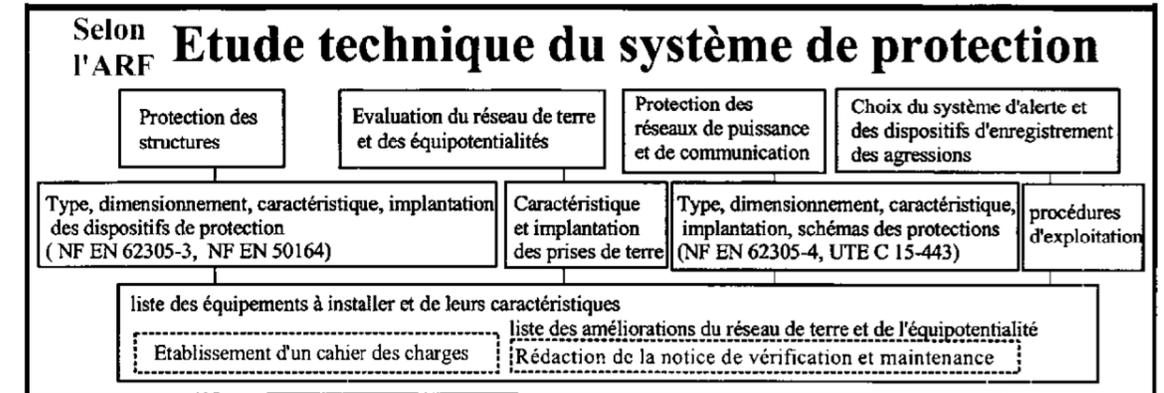
Dans le cas où l'ARF conclue en la nécessité de protéger la structure étudiée, une étude technique doit être réalisée par un organisme compétent. Il y définit précisément ses choix pour :

- Les mesures et/ou les dispositifs de prévention,
- Les caractéristiques et implantations des dispositifs de protection,
- Les modalités de leurs vérifications et de leurs maintenances.

A l'issue de cette étude technique, les documents suivants sont définis :

- La notice de vérification et de maintenance de l'installation de protection contre la foudre,
- Le carnet de bord permettant de tracer le suivi de l'installation.

Principe de l'étude technique (annexe de la circulaire du 24-04-2008)



L'installation

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées, par un organisme compétent, à l'issue de l'étude technique au plus tard deux ans après l'élaboration de l'analyse du risque foudre, à l'exception des nouvelles installations pour lesquelles ces mesures et dispositifs sont mis en œuvre avant le début de l'exploitation. Les dispositifs de protection et les mesures de prévention répondent aux exigences de l'étude technique.

Les contraintes de mise en œuvre des dispositifs de prévention et de protection peuvent éventuellement conduire l'installateur à compléter la notice de vérification et de maintenance rédigée lors de l'étude technique.

Principe de l'installation (annexe de la circulaire du 24-04-2008)



Les vérifications

Toutes ces vérifications doivent être décrites dans la notice de vérification et de maintenance. Elles doivent être réalisées selon ces prescriptions et conformément à la norme NF EN 62305-3.

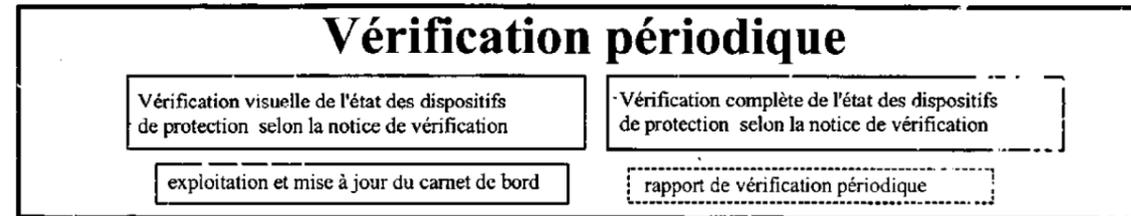
- Vérifications initiales

L'installation des protections contre la foudre doit faire l'objet d'une vérification complète (dite initiale) par un organisme compétent, distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation.



• Vérifications périodiques

Le maintien en état de conservation des dispositifs de protection contre la foudre fait l'objet d'une vérification complète tous les 2 ans et d'une vérification visuelle annuellement. Elles doivent être réalisées par un organisme compétent.



L'exploitation

Le carnet de bord est tenu à jour par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les agressions de la foudre sur le site y sont mentionnées. En cas d'impact de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée, dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent.

Si l'une de ces vérifications fait apparaître la nécessité d'une remise en état, celle-ci est réalisée dans un délai maximum d'un mois.

7.3.2 Principe de l'ARF

L'ARF est la 1^{ère} étape qui détermine la nécessité ou non de mettre en place une protection contre les effets de la foudre sur une structure et/ou un service. Elle est réalisée selon la méthode de la NF EN 62305-2 qui permet de vérifier et/ou de définir les besoins de protections contre les effets directs et indirects de la foudre pour des bâtiments, structures industrielles ou zones.

Comme les méthodes antérieures, la NF EN 62305-2 prend en compte les dimensions, la structure du bâtiment, l'activité qu'il abrite, et les dommages que pourrait engendrer l'activité orageuse en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments ou structures.

Dans la méthode développée dans la NF EN 62305-2, les risques de dommages pouvant potentiellement être causés par la foudre sont calculés et comparés à un risque acceptable (valeur typique du risque de 10^{-5} dommages par an). Ces calculs complexes sont réalisés soit manuellement soit par logiciels.

Lorsque le risque calculé est supérieur au risque acceptable, des solutions de protection et de prévention sont introduites jusqu'à la réduction du risque.

Cette méthode probabiliste permet d'évaluer l'efficacité de différentes solutions afin d'optimiser la protection.

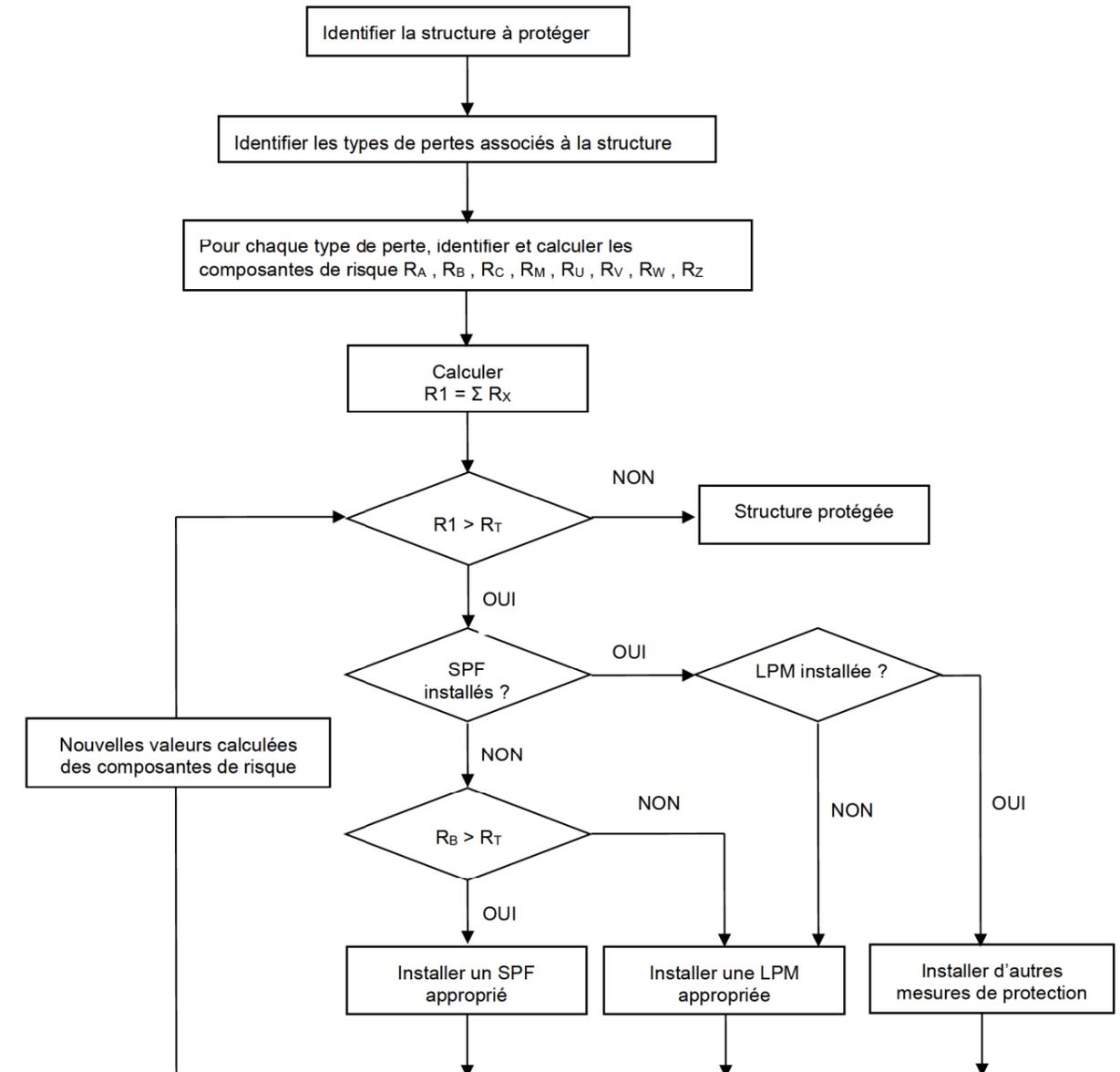
Le résultat obtenu valide le niveau de protection actuel de la structure où fournit des indications sur les solutions à mettre en œuvre tant pour la protection contre les effets directs qu'indirects de la foudre.

Des mesures comme les systèmes de détection et d'extinction incendie sont également pris en compte pour un résultat efficient.

L'ARF identifie donc les éléments dont la perte par destruction (ou défaut d'alimentation) engendre des conséquences pour la vie humaine (L1) :

- Les structures qui nécessitent une protection,
- Les risques présentés par les activités exercées et les produits utilisés,
- Le process, la liste des équipements, les fonctions de sécurité (EIPS) à protéger,
- Les services entrants ou sortants des structures (réseaux d'énergie (HT, BT, ...), réseaux de communications (télécoms, informatique, incendie, surveillance, ...), canalisations, ...) qui nécessitent une protection,
- Les réseaux de terre et d'équipotentialités,
- Le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'ARF sera menée selon le plan suivant, défini par la NF EN 62305-2 :



L'ARF n'indique pas de solution technique précise. La définition de l'installation de protection à mettre en place et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de l'étude technique (art. 19 de l'arrêté du 04-10-2010 modifié).

7.4 CERTIFICAT F2C

Le référentiel de certification des organismes compétents et son règlement s'appliquent aux personnes compétentes en charge de la protection et de la prévention contre les effets de la foudre des installations classées.

Ce référentiel est initié par un comité représentant les organismes de contrôle. Les exigences du référentiel et de son règlement ont fait l'objet d'une approbation par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE).

L'octroi de la certification à un organisme compétent est assujéti à un audit établi par un organisme indépendant. L'objet de la certification est de donner l'assurance que l'organisation en matière de qualité est conforme aux exigences du référentiel, d'attester de sa capacité à disposer des ressources matérielles et humaines pour accomplir les tâches requises, et de délivrer une prestation appropriée à la nécessité de protéger une installation conformément à la réglementation française.

La nouvelle édition du référentiel donne la possibilité à un organisme compétent de couvrir le domaine de l'étude technique. En plus de spécifier les mesures de prévention et de protection, il est notamment indispensable de pouvoir évaluer les moyens de protection existants, car déjà installés. Cette situation correspond à la grande majorité des installations déjà assujétiées à l'ancienne réglementation.

La certification F2C rassemble près de 300 personnes reconnues compétentes. La particularité de notre système est que toute personne intervenant pour exercer une mission est résolument qualifiée et reconnue compétente. C'est ainsi que F2C est devenu un acteur majeur du développement de la protection contre la foudre.

L'utilisation optimisée des moyens existants autorise d'installer le système de protection le plus approprié. Etant donné que nos organisations sont « tierce partie indépendante », elles ne sont pas impliquées directement dans la fabrication, la fourniture, l'installation, l'utilisation ou la maintenance de l'activité de la protection contre les effets de la foudre.

Le processus de certification F2C réalisé sur la base de ce référentiel et de son règlement est un système ouvert à tout organisme engagé dans une activité liée à la prestation de services.

CERTIFICAT

N° F2C/03-e

FOUDRE CONTROLE CERTIFICATION



GLOBAL Certification® atteste que le système de l'entreprise :

DEKRA INDUSTRIAL SAS
Rue stuart Mill
F-87008 LIMOGES

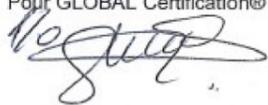
Satisfait aux exigences du référentiel RR-F2C-COC 2.2 du 01/03/2017
en référence à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011,
pour l'attribution de la certification dans les domaines de compétence suivants :

	OUI	NON
Analyse du risque foudre	X	
Vérification Complète	X	
Vérification Visuelle	X	
Etude Technique	X	

DELIVRE LE : 25/02/2019

VALABLE JUSQU'AU : 24/11/2023

Pour GLOBAL Certification®



Le Président, Jacques ADAM



14, rue du Séminaire | tél. (33) 01 49 78 23 24 | email certification@global-certification.fr
F-94516 RUNGIS CEDEX | fax (33) 01 49 79 00 91 | www.global-certification.fr

SAS au capital de 300 000 € - RCS Créteil 383 406 410 - FR 32 383 406 410

ANNEXE 4 : RAPPORT D'ETUDE TECHNIQUE Foudre

Rapport d'étude technique foudre

N° D4971541-2001 V1 R002

Référence client | -



Installation de protection contre la foudre (I.P.F.) en ICPE visée par l'arrêté du 04-10-2010 modifié - **Etude technique foudre (ETF)**

Entreprise | SIPENR
173 Rue de Bercy
173 175 Tour Lyon Bercy
75012 PARIS

Adresse de facturation | SIPENR
173 Rue de Bercy
173 175 Tour Lyon Bercy
75012 PARIS

Lieu de vérification

CETRAVAL
Lieu-dit : Couture de Mareupas
27800 MALLEVILLE LE BEC

Périodicité | Néant

Dates de vérification | Décembre 2020

Représentant de l'entreprise | M VERMILLARD.T

Intervenant(s) DEKRA | M Gooris. L

Pièces jointes | Néant

Nombres d'exemplaires

Cette version1 du rapport a été envoyée le 07/02/2022
Ce rapport est dématérialisé au format « pdf ». Une copie papier peut être fournie sur simple demande.



