Projet de parc photovoltaïque

De l'aérodrome de Molas-Villefranche (31-32)



Réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale

Avis n° 2025APO5

Emis le 14 janvier 2025

Photosol
Unissons nos énergies

PHOTOSOL DEVELOPPEMENT
206 rue La Fayette 75010 PARIS

Table des matières

Introduction 3
1. Présentation du projet 4
2. Qualité de l'étude d'impact 5
   1. Qualité et caractère complet de l'étude d'impact 5
   2. Justifications des choix retenus 7
   3. Effets cumulés 8
3. Prise en compte de l'environnement dans le projet 8
   1. Préservation de la biodiversité 8
   2. Paysage, patrimoine et cadre de vie 9
   3. Protection contre le risque d'érosion et de ruissellement 9
   4. Bilan de gaz à effet de serre et empreinte carbone 10
4. Annexes : 14
   Annexe 1 : Étude d'Impact Environnementale mise à jour 14
   Annexe 2 : PC3 mise à jour 14
   Annexe 3 : PC4 mise à jour 14
   Annexe 4 : PC5 mise à jour 14
   Annexe 5 : Détail de la méthode de calcul proposée par RTE 15

Introduction

Les demandes de permis de construire du projet de parc photovoltaïque sur les communes de Molas en Haute-Garonne et de Villefranche dans le Gers, ont été déposés respectivement le 14 février 2022 sous le numéro de permis **PC 031 347 22 Y001**, et le 13 février 2023 sous le numéro de permis **PC 032 465 23 A1002**. La Mission Régionale de l'Autorité Environnementale a émis un avis délibéré le 14 janvier 2025 sur le projet, conformément aux dispositions prévues par les articles L 122-1 et R 122-7 du code de l'environnement.

Conformément à l'article L. 122-1 du code de l'environnement, cet avis devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Le présent document s'attache donc à apporter des éléments de réponses ou justifications aux différents éléments soulevés par la Mission Régionale de l'Autorité Environnementale, ainsi que de détailler les modifications apportées au projet par Photosol pour répondre à l'avis de la MRAe. Il sera joint à l'enquête publique et également transmis à la MRAe afin de contribuer à l'amélioration des avis et de la prise en compte de l'environnement par les bureaux d'études et les porteurs de projets.

Seuls les éléments de l'avis requérant une réponse sont ici repris. Il est à noter que beaucoup des recommandations de la MRAe concernent la mise à jour de l'étude d'impact, et la prise en compte d'enjeux supplémentaires, comme les OLD ou encore les zones humides. L'instruction sur deux départements du Gers et de la Haute-Garonne ayant été longue, ce projet a été présenté à la MRAe longtemps après la réalisation de l'étude, et la prise en compte de ces enjeux, si elle est maintenant systématique, ne l'était pas à l'époque de la réalisation de l'Étude d'Impacts Environnementale du projet de parc photovoltaïque de l'aérodrome de Molas-Villefranche. La grille d'évaluation des enjeux proposée par la DREAL a également évolué depuis la réalisation de l'EIE. Dans le cadre de se réponse à l'avis de la MRAe, Photosol, en collaboration avec le bureau d'étude Artifex, a repris entièrement l'EIE, afin de la mettre à jour sur les évolutions des impacts environnementaux, et d'ajouter les enjeux qui n'avaient pas été pris en compte dans la version originale. Cette nouvelle version de l'EIE est disponible en annexe 1, et beaucoup des réponses de Photosol aux recommandations de la MRAe y font référence.

1. Présentation du projet

La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact concernant la remise en état du site par l'ajout du démantèlement complet des pistes et leur renaturation en utilisant les terres végétales initiales excavées

Réponse apportée par Photosol :

Photosol s'engage à remettre le terrain dans son état d'origine. Bien que l'exploitation de l'installation photovoltaïque n'entraîne pas de modification substantielle des terrains, il pourra persister des traces de l'opération de démantèlement, et sous les voies d'accès ou les locaux techniques, la végétation n'aura pas pu se développer. Les pistes empierrées seront décompactées et remise en état grâce aux terres végétales initialement excavées. Les repousses naturelles de la végétation permettront au fur et à mesure de retrouver un terrain sensiblement identique à celui antérieur à l'installation photovoltaïque.

2. Qualité de l'étude d'impact

1. Qualité et caractère complet de l'étude d'impact

La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact par la définition des installations de chantier, par les impacts potentiels de celles-ci et par la mise en place de mesures environnementales le cas échéant. Elle recommande également de compléter l'analyse des incidences du raccordement sur la biodiversité et de mettre en place des mesures environnementales, si nécessaire.