Avertissements

1. L'Analyse du Risque Foudre (A.R.F.) a pour objet de statuer sur la nécessité ou non de protéger la structure ou le bâtiment étudié en fonction des risques présentés par les activités et les produits mis en œuvre pour les personnes et pour l'environnement. Le Niveau de Protection Foudre requis (N.P.F.) en est la conclusion.
2. Lorsque l'A.R.F. conclut en la nécessité de protéger la structure ou le bâtiment, la présente Etude Technique de protection Foudre (E.T.F.) est réglementaire. Elle a pour objet de vérifier que l'installation de protection existante reste conforme aux nouvelles dispositions normatives applicables et le cas échéant, proposer les aménagements indispensables, dimensionner et implanter l'Installation de Protection Foudre (I.P.F.) de façon à atteindre le niveau de protection préalablement défini. Cette E.T.F. reprend donc les préconisations de l'A.R.F. qui inventorient les bâtiments (ou structures), équipements et réseaux à protéger, les niveaux de protection correspondants, la nécessité de mesures de prévention, ...
Cette E.T.F. peut aussi définir la protection d'équipement ou service non envisagée par l'A.R.F., par application de la méthode déterministe de la part du chef d'établissement pour des équipements ou services qu'il juge indispensable mais qui ne présentent pas les risques visés par l'A.R.F. pour les personnes et pour l'environnement.
Cette E.T.F., qui constitue la deuxième pièce du dossier technique de protection foudre, peut servir de base à la consultation d'entreprise d'installation et de vérification.
3. La mise en œuvre de l'installation de protection foudre (I.P.F.) par un installateur reconnu compétent.
4. La dernière étape consiste à vérifier la conformité puis périodiquement le maintien en état de conformité et de conservation de l'installation de protection foudre par un organisme distinct de l'installateur.

Cette E.T.F. représente l'état des techniques et des connaissances au jour de son établissement. Elle est établie en toute bonne foi et peut être sujette à des modifications en fonction de l'évolution des techniques, des connaissances et des réglementations.

En raison de la nature même du risque et du manque de connaissances sur le phénomène naturel qu'est la foudre, la probabilité d'effets de la foudre sur une installation ne peut jamais être réduite à 0. Comme pour toute installation de protection, on ne peut donc garantir l'efficacité totale des mesures qui sont prises.

En conséquence, la responsabilité de DEKRA en cas de foudroiement des installations étudiées, ne saurait être engagée au-delà de cette étude.

Les protections proposées dans cette E.T.F. représentent un des moyens d'atteindre l'objectif fixé de protection des structures et bâtiments étudiés, toute autre solution technique équivalente pouvant être adoptée. D'ailleurs si une deuxième solution de protection est techniquement et économiquement envisageable, elle sera aussi décrite.



DEKRA Industrial SAS
Siège Social : Parc d'Activité Limoges Sud Orange - 19 rue Stuart Mill - CS 70308 - 87000 LIMOGES - Tél. +33 (0)5 55 58 44 45 Fax. +33 (0)5 55 06 12 80
www.dekra-industrial.fr - N°TVA FR 44 433 250 834
S.A.S. au capital de 8 628 320 € - SIREN 433 250 834 RCS LIMOGES - NAF 7120 B

Page 1/30



Etude Technique Foudre (Trame 2018-11) - Rapport n°D4971541-2001 V1 - réalisée en décembre 2020

Page 2/30



Sommaire

1. PRESENTATION DU SITE	6
1.1 Implantation du site étudié	6
1.2 Description succincte des activités	6
1.3 Projet visés par cette Etude.....	6
2. PRESENTATION DE L'ETUDE TECHNIQUE Foudre	7
2.1. Objectifs de l'ETF	7
2.2. Choix généraux de prévention et de protection	7
3. MOYENS MIS A NOTRE DISPOSITION	8
4. TEXTES DE REFERENCE	9
4.1. Réglementation.....	9
4.2. Normalisation.....	9
4.3. Guides pratiques	9
4.4. Autres règles de l'art.....	9
4.5. Documents professionnels.....	9
5. METHODE DE PREVENTION ET DE PROTECTION	10
5.1. Niveau de protection	10
5.2. Dispositions communes au site.....	11
5.2.1 Evaluation des mesures de protection existantes sur les structures	11
5.2.2 Conclusion de l'évaluation de l'existant.....	11
5.2.3 Spécifications d'aménagements.....	11
6 STRUCTURE PRINCIPALE	12
6.1 Protection contre les effets directs de la foudre	12
6.1.1 Rappel des conclusions de l'ARF	12
6.1.2 Choix du type de protection à mettre en place.....	12
6.2 Protection contre les effets indirects	13
6.2.1 Rappel des conclusions de l'ARF	13
6.2.2 Investigations sur les réseaux électriques et courants faibles	13
6.2.3 Spécification de mesures de protection	14
7 PROTECTION COMPLEMENTAIRE	16
7.1 ENSEMBLE DU SITE.....	16

Dossier technique foudre

Nature du document	Société qualifiée	Référence du document	Auteur du document	Date
Etude des dangers	EACM	-	-	2012
Analyse du risque foudre	DEKRA	D4971541-2001 R001	Gooris L	12/2020
Etude technique foudre	DEKRA	D4971541-2001 R002	Gooris L	12/2020
Dossier des ouvrages exécutés				

Suivi des modifications de ce rapport

Référence de version	Objet de la modification	Date
Sans référence de version	Création de ce rapport	12/2020
Version 1	Mise à jour plan d'implantation	02/2022

7.1.1	Rappel des conclusions de l'ARF.....	16
7.1.2	Mesures organisationnelles.....	16
7.1.3	Procédures d'évacuation, d'arrêt de transfert, de production, de mise en sécurité.....	16
7.2	Spécification de mesures organisationnelles.....	16
8	CONCLUSION	17
9	ANNEXES	18
9.1	Glossaire.....	19
9.2	Méthodologie.....	21
9.3	Principes et solutions pour la protection.....	24
9.4	Certificat F2C.....	29

1. PRESENTATION DU SITE

1.1 IMPLANTATION DU SITE ETUDIE

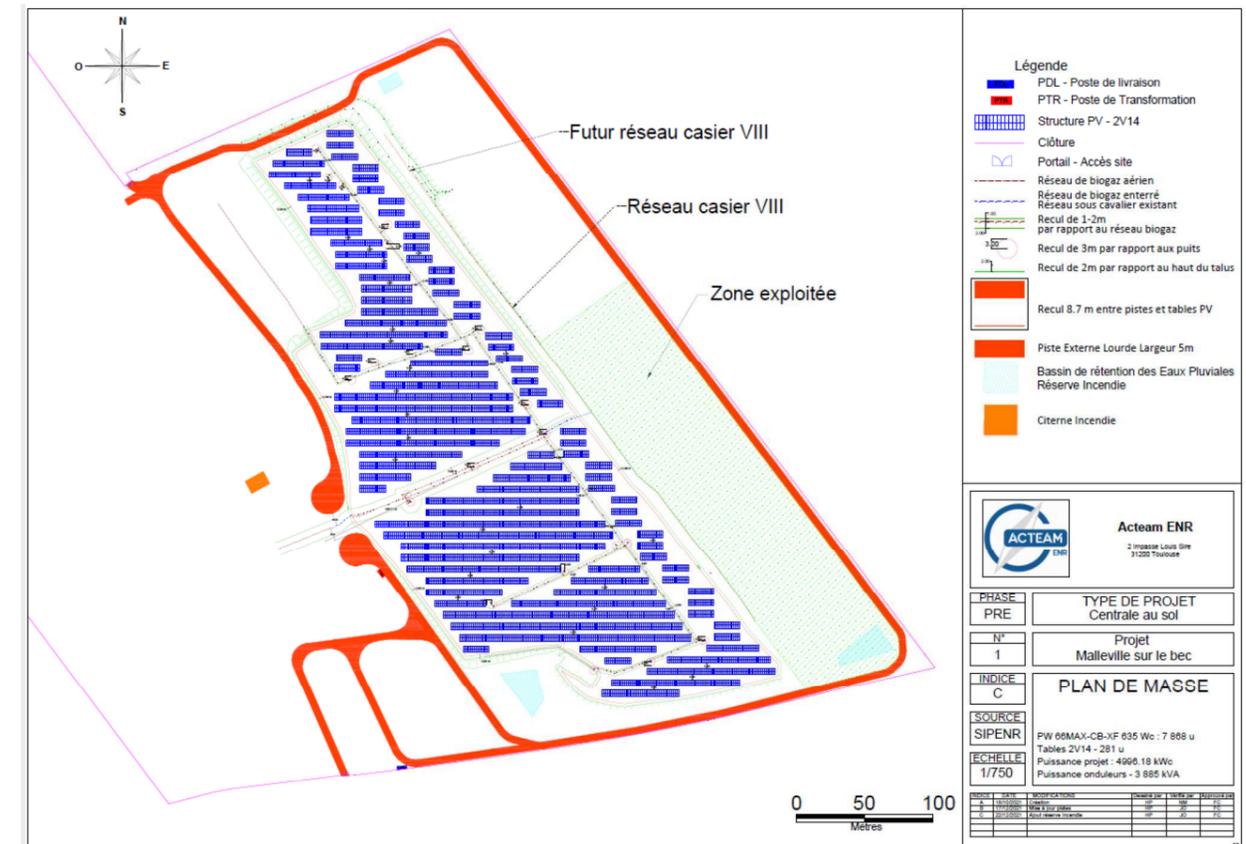
L'installation étudiée sera située de Malleville sur Le Bec (27800) en zone rurale.

1.2 DESCRIPTION SUCCINCTE DES ACTIVITES

Les principales activités exercées sur le site sont :

- La collecte et le stockage des déchets ménagers.
- Le compostage de déchets verts.
- La valorisation énergétique de déchets enfouis.

1.3 PROJET VISES PAR CETTE ETUDE



2. PRESENTATION DE L'ETUDE TECHNIQUE Foudre

2.1. OBJECTIFS DE L'ETF

L'objectif de cette ETF est de définir les moyens de protection en conformité avec les normes NF EN 62305-3 et NF EN 62305-4 et, si nécessaire, les moyens de prévention à mettre en œuvre.

Elle dimensionne et implante l'installation de protection contre la foudre qui permettra de satisfaire le niveau de protection requis pour chaque bâtiment (ou structure) du site étudié.

Donc, pour chaque type de protection préconisée, elle détaille les caractéristiques électrotechniques des composants et précise leurs modalités de vérification et de maintenance.

2.2. CHOIX GENERAUX DE PREVENTION ET DE PROTECTION

En ce qui concerne les effets directs de la foudre (protection contre les impacts), DEKRA INDUSTRIAL a pour objectif d'exploiter au mieux les caractéristiques constructives de la structure ou du bâtiment à protéger, plutôt que de préconiser systématiquement la mise en place d'une installation de protection supplémentaire, par paratonnerre.

L'application de ce principe trouve sa justification dans le fait que la plupart des structures et bâtiments industriels constituent déjà une protection de type « cage maillée » de part leurs ossatures et charpentes métalliques. Le cas échéant, quelques aménagements peuvent être préconisés pour constituer une protection complète. Ce principe de protection sera aussi privilégié pour les structures et bâtiments neufs.

Les structures et bâtiments existants inadaptés à ce type de protection seront protégés par « tige de Franklin » ou par « Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (P.D.A.) » ou par « fil tendu ».

En ce qui concerne les effets indirects de la foudre (protection contre les surtensions), DEKRA INDUSTRIAL a pour objectif d'appliquer au mieux les principes de câblages de nature à éliminer ou minimiser les surtensions plutôt que de préconiser systématiquement l'installation de parafoudre.

Ces principes (Cf. le guide UTE C 15-900) consiste à réaliser des plans de masse, équipotentialiser le plus possible et installer des câbles écrantés, ou à défaut passer des câbles « normaux » dans des conduits ou chemins de câbles métalliques reliés à la terre qui constituent d'excellent blindage contre les champs électromagnétiques de foudre.

L'application de ces principes trouve donc sa justification dans le fait que ces blindages atténuent la cause des surtensions alors que les parafoudres atténuent les conséquences. De plus, les parafoudres actuels sont construits avec des composants électroniques ; ils constituent donc un « point faible », de fiabilité toute relative. Ces principes seront largement préconisés pour les réseaux « courants faibles ».

Cependant, concernant les réseaux « courants forts », la normalisation considère que les lignes extérieures (en particulier aériennes) constituent un point d'entrée privilégié des surtensions liées à la foudre que ce soit par impact direct ou par impact à proximité de ces lignes. Elle impose donc des parafoudres sur ces lignes entrantes ou sortantes (Cf. la norme NF C 15-100 de 2002, § 443), notamment lorsque la structure ou le bâtiment est protégé par paratonnerre(s).

Elle impose aussi certaines caractéristiques minimales pour ces parafoudres :

Parafoudre de type 1 (onde 10 / 350 μ s)

$I_{imp} \geq 12,5$ kA

$U_p \leq 2,5$ kV

En l'absence de paratonnerre, le parafoudre peut être :

De type 2 (onde 8/20 μ s)

$I_n \geq 5$ kA

$U_p \leq 2,5$ kV

3. MOYENS MIS A NOTRE DISPOSITION

Pour cette étude technique foudre, nos interlocuteurs sont :

Nom / Prénom	Qualité
M Thibaut VERMILLARD	Ingénieur - Chef de projets SIPEnR

Les documents suivants sont mis à notre disposition :

Installation Classée pour la Protection de l'Environnement		
Documents	Date de réalisation	Organisme auteur du document
Déclaration ICPE	Non fourni	-
Analyse du risque foudre (ARF)	12/2020	DEKRA
Procédures de sécurité en cas d'orage	Non fourni	-
Dossier technique foudre	Sans objet	-

Plans		
Documents (références)	Bâtiments (ou structures)	Date
Plan de masse projet	Site	12/2021
Plan des réseaux Courants Forts et Faibles	Non fourni	-

4. TEXTES DE REFERENCE

4.1. REGLEMENTATION

Arrêté du 04 octobre 2010 modifié concernant la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Circulaire du 24-04-2008 relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées.

4.2. NORMALISATION

NF EN 62305-1 (06/2006) « Protection contre la foudre. Partie 1 : Principes généraux ».

NF EN 62305-3 (12/2006) « Protection contre la foudre. Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains ».

NF EN 62305-4 (12/2006) « Protection contre la foudre. Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ».

NF C 17-102 (09/2011) « Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage »

NF C 15-100 (12/2002) « Installations électriques à basse tension : Règles » et ses guides techniques.

4.3. GUIDES PRATIQUES

UTE C 15-443 (08/2004) « Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphériques ».

UTE C 15-900 (03/2006) « Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication ».

UTE C 15-106 (02/2001) « Compteur de coups de foudre »

4.4. AUTRES REGLES DE L'ART

NF EN 61663-1 (04/2000) « Protection contre la foudre : Lignes de télécommunication. Partie 1 : Installations à fibres optiques ».

NF EN 61663-2 (09/2001) « Protection contre la foudre : Lignes de télécommunication. Partie 2 : Lignes utilisant des conducteurs métalliques ».

UTE C 61-740-12 (10/2007) « Parafoudres BT - Partie 12 : Parafoudres connectés aux systèmes de distribution BT - Principes de choix et d'application »

NF EN 62561 - Partie 1 à 7 « Composants de protection contre la foudre »

4.5. DOCUMENTS PROFESSIONNELS

DGAC (08/2006) « Installations de la navigation aérienne - Guide d'aide à la protection contre la foudre »

Techniques de l'ingénieur (03/2007) « Foudre et protection des bâtiments - C 3307 »

5. METHODE DE PREVENTION ET DE PROTECTION

5.1. NIVEAU DE PROTECTION

L'ARF référencée ci-avant à l'article « Documents liés au site étudié produits par l'exploitant » indique qu'une installation de protection contre les effets de la foudre est nécessaire. Les structures et bâtiments concernés ainsi que les niveaux de protection à atteindre sont rappelés ci-dessous. Le cas échéant, les préconisations de protection mentionnées dans cette ARF sont aussi rappelées.

Bâtiment	Nécessité de protection	Niveau de protection requis
Parc panneaux PV	Oui	IV

Les moyens de maîtrise des risques (MMR) retenus sont :

- Télécommunications (appel des secours)

Exclusions :

- Néant

5.2. DISPOSITIONS COMMUNES AU SITE

Le cas échéant, l'installation de protection foudre existante est décrite et évaluée (effets directs et effets indirects).

Cette partie a pour objectif de collecter toutes les caractéristiques nécessaires à l'étude, aux calculs et à la formulation de préconisations d'amélioration de l'I.P.F. existante.

5.2.1 Evaluation des mesures de protection existantes sur les structures

Etude sur projet

5.2.2 Conclusion de l'évaluation de l'existant

Des installations de protection foudre (SPF) devront être mises en œuvre pour les effets directs (IEPF) et indirects (IIPF) sur l'ensemble de la structure principale.

5.2.3 Spécifications d'aménagements

- Mettre en conformité l'installation de protection foudre en fonction des règles de la norme EN 62305-3 de 2006.
- Mettre en conformité l'installation en fonction des règles du guide UTE C 15443 pour les parafoudres.

6 STRUCTURE PRINCIPALE

6.1 PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS DE LA Foudre

6.1.1 Rappel des conclusions de l'ARF

Effet direct :

SPF de niveau IV requis, le principe de la protection extérieure est à valider par l'ETF.

6.1.2 Choix du type de protection à mettre en place

Cette ETF définit les travaux à réaliser pour la mise en œuvre de la protection foudre selon le niveau de protection défini dans l'Analyse de Risque Foudre.

Le parc de panneaux PV est constitué en grande partie par des structures métalliques (tables supports)

Le réseau de terre sera probablement de type B (terre en fond de fouille).

La protection contre les effets directs de la foudre sera réalisée en utilisant les composants naturels des structures comme éléments naturels de capture et de descente.

Pour chaque élément de protection foudre, DEKRA formule les avis nécessaires à la conduite de l'étude technique de protection foudre basés sur le respect des normes (C: Conforme - NS : Non conforme - SO : sans objet).

Spécification d'aménagements du SPF

Eléments du SPF	Spécification IEPF		Localisation, précision ou observation(s)
	IEPF existant	IEPF à prévoir	
Dispositifs de capture	Néant, projet	Utilisation des structures métalliques supports des panneaux PV.	Respect des règles de la NF EN 62305-3 § 5.2 et 5.3.5
Conducteurs de toiture et de descente	Néant, projet	Structure métallique reliée au réseau de terre en fond de fouille.	
Compteur d'impact	Néant, projet	Sans objet, structure métallique	Les compteurs d'impact sont des moyens d'enregistrement des coups de foudre ayant touchés le site.
Prise de terre	Néant, projet	Prise de terre en fond de fouille réalisée par un conducteur de 50mm ² Cu enterré à une profondeur d'au moins 0.5m.	Respect des règles de la NF EN 62305-3 § 5.4 et annexe D § D5.5.2
Interconnexion des prises de terre			
Interconnexion des structures	Néant, projet	Réaliser les liaisons équipotentielle sur les équipements et structures métalliques (tables supports PV, appareillages électriques, ...)	Cf. annexe chapitre 6.3, tableau 1 de la NF EN 62305-4 pour les sections des conducteurs d'équipotentialité.

6.2 PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS

6.2.1 Rappel des conclusions de l'ARF

Assurer la protection des lignes d'alimentation (lignes entrantes) en tenant compte de la présence d'un IEPF.

Les moyens de maîtrise des risques (MMR) retenus sont :

- Les moyens de télécommunication (hors périmètre de l'installation PV)

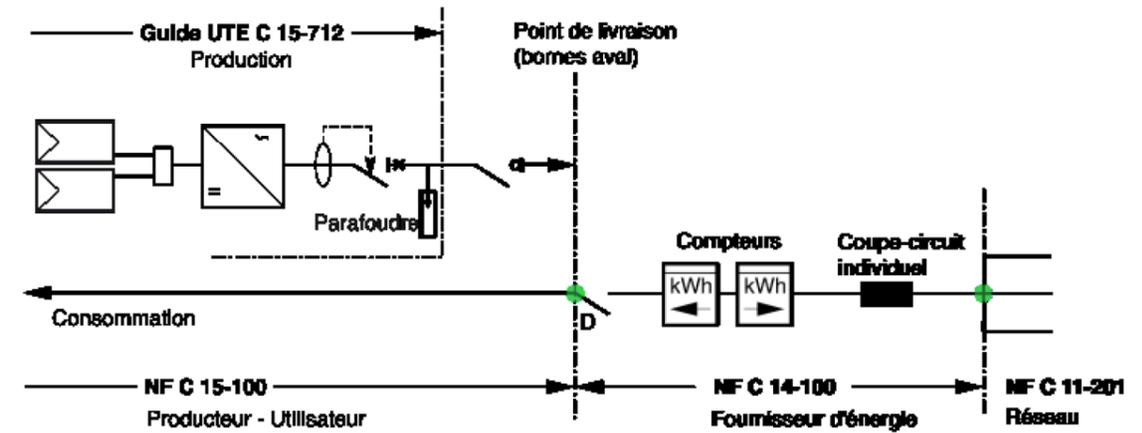
6.2.2 Investigations sur les réseaux électriques et courants faibles

Liaisons BT 400V, issues des onduleurs des panneaux PV vers un poste de livraison/transformation par canalisations souterraines, renvoi sur le réseau HTA via un transformateur élévateur.

- Les lignes d'énergie électrique CA et CC, et de télécommunications nécessitent une protection vis-à-vis des effets indirects de la foudre.

6.2.3 Spécification de mesures de protection

Alimentation électrique issue du réseau onduleurs PV vers un poste de transformation pour injection sur le réseau DP (BTA ou HTA)



Éléments du SPF	Spécification IIPF			Localisation et précision
	IIPF existant	Conformité	IIPF à prévoir	
La présence de paratonnerres (cage maillée ou pointes caprices) sur les installations nécessite la mise en place de parafoudres de type 1 au niveau des alimentations générales et lignes entrantes.				
Onduleurs coté CC	Néant, projet	NC	Parafoudres type 1 (NF EN 61643-31) $I_{imp} \geq 12.5 \text{ kA}$ (onde 10/350 μs) $U_{cPV} \geq U_{maxPV} + 20\%$ $U_p \leq 4$ à 6kV selon UPV	Implantation au plus près de l'alimentation en lieu en respectant les règles R1 à R4, Cf. Fig. 1.
Onduleurs coté CA	Néant, projet	NC	Parafoudres type 1 $I_{imp} \geq 25 \text{ kA}$ (onde 10/350 μs) $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$ Tenue au court-circuit > IK3 local	Implantation au plus près de l'alimentation en lieu en respectant les règles R1 à R4, Cf. Fig. 1.
Circuits contrôle-commandes	Néant, projet	NC	Parafoudres courants faibles type 1 (D1) à placer sur toutes les liaisons des réseaux contrôle-commande $I_n \geq 5 \text{ kA}$; $I_{max} 20\text{kA}$	Caractéristiques à adapter à la nature des réseaux.

Nota :

L'installation étant en projet et les caractéristiques des équipements ne nous ayant pas été communiqués, les préconisations indiquées ci-dessus sont des valeurs de principe issues des règles applicables, elles devront être adaptées par les installateurs lors de la conception de l'installation.

7 PROTECTION COMPLEMENTAIRE

Le principe de protection contre les effets indirects de la foudre est rappelé sur le schéma ci-dessous

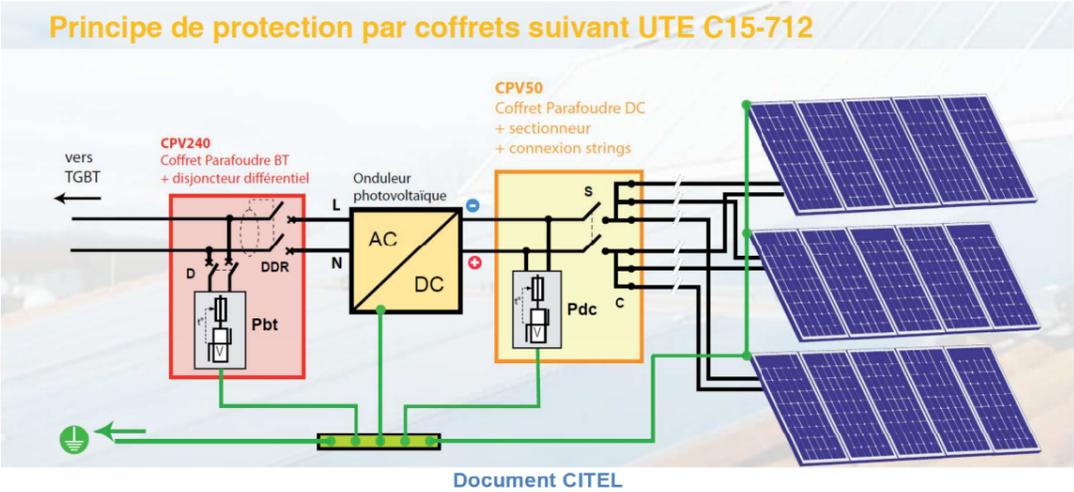
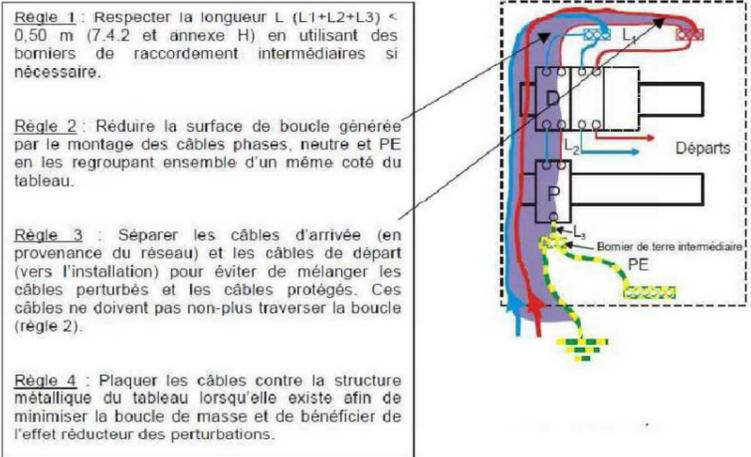


Fig. 1 : Règles de câblages des parafoudres (Réf. guide UTE C 15-443 §8.2, fig. 10)



7.1 ENSEMBLE DU SITE

7.1.1 Rappel des conclusions de l'ARF

Absence de mesures de prévention.