Réponse apportée par Photosol :

L'étude d'impact défini les installations de chantier à la page 38.
Les impacts sont ensuite listés dans la partie « Impacts du projet sur le milieu physique » (p. 191). Les impacts du volet naturel sont à retrouver dans la partie (p. 203) « impact du projet sur le milieu naturel », puis « analyse des impacts du projet sur les enjeux de conversation » p. 206 et suivantes : la colonne « description et portée de l'impact » vient identifier distinctement les impacts en phase chantier), ils sont synthétisés p. 218. Les impacts du chantier sur le milieu humain sont enfin décrits à partir de la page 221.

Les mesures de réductions prévues initialement en phase de chantier, MR1 à MR5 sont cohérentes quant aux impacts potentiels de celui-ci. Une nouvelle mesure d'accompagnement MA5 a été rajoutée, « Mise en place d'un semi », a été rajoutée dans l'étude d'impact, afin de favoriser la restauration des propriétés physico-chimiques et biologiques des sols.

Pour le raccordement du projet et ses incidences, il convient tout d'abord de rappeler que la sécurisation du raccordement n'est possible qu'une fois le permis de construire obtenu ; par ailleurs il faut préciser ici que Photosol Développement n'est pas le maître d'ouvrage du raccordement, ce dernier est ENEDIS qui est aussi responsable de la réalisation des études pour limiter les impacts sur la faune et la flore.

Enedis précise dans sa « Procédure de traitement des demandes de raccordement d'une Installation de production » que :

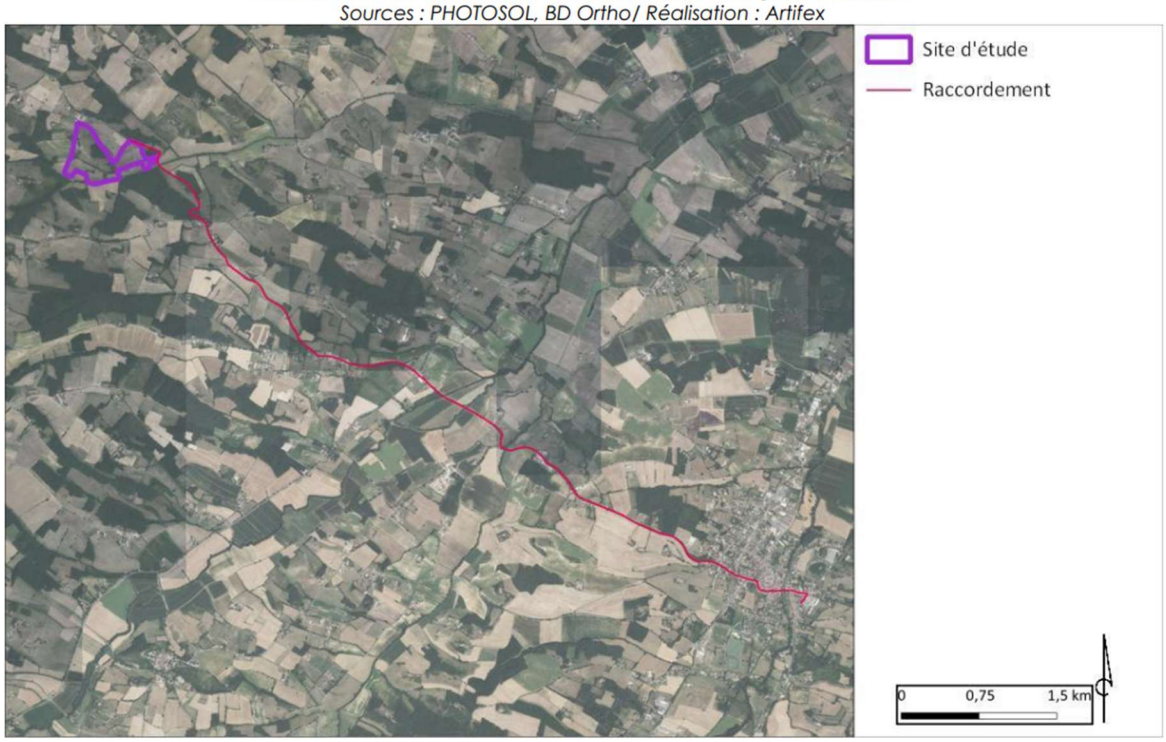
« La demande de raccordement doit comprendre [...] : Pour les installations soumises a permis de construire : une copie de la décision accordant le permis de construire en cours de validité (notamment pour les installations photovoltaïques au sol, de puissance-crête supérieure à 250kWc...) comme mentionné à l'article R. 424-10 du Code de l'urbanisme, ou du certificat prévu à l'article R. 424-13 du même code ».