7.1.2 Mesures organisationnelles

De façon générale, il est nécessaire de faire en sorte qu'aucun travailleur du site ne reste en zone ouverte en cas d'orage. Le bon sens exige aussi qu'aucun travailleur ne prolonge son activité sur une partie dominante d'une structure ou d'un bâtiment du site tel que sur une toiture, une passerelle, ... De même, il est indispensable de ne pas définir de poste de travail, de zone de repos, d'itinéraire de passage habituel, ... au pied d'un conducteur de descente de paratonnerre et faire en sorte que personne ne se tienne dans cette zone en période orageuse (par exemple, par un affichage approprié, par un balisage ou un garde corps positionné à 3 m de la descente). Ainsi la probabilité que le risque d'amorçage entre la personne et la descente ou que la tension de pas et la tension de toucher trop élevées deviennent dangereuses sera très faible.

La logique veut aussi que certaines opérations de maintenance sur des équipements susceptibles de véhiculer une partie du courant de foudre ne soient pas entreprises ou soient arrêtées en phase orageuse.

7.1.3 Procédures d'évacuation, d'arrêt de transfert, de production, de mise en sécurité

Des consignes de sécurité en cas d'orage devront être définies, elles concerneront tous les postes de travail extérieurs.

7.2 SPECIFICATION DE MESURES ORGANISATIONNELLES

Protections complémentaires	Procédures	Remarques
Travaux extérieurs	Plan de prévention	Faire figurer dans les plans de prévention, les règles pour les travaux extérieurs par temps d'orage.
	Travaux extérieurs, en toiture ou sur équipements pouvant véhiculer un courant lors d'un impact de foudre (éclairage extérieurs, canalisations, ...) et opérations de dépotage des différents produits	Identifier les postes de travail concernés, définir les règles pour les travaux par temps orageux.
Descentes de paratonnerres	Sécuriser les zones autour des futures descentes de paratonnerres.	Réaliser le balisage des zones, interdire l'accès en période orageuse.

8 CONCLUSION

Pour la protection des bâtiments et installations et en vertu des dispositions décrites ci-dessus les travaux de mise en conformité suivants seront nécessaires :

- Mettre en œuvre les moyens de protection contre les effets directs de la foudre en utilisant les structures métalliques de l'installation comme éléments naturels de capture et de descente.
- Mettre en œuvre la protection contre les surtensions par des parafoudres de type 1 sur les lignes CC et CA.
- Mettre en œuvre la protection contre les surtensions par des parafoudres de type 1 (D1) sur les lignes de contrôle-commande.
- Définir les consignes de sécurité pour les travaux extérieurs en période orageuse.

Ces travaux devront faire l'objet d'une étude de réalisation par un installateur reconnu compétent au regard du référentiel Qualifoudre.

9 ANNEXES

9.1 GLOSSAIRE

- L'Analyse du Risque Foudre (A.R.F)

Elle identifie les équipements et installations dont une protection contre la foudre doit être assurée.

- L'Etude Technique Foudre (E.T.F)

Elle définit précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection à mettre en œuvre pour protéger la structure concernée contre la foudre suivant le niveau de protection déterminé par l'analyse du risque foudre (caractéristiques, implantations, modalités de vérification et de maintenance, ...).

- La notice de vérification et de maintenance

Son contenu est défini lors de l'étude technique. Elle comprend la liste exhaustive des protections installées, leurs localisations sur plan(s), les méthodes et éventuels équipements particuliers nécessaires pour réaliser leur vérification ainsi que les critères de conformité correspondants.

- Le carnet de bord

Son contenu est défini lors de l'étude technique. Il est destiné, sous la responsabilité de l'exploitant, à permettre la traçabilité des événements survenus sur l'installation de protection contre la foudre (impact de foudre, vérification de l'installation de protection, opération de maintenance, modification, ...).

- Organisme compétent

Organisme qualifié par un organisme indépendant, certificateur d'entreprise, selon un référentiel tel que « F2C » approuvé par le MEEDDAT

- Nouvelle installation

Installation dont le dossier de demande d'autorisation d'exploiter est déposé après le 24-08-2008.

- Personne qualifiée

Préventeur qui possède les connaissances relatives à ses domaines de compétences en protection contre la foudre et désigné compétent par l'organisme compétent.

- Système de Protection contre la Foudre (S.P.F) ou Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F)

Installation de protection contre la foudre complète (extérieure et intérieure)

- Système de Protection contre l'EMF (S.P.M.I)

C'est l'installation complète des mesures de protection contre l'EMF pour les réseaux intérieurs.

- Impulsion Electromagnétique de Foudre (I.E.M.F)

Elle comprend les surtensions conduites ainsi que les effets des champs électromagnétiques rayonnés.

- Structure avec risque d'explosion

Structure à protéger comportant au moins une zone 0 ou 20, ou contenant des matières explosives solides

- Service

Réseau entrant dans la structure pour lequel la protection contre la foudre peut être exigée

- Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E)

Ensemble des documents de définitions et d'installation des dispositifs de protection contre la foudre (note de calculs, plans, schémas, ...)

- Nœud

Point d'une ligne d'un service où la propagation d'un choc (surtension et/ou surintensité) peut être négligée (exemples : transformateur HT/BT, multiplexeur de communication, parafoudre, ...)

- Défaillance des réseaux électriques et électroniques (dommage D3)

Domage permanent des réseaux électriques et électroniques

- Zone de Protection contre la Foudre (Z.P.F)

Zone dans laquelle l'environnement électromagnétique est défini. Les frontières de cette zone ne sont pas nécessairement physiques (paroi, plancher, ...) mais correspondent avec une diminution des surtensions induites et conduites

- Zone d'une structure (Z_s)

Partie d'une structure dont les caractéristiques sont homogènes et dans laquelle un seul jeu de paramètres est utilisé pour l'évaluation d'une composante du risque. Elle comprend, a minima, la diminution des surtensions induites et peut être identique à une ZPF lorsque des parafoudres coordonnés atténuent les surtensions conduites

- Ecran spatial (magnétique)

Ecran métallique en forme de grille ou continu ou composants naturels de la structure qui définit une zone protégée. Il peut couvrir l'ensemble de la structure, une de ses parties, un local ou une enveloppe de matériel seule. Un écran spatial est envisageable là où il est plus pratique et utile de protéger une zone définie de la structure et non plusieurs matériels

- Parafoudres coordonnés

Parafoudres sélectionnés et installés de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques

- Choc

Onde transitoire se manifestant sous la forme de surtensions et/ou de surintensités, ayant pour origine les courants de foudre (partiels), les effets inductifs dans les boucles de câblage, ...

- Lighting Protection Measure (L.P.M.)

Ensemble complet de disposition de protection contre l'impulsion électromagnétique de la foudre (I.E.M.F.)

- Niveau de protection contre la foudre (N.P.F.)

Nombre lié à un ensemble de valeurs de paramètres du courant de foudre quant à la probabilité selon laquelle les valeurs de conception associées maximales et minimales ne seront pas dépassées lorsque la foudre apparaît de manière naturelle.

9.2 METHODOLOGIE

Obligations réglementaires

L'arrêté du 15-01-2008 relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées définit les obligations de l'exploitant en 4 étapes succinctement décrites ci-après. La démarche à suivre est celle fixée par la circulaire du 24-04-2008 relative à l'application de l'arrêté.

1°) L'Analyse du Risque Foudre

2°) L'étude technique

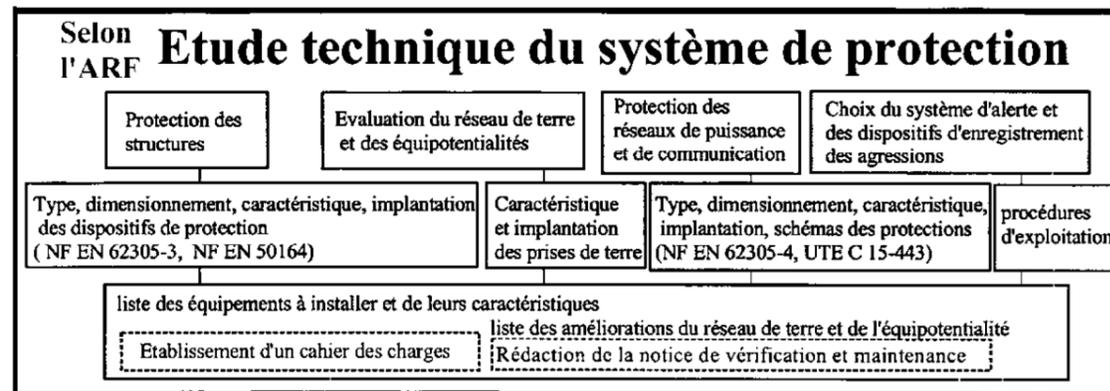
Dans le cas où l'ARF conclut en la nécessité de protéger la structure étudiée, une étude technique doit être réalisée par un organisme compétent. Il y définit précisément ses choix pour :

- Les mesures et/ou les dispositifs de prévention
- Les caractéristiques et implantations des dispositifs de protection
- Les modalités de leurs vérifications et de leurs maintenances

À l'issue de cette étude technique, les documents suivants sont définis :

- La notice de vérification et de maintenance de l'installation de protection contre la foudre
- Le carnet de bord permettant de tracer le suivi de l'installation

Principe de l'étude technique (annexe de la circulaire du 24-04-2008)



3°) L'installation

L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées, par un organisme compétent, à l'issue de l'étude technique au plus tard deux ans après l'élaboration de l'analyse du risque foudre, à l'exception des nouvelles installations pour lesquelles ces mesures et dispositifs sont mis en œuvre avant le début de l'exploitation. Les dispositifs de protection et les mesures de prévention répondent aux exigences de l'étude technique.

Les contraintes de mise en œuvre des dispositifs de prévention et de protection peuvent éventuellement conduire l'installateur à compléter la notice de vérification et de maintenance rédigée lors de l'étude technique.

Principe de l'installation (annexe de la circulaire du 24-04-2008)



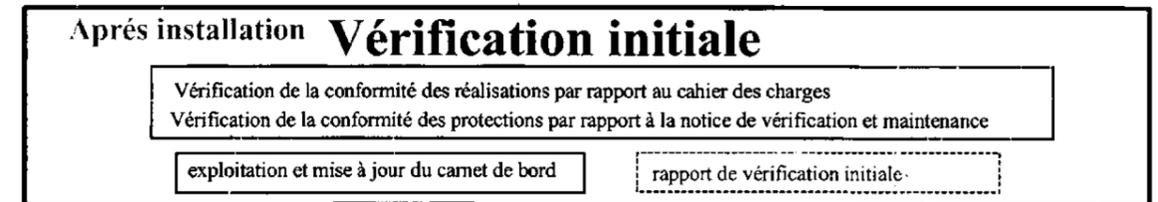
4°) Les vérifications

Toutes ces vérifications doivent être décrites dans la notice de vérification et de maintenance. Elles doivent être réalisées selon ces prescriptions et conformément à la norme NF EN 62305-3.

- Vérifications initiales

L'installation des protections contre la foudre doit faire l'objet d'une vérification complète (dite initiale) par un organisme compétent, distinct de l'installateur, au plus tard six mois après leur installation.

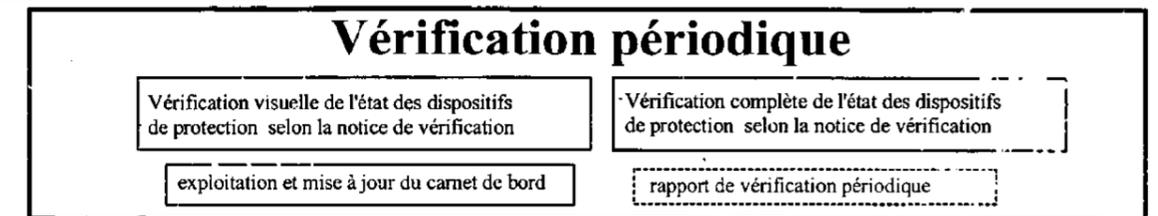
Principe de la vérification initiale (Annexe de la circulaire du 24-04-2008)



- Vérifications périodiques

Le maintien en état de conservation des dispositifs de protection contre la foudre fait l'objet d'une vérification complète tous les 2 ans et d'une vérification visuelle annuelle. Elles doivent être réalisées par un organisme compétent.

Principe de la vérification périodique (annexe de la circulaire du 24-04-2008)



L'exploitation

Le carnet de bord est tenu à jour par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les agressions de la foudre sur le site y sont mentionnées. En cas d'impact de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection concernés est réalisée, dans un délai maximum d'un mois, par un organisme compétent.

Si l'une de ces vérifications fait apparaître la nécessité d'une remise en état, celle-ci est réalisée dans un délai maximum d'un mois.

Principe de l'E.T.F.

Sur la base des renseignements fournis par l'entreprise et de nos investigations sur place, l'ETF prend en compte les caractéristiques dimensionnelles des bâtiments et structures ainsi que les principes de distribution et les caractéristiques des réseaux pour définir les dispositifs de protection nécessaires. Les caractéristiques de ces réseaux ainsi que la sensibilité (tenue aux surtensions atmosphériques) des équipements qui leurs sont raccordés sont des renseignements indispensables. À défaut, les valeurs prises dans cette E.T.F. sont les valeurs normalisées minimales utilisées pour la construction de ces équipements.

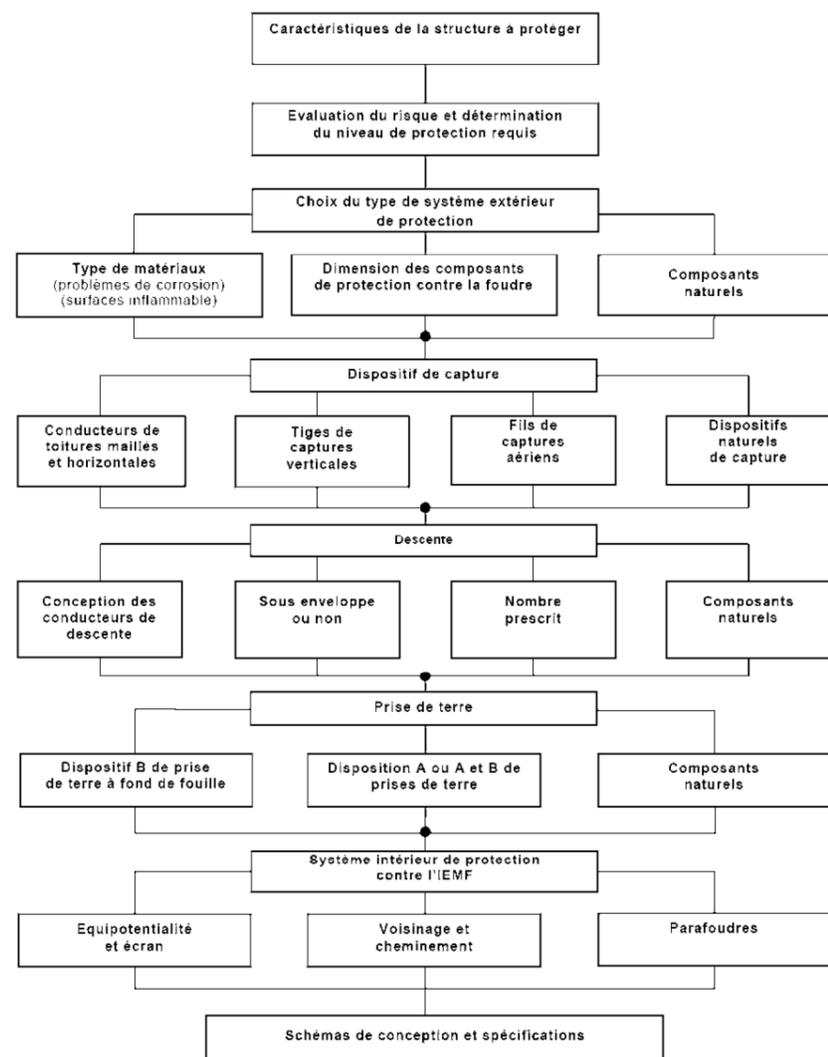
Cette E.T.F. a pour objectif l'application des mesures fondamentales de protection contre l'Impulsion Electromagnétique de Foudre (I.E.M.F.) suivantes :

- Mise à la terre et équipotentialités maximales dans le site étudié
- Exploitation maximale du principe d'écran électromagnétique réalisé aussi bien avec les écrans de câbles qu'avec leurs supports métallique
- À défaut, mise en œuvre de parafoudres coordonnés à la pénétration dans chaque Zone de Protection contre la Foudre (Z.P.F.), telle qu'elles sont définies par la norme NF EN 62305-4

Ces mesures fondamentales doivent permettre d'éviter :

- un dysfonctionnement (ou la destruction) d'un Equipements Important Pour la Sécurité (E.I.P.S.)
- un amorçage dans une zone présentant des risques d'explosion (gaz et/ou poussières)
- une blessure d'être humain
- un dysfonctionnement et donc une perte de continuité de service (si déterminé par le chef d'établissement)

Normativement, le principe de conception d'un S.P.F. est défini en annexe E de la NF EN 62305-3. Il est décrit par le synoptique ci-dessous.



NOTE Les interfaces ● nécessitent une coopération complète entre l'architecte, l'ingénieur et le concepteur du système de protection.

Figure E.1 – Schéma de conception d'un SPF

Réglementairement, l'installation des dispositifs de protection, pour des installations existantes, doit être réalisée 2 ans maximum après la réalisation de l'A.R.F., et dans tous les cas au plus tard au 1^{er} janvier 2012.

A la suite de l'installation des dispositifs de protection, un Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E.) sera réalisé par l'entreprise d'installation. Ce D.O.E. sera joint à la notice de vérification et de maintenance. Il pourra comprendre :

- Les plans détaillés d'implantation des dispositifs, mis à jour pour tenir compte d'éventuelles contraintes d'installations (y compris les réseaux de terre ainsi que les mesurages réalisés)
- Les fiches techniques qui devront prouver la conformité des dispositifs installés aux normes de construction qui leurs sont applicables (série des NF EN 50164-1 à 7 et NF EN 61643-11 et 21 visant les parafoudres pour réseaux d'énergie et à courant faible)
- Le cas échéant, la notice de vérification et de maintenance mise à jour pour tenir compte des particularités des dispositifs installés

9.3 PRINCIPES ET SOLUTIONS POUR LA PROTECTION

Protection contre les effets directs (l'IEPF) :

Suite à l'ARF et à l'évaluation des mesures de protection existantes, le choix d'un type de protection est fait en ayant pour principal objectif, l'exploitation judicieuse des structures des bâtiments existants. Les normes NF EN 62305-3 et NF C 17-102 prévoient trois systèmes de dispositifs de capture utilisables ensemble ou séparément :

- ↳ Cage maillée
- ↳ Fil tendu
- ↳ Paratonnerre à tige

Nos investigations consistent donc à rechercher les composants « naturels » qui peuvent être intégrés à un système de protection foudre.

Ces composants sont de 3 types :

- ↳ Dispositifs de capture
- ↳ Conducteurs de descente
- ↳ Prises de terre

Si un ou plusieurs de ces composants sont inadaptés ou manquants, ils sont spécifiés dans nos préconisations. Afin d'éliminer les différences de potentiels dangereuses entre un conducteur du système de protection foudre et une masse se trouvant à proximité, une excellente équipotentialité est spécifiée. Dans d'autres cas précis, des distances de sécurité sont spécifiées.

La cage maillée :

Basée sur le principe de la cage de Faraday, ce système de protection dit « passif » est très utilisé en présence de produits dangereux (inflammation, explosion, toxicité). Il est vivement recommandé par les cahiers techniques de l'Union des Industries Chimiques.

Il consiste à « envelopper » un bâtiment par un maillage de conducteurs de toiture et de descente dont les dimensions dépendent du NPF requis, ou à utiliser des éléments de construction dits "composants naturels" tels que la charpente métallique du bâtiment. Cette charpente peut être utilisée si la continuité électrique verticale est garantie et si le risque de perforation des tôles de couverture est maîtrisé.

Souvent pour les bâtiments industriels existants, une partie importante de la cage maillée est déjà en place, mais les dispositifs de capture sont à aménager et surtout l'équipotentialité et la mise à la terre des éléments chargés de descendre le courant de foudre n'existent pas ou sont inadaptés à l'évacuation de ce courant dans le sol.

La remise à niveau peut consister en 2 méthodes :

- ↳ Réaliser un ceinturage enterré sur au moins 80 % de sa longueur, à au moins 0,5 m de profondeur et à 1 m à l'extérieur des murs (Prise de terre de type B selon la NF EN 62305-3).
- ↳ Créer une prise de terre en patte d'oie au droit des poteaux métallique utilisés comme descentes. La longueur des électrodes dépend du NPF requis et de la valeur de la résistivité du sol. Si la valeur de résistance de la prise de terre dépasse 10 Ω, il est admis de rajouter des piquets verticaux à ces électrodes (Prise de terre de type A selon la NF EN 62305-3).

Souvent, face aux difficultés pratiques de réalisation de tels ceinturages ou prises de terre, la solution de la cage maillée est abandonnée au profit d'une protection par PDA.

Paratonnerre à fils tendus :

Ce système très utilisé pour la protection de site pyrotechnique consiste à tendre des fils par-dessus la structure à protéger.

Paratonnerre à tige :

La tige simple dite de « Franklin » :

Ce système est très adapté à la protection de structure très élevée par rapport à leur environnement (cheminée, église, château d'eau, ...). Le rayon de protection R_p est limité à $R_p = h \cdot \tan(\alpha)$ (avec h = hauteur de la pointe au-dessus de la surface à protéger et α = angle de protection qui est fonction du niveau de protection (NPF)).

Le paratonnerre à tige à dispositif d'amorçage (PDA) :

Objet de la norme produit NF C 17-102, il permet d'augmenter artificiellement et de façon très importante la surface de protection. Ce système de protection dit « actif » est techniquement et économiquement très adapté aux structures existantes car il permet de s'affranchir de certains problèmes de réalisation des mises à la terre manquantes et/ou inadaptées au phénomène de la foudre (haute fréquence).

La surface maximale protégée par ce type d'appareil est obtenue par une installation à 5 m au-dessus de la surface à protéger et l'implantation optimale de la tige est obtenue par la méthode de la sphère fictive.

Le principe de base d'une protection contre les effets de foudre consiste à réaliser dans tous les cas une excellente équipotentialité. Elle est indispensable entre les différentes masses et éléments conducteurs à tous niveaux de la structure étudiée afin d'éviter les amorçages.

Ces liaisons doivent être de forte section, suivant le trajet le plus court possible (16 mm² cuivre mini) et si elles sont susceptibles de capturer la foudre (en toiture) la section devra être de 35 mm² cuivre mini.

Protection contre les effets indirects (l'IIPF) :

La NF C 15-100 fixe des exigences en matière de protection contre les surtensions indépendamment des résultats de l'ARF. Le tableau suivant les résume :

Caractéristiques et alimentation du bâtiment	Niveau céramique (Nk)	
	Nk ≤ 25 (AQ1)	Nk > 25 (AQ2)
Bâtiment équipé d'un paratonnerre (2)	Obligatoire	Obligatoire
Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne (3)	Non obligatoire (4)	Obligatoire (5)
Alimentation BT par ligne entièrement souterraine (4)	Non obligatoire	Non obligatoire
L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes (1)	Selon analyse de risque	Obligatoire

(1) Par exemple : médicalisation à domicile, alarme technique

(2) - En cas de présence d'un paratonnerre, un parafoudre doit être installé à l'origine de l'installation quel que soit le niveau céramique (Nk).

Il doit avoir les caractéristiques suivantes : Type 1 $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$ $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$

- Pour un immeuble, ce parafoudre peut être remplacé dans chaque installation privative par un parafoudre présentant les caractéristiques suivantes : Type 2 $I_n \geq 5 \text{ kA}$ $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$

- Toutefois ce parafoudre n'est pas obligatoire si le bâtiment intègre le poste HT / BT et si les prises de terre du neutre du transformateur, des masses et du paratonnerre sont interconnectées.

(3) Une ligne constituée de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre aux deux extrémités ou comportant un conducteur relié à la terre n'est pas considérée comme aérienne.

(4) La mise en œuvre de parafoudre peut être nécessaire pour la protection de matériels électriques ou électroniques dont le coût et l'indisponibilité peuvent être critique dans l'installation

(5) Toutefois, l'absence de parafoudre est admise si elle est justifiée par l'analyse du risque suivant le guide UTE C 15-443

A chaque point d'entrée des lignes d'énergie et de communication dans la structure, l'équipotentialité des conducteurs de terre, des masses conductrices et des écrans de câbles doit être réalisée.

Le cheminement des câbles « courant faible » doit être séparé des câbles « courant fort » afin de réduire le mieux possible les couplages électromagnétiques dans ces circuits de communication (ondes induites).

Ces liaisons de communication seront réalisées de préférence par des câbles blindés dont les blindages devront être reliés à la masse à leurs 2 extrémités et de façon efficace (contact par bride sur 360°). Avec un tel montage, la circulation d'un courant dans le blindage peut être empêchée par un dispositif approprié, si elle est pénalisante.

Les conducteurs inutilisés des câbles multiconducteurs devront être reliés entre eux et à la masse aux 2 extrémités.

Parafoudre :

Les parafoudres destinés à limiter l'amplitude des surtensions conduites sur les réseaux courants forts doivent être conformes à la norme NF EN 61643-11 (NF C 61-740). Ils doivent être adaptés aux catégories de tenue aux chocs (catégorie de surtension) des matériels qu'ils protègent.

Elles sont définies par la norme NF C 20-040 « Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) BT :

-catégorie I : Matériels destinés à être raccordés à l'installation fixe des bâtiments.

Les mesures de protection sont prises à l'extérieur des matériels, soit dans l'installation fixe ou entre l'installation fixe et les matériels.

Ils sont de tenue aux chocs « **réduite** », la tension de tenue aux chocs ne dépassant généralement pas 1,5 kV.

-catégorie II : Matériels destinés à être raccordés à l'installation fixe des bâtiments.

Ils sont de tenue aux chocs « **normale** », la tension de tenue aux chocs est au moins égale à 2,5 kV.

-catégorie III : Matériels appartenant à l'installation fixe des bâtiments.

Ils sont de tenue aux chocs « **élevée** », la tension de tenue aux chocs est au moins égale à 4 kV.

-catégorie IV : Matériels utilisés à l'origine ou au voisinage de l'origine de l'installation fixe des bâtiments.

Ils sont de tenue aux chocs « **très élevée** », la tension de tenue aux chocs est au moins égale à 6 kV.

Le choix donné par la NF C 15-100 (§ 443.3) pour déterminer la nécessité de protection est :

- soit de suivre la démarche d'évaluation de risque du guide UTE C 15-443 (désormais abrogée et remplacée)
- soit de considérer la condition d'influence AQ
 - ↳ Lorsqu'une installation alimentée en BT ne comporte aucune ligne aérienne (alimentation ou interne), aucun parafoudre n'est requis.
 - ↳ Lorsqu'une installation alimentée en BT comporte une ligne aérienne BT (alimentation ou interne), mais que les conditions d'influences externes sont AQ1 (Nk ≤ 25), aucun parafoudre n'est requis.
 - ↳ Si les conditions d'influences externes sont AQ2, le niveau de protection U_p du parafoudre ne doit pas être supérieur à 2.5 kV.

La norme NF EN 61643-11 (NF C 61-740) définit 3 types de parafoudre :

- Type 1 : parafoudre recommandé pour les emplacements très exposés (obligatoire en présence de paratonnerre).
Essai : onde 10/350
Paramètre : courant crête I_{imp}
charge Q
- Type 2 : parafoudre recommandé pour les emplacements relativement exposés (obligatoire en zone AQ2 pour les installations alimentées en réseau aérien)
Essai : onde 8/20
Paramètre : courant I_{max}
courant I_n
- Type 3 : parafoudre recommandé pour la protection des équipements très sensibles.
Essai : onde combinée 1,2/50 et 8/20
Paramètre : courant I_{max}
courant I_n

Le choix d'un parafoudre doit être fait en fonction des paramètres suivants :

- paramètres liés à l'installation
 - la tension maximale de régime permanent « U_C »
 - la surtension temporaire due à des défauts sur le réseau BT « U_T »
 - la surtension temporaire due à des défauts sur le réseau HT « 1200 V entre neutre et terre »
« 1200 V + U_0 entre phase et terre »
 - le courant de décharge présumé « 5 kA (onde 8/20 μ s) pour un réseau de distribution publique »
« choix de valeur supérieure si forte exposition, paratonnerre, ... »
 - le niveau de protection « U_p » coordonné à la tension de tenue aux chocs du matériel
 - la présence de paratonnerre
- paramètres liés aux parafoudres
 - le niveau de protection « U_p »
 - courant maximal de décharge I_{max}
 - courant de choc minimum I_{imp}
 - la présence d'autres parafoudres et les dispositions à prendre pour assurer leur coordination
 - la présence de paratonnerre

En cas de présence d'un paratonnerre, un parafoudre doit être installé à l'origine de l'installation quel que soit le niveau kéraunique (Nk) (NF C 15-100 édition 2002 § 534.1.4.2 f). Il doit avoir les caractéristiques suivantes :

type 1
 I_{imp} de 12.5 KA
 $U_p \leq 2.5$ KV

Règles de câblage

- Si un parafoudre est installé à l'origine de l'installation, en aval d'un DDR, ce dernier doit être d'un type qui ne déclenche pas sous l'effet de courants de chocs de 5 KA (onde 8/20 μ s) => type S ou retardé
- Les parafoudres ne doivent pas être installés dans les locaux classés BE 2 ou BE 3.
- Les conducteurs de connexion du parafoudre doivent être aussi courts que possible (0.5 m au total).
- Les conducteurs de terre des parafoudres doivent avoir une section minimale de 4 mm² en Cu (10 mm² en présence de paratonnerre).

Si le parafoudre est équipé d'une technologie à varistance, le fabricant doit prévoir un dispositif de déconnexion interne contre l'emballement thermique. Cette déconnexion doit être signalée par un dispositif lumineux, mécanique ou sonore.

L'installateur doit prévoir un dispositif de déconnexion externe au parafoudre, contre les courts-circuits et les courants de défauts à la terre. Ce dispositif (fusible ou disjoncteur) est calibré par le fabricant du parafoudre et doit respecter les règles préconisées par la documentation correspondante.

La protection contre les contacts indirects doit rester assurée, même en cas de défaillance des parafoudres (NF C 15-100 § 534.1.5). Cette prescription est généralement satisfaite :

- ↳ en TN, par des dispositifs de protection contre les surintensités en amont des parafoudres
- ↳ en TT et IT, par la mise en place du parafoudre en aval d'un DDR

Pour les liaisons équipotentielles, la section minimale des conducteurs est donnée par le tableau 1 de la NF EN 62305-4, reproduit ci-dessous.

Tableau 1 – Sections minimales des composants d'équipotentialité

Composant de mise à la terre		Matériau	Section mm ²
Bornes de terre (cuivre ou acier galvanisé)		Cu, Fe	50
Conducteurs de connexion depuis les bornes de terre au système de terre ou entre les autres bornes de terre		Cu	14
		Al	22
		Fe	50
Conducteurs de connexion depuis les installations internes métalliques et les bornes de terre		Cu	5
		Al	8
		Fe	16
Conducteurs de connexion des parafoudres	Classe I	Cu	5
	Classe II	Cu	3
	Classe III	Cu	1

NOTE 1 : convier les matériaux autre que le cuivre présentent une section équivalente.

9.4 CERTIFICAT F2C

Le référentiel de certification des organismes compétents et son règlement s'appliquent aux personnes compétentes en charge de la protection et de la prévention contre les effets de la foudre des installations classées.

Ce référentiel est initié par un comité représentant les organismes de contrôle. Les exigences du référentiel et de son règlement ont fait l'objet d'une approbation par le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (MEEDDM).

L'octroi de la certification à un organisme compétent est assujéti à un audit établi par un organisme indépendant. L'objet de la certification est de donner l'assurance que l'organisation en matière de qualité est conforme aux exigences du référentiel, d'attester de sa capacité à disposer des ressources matérielles et humaines pour accomplir les tâches requises, et de délivrer une prestation appropriée à la nécessité de protéger une installation conformément à la réglementation française.

La nouvelle édition du référentiel donne la possibilité à un organisme compétent de couvrir le domaine de l'étude technique. En plus de spécifier les mesures de prévention et de protection, il est notamment indispensable de pouvoir évaluer les moyens de protection existants, car déjà installés. Cette situation correspond à la grande majorité des installations déjà assujétiées à l'ancienne réglementation.

La certification F2C rassemble près de 300 personnes reconnues compétentes. La particularité de notre système est que toute personne intervenant pour exercer une mission est résolument qualifiée et reconnue compétente. C'est ainsi que F2C est devenu un acteur majeur du développement de la protection contre la foudre.

L'utilisation optimisée des moyens existants autorise d'installer le système de protection le plus approprié. Etant donné que nos organisations sont « tierce partie indépendante », elles ne sont pas impliquées directement dans la fabrication, la fourniture, l'installation, l'utilisation ou la maintenance de l'activité de la protection contre les effets de la foudre.

Le processus de certification F2C réalisé sur la base de ce référentiel et de son règlement est un système ouvert à tout organisme engagé dans une activité liée à la prestation de services.

CERTIFICAT

N° F2C/03-e



FOUDRE CONTROLE CERTIFICATION

GLOBAL Certification® atteste que le système de l'entreprise :

DEKRA INDUSTRIAL SAS
Rue stuart Mill
F-87008 LIMOGES

Satisfait aux exigences du référentiel RR-F2C-COC 2.2 du 01/03/2017
en référence à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011,
pour l'attribution de la certification dans les domaines de compétence suivants :

	OUI	NON
Analyse du risque foudre	X	
Vérification Complète	X	
Vérification Visuelle	X	
Etude Technique	X	

DELIVRE LE : 25/02/2019

VALABLE JUSQU'AU : 24/11/2023

Pour GLOBAL Certification®

Le Président, Jacques ADAM

GLOBAL
CERTIFICATION®

14, rue du Séminaire | tél. (33) 01 49 78 23 24 | email certification@global-certification.fr
F-94516 RUNGIS CEDEX | fax (33) 01 49 79 00 91 | www.global-certification.fr

SAS au capital de 300 000 € - RCS Créteil 383 406 410 - FR 32 383 406 410

ANNEXE 5 : RAPPORT D'ETUDE DE STABILITE

PROJET DE PLATEFORME PHOTOVOLTAÏQUE AU CETRAVAL DE MALLEVILLE SUR LE BEC

RAPPORT D'ÉTUDE DE STABILITÉ

GEOLOGIK Environnement

Expertise, Contrôle et Maîtrise Technique

297 rue Saint Pierre, - 85 170 Les Lucs sur Boulogne - Tél : 09 73 67 58 32 - Fax : 09 78 67 58 32 - Email : geologik@free.fr
SIRET 795 351 071 00027 R.C.S. LA ROCHE-SUR-YON - TVA FR 83 795 351 071 - S.A.S. au capital de 8000,00 Euros - Code A.P.E. 7112B

Affaire N°	Date	Version	Rédacteur	Visa
G21001A	14/01/2021	1	A.FOURMOND	P.BRÉMAUD
G21001A	19/02/2021	2	A.FOURMOND	P.BRÉMAUD
G21001A	04/02/2022	3	A.FOURMOND	P.BRÉMAUD

TABLE DES MATIÈRES

I. PRÉAMBULE	3
II. DOCUMENTS UTILISÉS	4
III. ZONE D'ÉTUDE	5
IV. CONTEXTE GÉOLOGIQUE	5
IV.1.1.Géologie régionale	5
IV.1.2.Résultats de la prospection par forage.....	7
V. DESCRIPTION DU PROJET	10
V.1. Ouvrages et implantation	10
V.2. Tables photovoltaïques	10
V.3. Fondations	11
VI. PRINCIPES DES CALCULS ET HYPOTHÈSES	12
VI.1. Profils étudiés	12
VI.2. Méthode de calcul	24
VI.3. Données prises en compte.....	24
VI.3.1.La géométrie et le profil géologique du système étudié.....	24
VI.3.2.Les caractéristiques des sols	25
VI.3.3.Les surcharges.....	25
VI.3.4.Renforcements.....	26
VI.3.5.Conditions hydrauliques.....	26
VI.3.6.Accélération sismique	26
VI.3.7.Coefficients de sécurité.....	26
VII. RÉSULTATS DES CALCULS	27
VII.1. Profil T1	27
VII.2. Profil T2.....	29
VII.3. Profil T3.....	31
VII.4. Profil T4.....	33
VII.5. Profil T5.....	35
VII.6. Profil T6.....	38
VII.7. Profil T7	40
VII.8. Profil T8.....	42
VIII. CONCLUSIONS	44

I. PRÉAMBULE

Le SEM SIpEnR souhaite réaliser une plateforme photovoltaïque, sur le site du CETRAVAL, une installation de stockage de déchets. Le projet est implanté au droit des casiers réhabilités I, II, III, IV et V. Les casiers concernés se situent le long du nouveau casier VIII en cours d'aménagement et d'exploitation.

Une plateforme en remblai a été réalisée en 2020 sur la couverture de ces casiers.

L'objet de la présent note est de vérifier la stabilité des talus de la digue périphériques avec les contraintes liées à la plateforme et aux panneaux.

Ce document s'inscrit dans la cadre d'une étude géotechnique préalable G1 au sens de la norme NF P 94-500 de décembre 2013.

La présente étude, purement calculatoire est basée notamment sur les données obtenues dans les études géotechniques de création du casier VIII.

Il n'a pas été réalisé de prospections sur la digue existante pour définir les propriétés des matériaux.

II. DOCUMENTS UTILISÉS

Pour remplir cette mission, nous avons utilisé :

- Les résultats de la caractérisation GTR des matériaux du site, et des essais de cisaillements réalisés par ABROTEC
Mission d'investigations géotechniques , Rapport n° RN14 0619-1 indice 3, Extension du ISDND, Route de l'Aventure, Malleville sur le Bec(27), SDOMODE, Abrotec
- Les études de stabilités des casiers VI et VII réalisées par FondOuest
Rapport d'étude géotechnique, Mission G5, Étude de stabilité du casier VI, CET Malleville sur le Bec, FON 14802, 21/06/11, FondOuest
Rapport d'étude géotechnique, Mission G2 - Phase Etude, Construction du casier VII, CET Malleville sur le Bec, FON 14802, 02/03/09, FondOuest
- Les études de stabilités des casiers VII et VIII réalisées en 2016 :
Étude géotechnique de conception phase Avant-Projet (mission de type G2-AVP), Rapport n° RN14 0619-2 indice 1, Extension du ISDND, Route de l'Aventure, Malleville sur le Bec(27), SDOMODE, Abrotec
Casier VII, Rapport d'étude de stabilité, 29/09/2016, Geologik Environnement.
- Projet de plateforme photovoltaïque au CETRAVAL de Malleville sur le bec, Rapport d'étude de stabilité, SDOMODE, G20012A, 25/05/20, Geologik Environnement,
- Création d'un casier plâtre et d'un casier amiante au CETRAVAL de Malleville sur le bec, Rapport d'étude de stabilité, SDOMODE, G19012A, V2, 30/10/19, Geologik Environnement,
- Création du casier VIII, Rapport d'étude de stabilité de la digue périphérique, SDOMODE, G17016A, 01/03/18, Geologik Environnement,
- Création du casier VIII, Rapport d'étude de stabilité de la voie d'accès, SDOMODE, G17016A, v2, 05/04/18, Geologik Environnement,
- Création du casier VII, Rapport d'étude de stabilité, SDOMODE, G16008A, 29/09/16, Geologik Environnement,

III. ZONE D'ÉTUDE

Le site du CETRAVAL se situe à environ 2 km au Nord Ouest de la commune de Malleville sur le Bec. La zone d'étude est un plateau calcaire à l'est de la Risle, affluent de la Seine.

Plan de situation de la zone d'étude



IV. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

IV.1.1. Géologie régionale

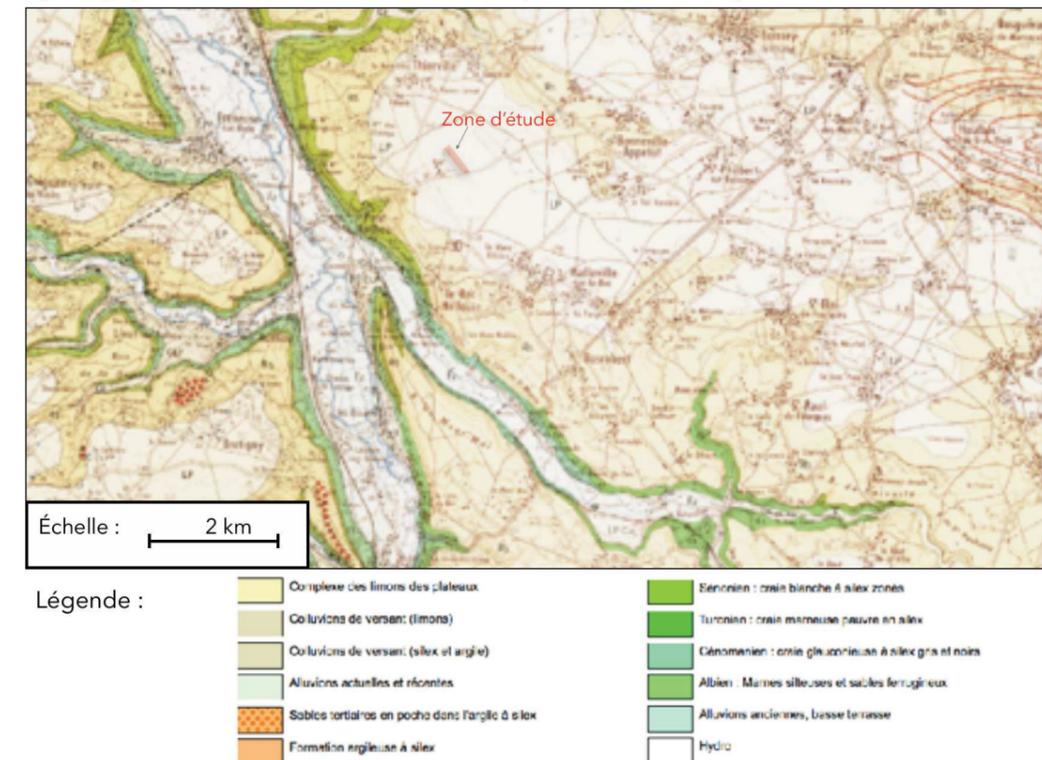
À partir de la corrélation entre les forages réalisés sur le site du Cetraval et la carte géologique de Brionne, il est possible de déterminer que la succession des faciès au droit du site est la suivante :

- i. Une couche de **limons complexes des plateaux** (LP) d'une épaisseur qui varie entre 3.5m et 5m sous la surface. Elle recouvre toutes les parties hautes de la région et repose sur l'argile à silex.
- ii. Une deuxième couche d'**argile à silex** résiduelle en place, au-dessus de la craie, rarement visible. Cette lithologie est constituée d'une argile collante, rougeâtre, enveloppant des silex entiers et remplissant des poches irrégulières, des fissures, des boyaux s'insinuant dans la masse de la craie (Brionne, Pont-Authou). Sous les limons des plateaux, cette formation argileuse présente une épaisseur

comprise entre 12.5m et 15m.

- iii. Une troisième couche de **craie blanche d'âge Sénonien** (Coniacien) apparaît sous la couche d'argile à silex avec un faciès assez grossier en bancs épais séparés par des cordons de silex noirs ou gris foncé. Cette couche de craie forme le substratum d'un point de vue géophysique.

Carte géologique au 1/50 000 ème du BRGM récapitulatif des études préalables réalisées au stade AVP



IV.1.2. Résultats de la prospection par forage

Les forages de reconnaissance au droit de la zone d'étude a mis en évidence les faciès suivants de haut en bas :

- **Limon des plateaux LP**, épaisseur moyenne 9,5 m :

- H1 - limon marron plus ou moins argileux, épaisseur de 0 à 1,5 m,
- H1 - limon silteux marron plus ou moins sableux, épaisseur de 3 à 7,5 m,
- H2 - argile marron, épaisseur de 2 à 6 m,

- **Argiles et sables à silex**, épaisseur moyenne sondée 15,5 m :

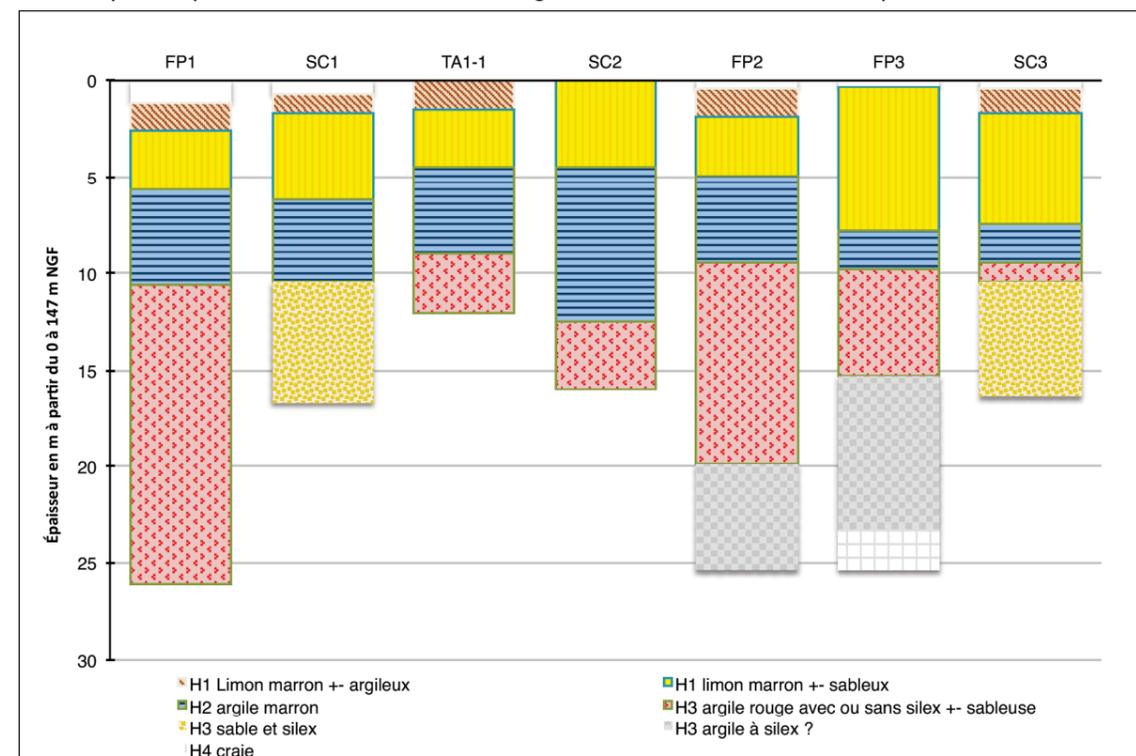
- H3 - argiles rouge, épaisseur de 1 à 16 m.
- H3 - sable et silex à matrice argileuse, épaisseur de 6 à 7 m.

Les anomalies repérées lors de la prospection géophysique sont dues aux formations sableuses à silex.

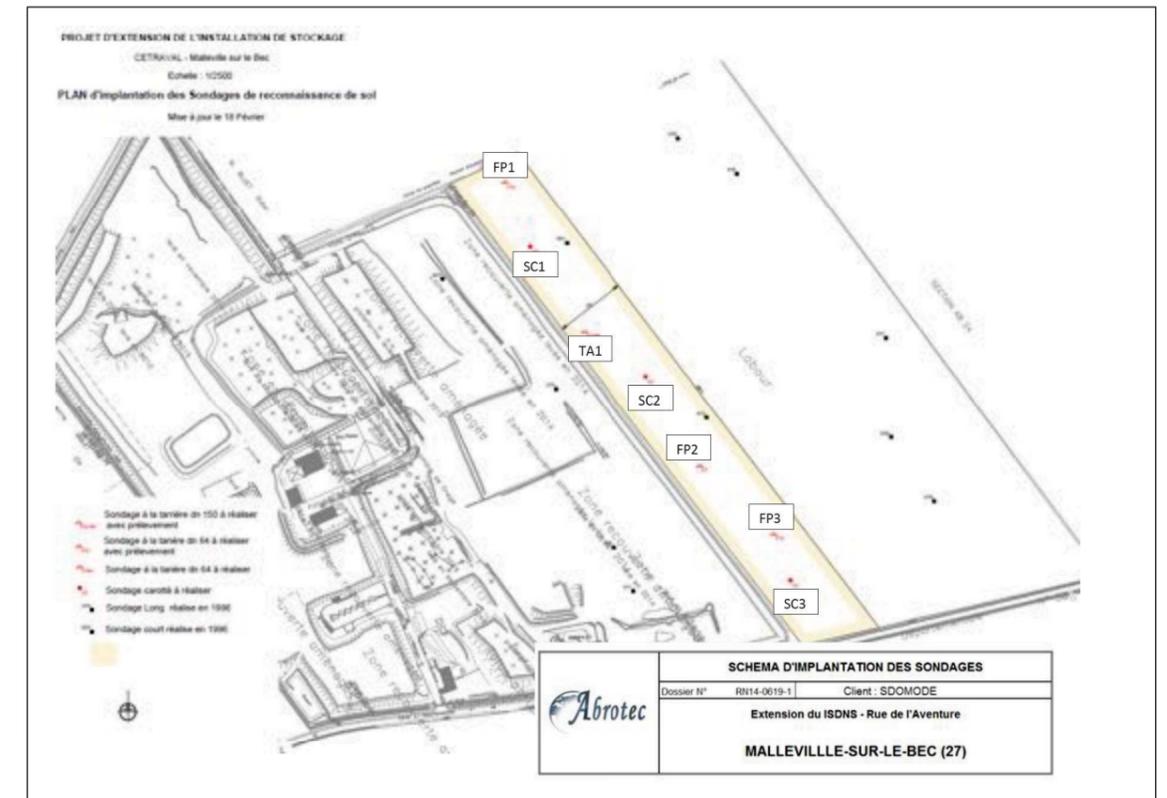
Le faciès de la craie blanche d'âge Sénonien (Coniacien) a été repérée lors du forage FP3. Sur les forages FP2 les matériaux de la fin du sondage n'ont pas été identifiés : argiles à silex ? du fait d'absence de remontée.

Le graphique ci-après reprend les coupes simplifiées des forages de reconnaissances. Les coupes détaillées sont jointes dans les rapports d'études d'abrotec.

Coupes simplifiées du nord au sud des forages de reconnaissances réalisés par Abrotec en 2016



Plan d'implantation des forages de reconnaissances réalisés par Abrotec en 2016



Les tableaux ci-après reprennent les résultats des caractérisations en laboratoire des matériaux prélevés. Les procès verbaux des essais sont joints dans le rapport d'étude d'abrotec.

Tableau récapitulatif des caractérisations de matériaux

Forage	Prof. en m	Faciès	Teneur en eau NF P84-050 NF P84-049-2	VBS NF P84-068	Granulométrie NF P84-056			GTR
					Passant à 80 µm	Passant à 2 mm	Passant à 5 mm	
FP1	0,3-1,5	H1 - Limon argileux marron	23,5 %	3,79	99,5 %	100 %	100 %	A2
FP1	1,5-4,5	H1 - Limon marron clair	16,5 %	2,44	99 %	99,7 %	99,8 %	A1
FP1	4,5-9,5	H2 - Argile marron légèrement limoneux	20,2 %	3,57	97,8 %	99,8 %	100 %	A2
FP1	9,5-10,5	H2 - Argile rousse à petits cailloutis de silex	18,6 %	3,76	74,7 %	99,4 %	100 %	A2
FP3	0,3-3	H1 - Limon marron clair	22,2 %	2,80	99,4 %	100 %	100 %	A2
FP3	3-4,5	H1 - Limon marron clair	19 %	3,61	99,1 %	99,9 %	100 %	A2
FP3	4,5-7,5	H1 - Limon marron	22,5 %	4	99,1 %	100 %	100 %	A2
FP3	7,5-9,5	H2 - Argile limoneuse	18,8 %	4,11	95,6 %	99,8 %	100 %	A2
TA1-1	1,5-3	H1 - Limon brun	15,4 %	2,43	98,9 %	99,7 %	99,8 %	A1
TA1-1	3-4,5	H1 - Limon marron clair	16,4 %	2,41	98,9 %	99,8 %	100 %	A1
TA1-1	4,5-9	H2 - Argile marron	21,2 %	4	98,5 %	99,9 %	100 %	A2
TA1-1	9-12	H3 - Argile marron à cailloutis de silex	19,7 %	2,12	86,4 %	94,2 %	97,6 %	A1

Tableau récapitulatif des résultats des essais proctor réalisés selon la norme NF P94-078

Forage	Prof. en m	Faciès	Optimum Proctor		95 % de l'OPN		W% pour IPI = 2	W% naturelle
			Densité sèche en g/cm ³	Teneur en eau	Densité sèche > à	Intervalle de tolérance de la teneur en eau		
TA1-1	1,5-3	H1 - Limon brun	1,86	13,6 %	1,77	11<x<16,5	17 %	15,5 %
TA1-1	3-4,5	H1 - Limon marron clair	1,85	12,5 %	1,76	9<x<16	15 %	15,5 %
TA1-1	4,5-9	H2 - Argile marron	1,86	13,8 %	1,77	9,5<x<17,5	19 %	19,9 %
TA1-1	9-12	H3 - Argile marron à cailloutis de silex	1,75	16,5 %	1,66	11<x<21,5	21 %	20,1 %

Tableau récapitulatif des essais triaxiaux réalisés selon la norme NFX94-074

Forage	Prof. en m	Faciès	Type	Court terme UU		Long terme CD	
				ϕ_{UU} en °	c_{UU} en kPa	ϕ' en °	c' en kPa
				SC2	3 m	H1 - Limon	Intact
SC2	7-7,2 m	H2 - Argile marron	Intact	7	55	28	20
TA1-1	4,5-9	Argile marron	Remanié	4	19	29	32

V. DESCRIPTION DU PROJET

V.1. Ouvrages et implantation

La SEM SIPeNR envisage la construction d'une centrale photovoltaïque au sol, au droit des anciens casiers de stockage déchets I à V, du site du CETRAVAL. La puissance de l'installation sera de 4 996 kWc. Le plan d'implantation des panneaux est repris ci-dessous.

Plan d'implantation des panneaux



V.2. Tables photovoltaïques

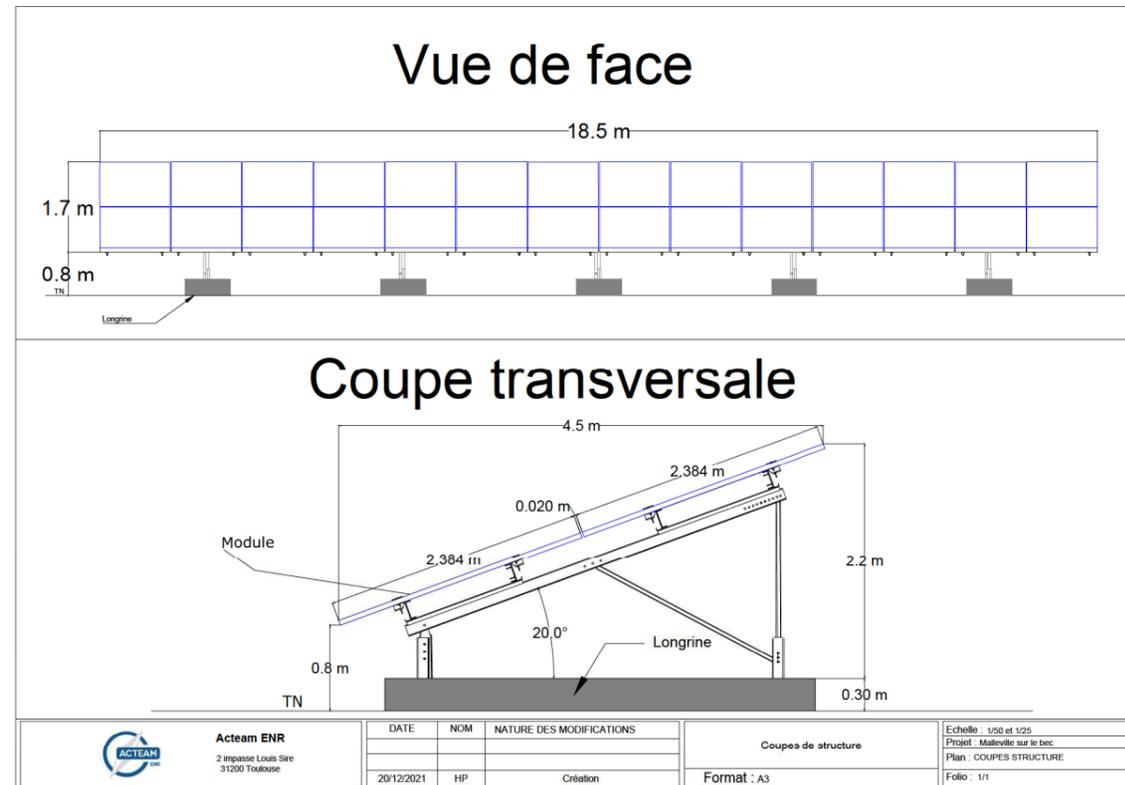
Les tables photovoltaïques seront constituées par un assemblage de panneaux photovoltaïques fixés sur des châssis métalliques reposant sur le sol en place par l'intermédiaire de longrines en béton armé ou tout autre type de fondations superficielles qui seront à justifier dans le cadre des études géotechniques (missions G2).

Les tables photovoltaïques seront posées sur fondations spécifiques restant à dimensionner (exemple : longrines...).

Les dimensions maximales des structures des tables sont de 18,5 m de longueur, 4,5 m de largeur et 4,79 m de largeur inclinée. Les tables de panneaux présentent une inclinaison de 20° et sont orientées vers le Sud. Les structures auront une hauteur suffisante par rapport au sol : 0,80 m au minimum permettant notamment l'entretien de la végétation.

Une table est constituée de 28 panneaux photovoltaïques. Le poids d'un panneau est de 39,4 kg. Il est prévu l'installation de 281 tables.

Plan d'une table photovoltaïque



V.3. Fondations

Des fondations sont nécessaires afin de fixer au sol les panneaux photovoltaïques et notamment pouvoir assurer leur tenue à l'arrachement et assurer la stabilité des ouvrages.

Les fondations prévues sont des longrines béton posées sur le sol de la plateforme.

Il est prévu la pose de 5 longrines par table photovoltaïque. Les caractéristiques prévisionnelles de ces longrines sont :

- Dimensions : 4 m x 0,6 m x 0,3 m (longueur x Largeur x Hauteur),
- Volume : 0,72 m³/longrine,
- Poids : 2 100 Kg/longrine,
- Surface d'appui : 2,4 m²/longrine.

Ces fondations sont des fondations de surface. Elles devront faire l'objet d'un dimensionnement géotechnique (missions G2 conformément à la norme NF P 94-500 de novembre 2013).

VI. PRINCIPES DES CALCULS ET HYPOTHÈSES

VI.1. Profils étudiés

Les travaux concernent la création en rehausse d'une plateforme photovoltaïque au niveau des casiers I à V.

Les profils étudiés ont été établis à partir du plan projet transmis suivant :

- le relevé topographique de 2016 (PA15062-3D établi par le cabinet F. BELLANGER Géomètre Expert à BERNAY),
- le relevé topographique de 2020 (Malleville Sdomode plan de recolement plateforme photovoltaïque indice C.dwg),
- le plan projet de 2019 (B15008A-PRO-PlanC),
- les plans transmis pour les anciens casiers : (DEST23641, DEST23643, DEST23644),
- le plan d'implantation des tableaux photoVoltaïques.

Les profils sont considérés comme étant les plus défavorables, à partir du critère de la hauteur et de la pente du talus.

Il est réalisé les calculs au niveau des profils suivant :

- T1 et T2, au niveau de la digue périphérique EST, le long du casier VIII en attente d'aménagement,
- T3, au niveau de la digue périphérique NORD,
- T4 et T5, au niveau de la digue périphérique Ouest, le long du casier VI,
- T6, au niveau de la digue périphérique Ouest, le long de la voirie,
- T7, au niveau de la digue périphérique Sud, le long du bassin d'eau pluviale,
- T8, au niveau de la digue périphérique Sud, le long de la voirie.

Le plan de situation des profils et le plan des dénivelés et pentes des talus de l'installation sont joint ci-après.

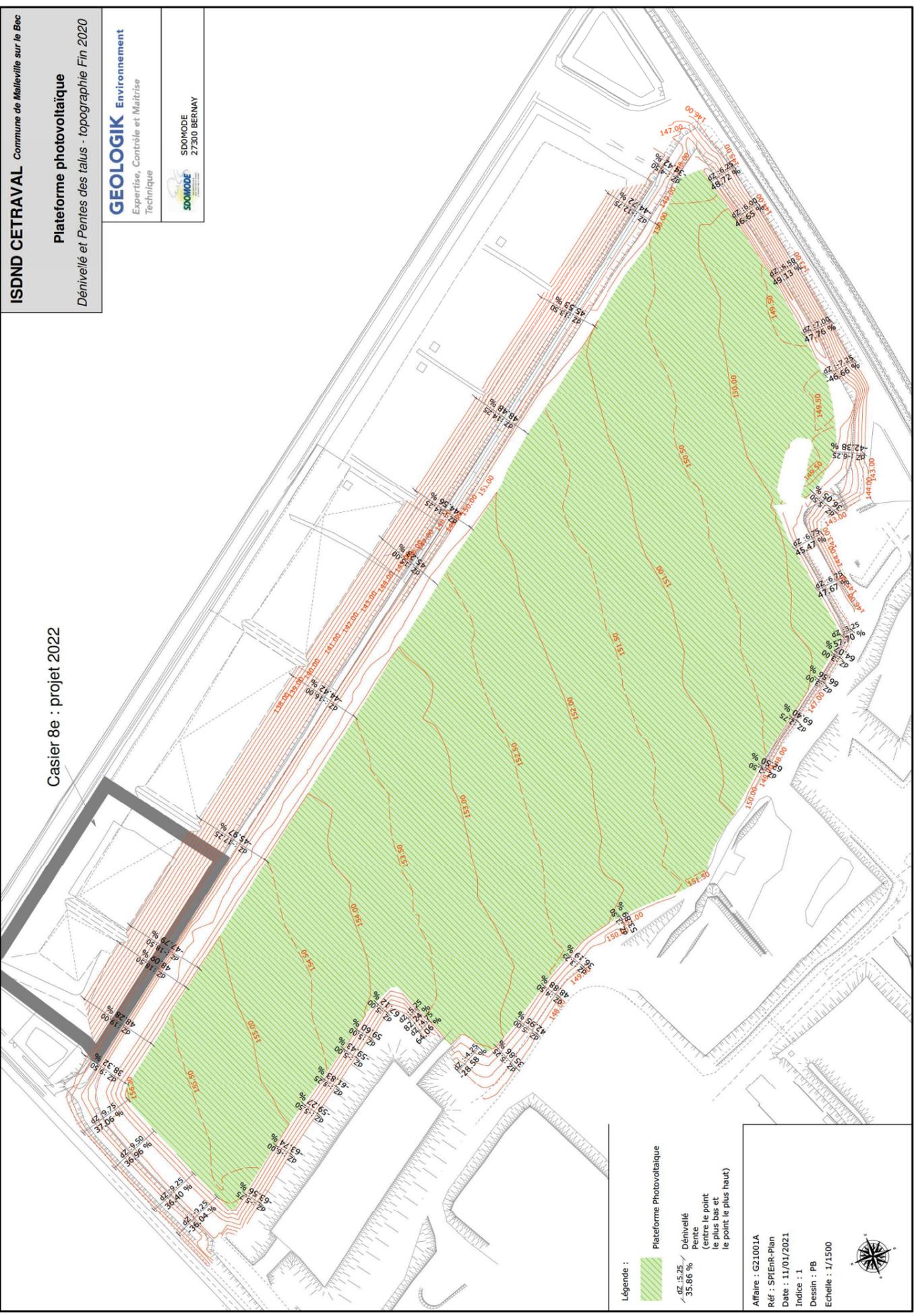


Schéma de principe du profil T1

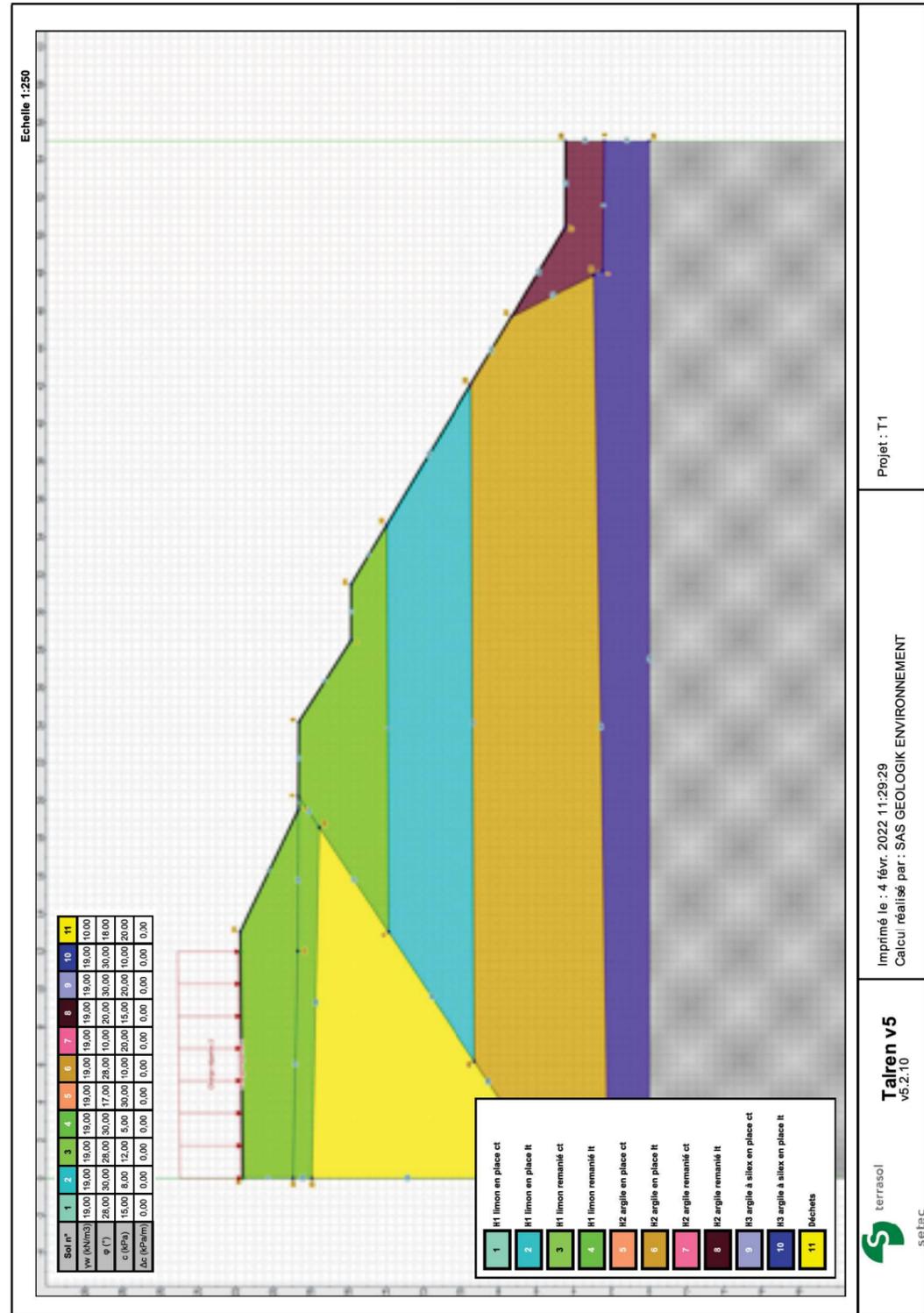


Schéma de principe du profil T2