Le tracé final sera ainsi confirmé à la réception de la proposition technique et financière d'Enedis qui pourra être sollicité par Photosol Développement à la suite de la délivrance du permis de construire.

Cependant, la solution de raccordement du parc envisagée et la plus probable à date est un départ direct vers le poste source de l'Isle-en-Dodon à environ 8 km du site d'implantation.

Illustration 107 : Tracé du raccordement au poste source

Sources : PHOTOSOL, BD Ortho/ Réalisation : Artifex



Quelle que soit la solution retenue, le gestionnaire du réseau de distribution privilégie l'utilisation du domaine public. Ainsi le raccordement devrait suivre les axes de circulation existants afin de limiter les impacts sur la biodiversité. La tranchée réalisée sera de faible largeur et à proximité immédiate de la bande de roulement, régulièrement soumise à des travaux routiers divers. L'Étude d'Impact Environnementale estime que « aucun impact sur la biodiversité n'est donc à prévoir concernant cette partie des travaux » (page 220). Cette étude a été réalisée sur la base du raccordement envisagé à date.

Compte tenu des caractéristiques du tracé prévisionnel de raccordement (mobilisation des axes de circulation, tranchée de faible largeur), l'incidence du raccordement est considérée comme faible et ne nécessite pas à ce stade de mesures de réduction ou de compensation.

Par ailleurs il est intéressant de noter que la jurisprudence actuelle concernant des projets d'énergies renouvelables (en l'espèce des parcs éoliens) démontre que la position du juge administratif est assez constante et il considère notamment que le raccordement externe d'un parc éolien n'a pas à figurer dans l'étude d'impact d'un projet éolien, dès lors qu'il s'agit d'une autre législation et que le raccordement est porté par un autre maître d'ouvrage.

(*CE, 13 mars 2020, n° 414032 ; CAA Bordeaux, 28 septembre 2021, 19BX04539 ; CAA Bordeaux, 6 juillet 2021, n° 19BX01720 ; CAA Nantes 21 mai 2021*).

2. Justifications des choix retenus

Compte tenu des enjeux de biodiversité et paysagers identifiés sur la zone d'implantation, la MRAe recommande de conduire à l'échelle territoriale pertinente, au moins intercommunale, une recherche de sites alternatifs raisonnables présentant de moindres sensibilités environnementales. À défaut de site de moindre impact, une analyse de différentes variantes d'implantation visant à retenir la solution de moindre impact environnemental dans le site est à réaliser.

Réponse apportée par Photosol :

Une recherche de sites alternatifs raisonnables a été réalisée et est disponible dans l'étude d'impact en annexe 1, page 180. Le site étant étalé sur deux communautés de communes, Photosol a estimé que l'échelle la plus cohérente pour une recherche de sites alternatifs était dans un rayon de 10km autour du Poste-Source de L'Isle-en-Dodon, envisagé pour le raccordement. Cette échelle représente la contrainte financière du raccordement sur un projet photovoltaïque au sol, contraignant la taille du parc à sa distance au poste-source. Un historique des différentes variantes d'implantation prenant en compte les impacts environnementaux est également disponible page 186 de l'annexe 1.

La MRAe recommande de rehausser la hauteur des panneaux photovoltaïque afin de maintenir la biodiversité et les fonctions écologiques des sols.

Réponse apportée par Photosol :

Le point bas initial de 1m du projet n'est en effet plus aligné avec les recommandations actuelles. Photosol propose donc de rehausser le point bas des tables à 1m20, soit 10 cm de plus que la règlementation du décret n° 2023-1096 (du 27 novembre 2023 relatif à l'évaluation et au suivi de l'artificialisation des sols). Avec ce rehaussement du point bas, le projet ne sera pas compté dans les surfaces artificialisées des communes. A noter que ce changement implique de nouvelles modalités techniques avec notamment une utilisation de fondations en préforage béton plus probable. Cet élément a été rajouté dans l'étude d'impact. Cette technique consiste à l'ajout d'un plot béton, d'un diamètre de 20 cm environ, autour du pieux. Ce plot d'une longueur d'environ 170cm, sera enterré, en gardant approximativement 30cm de terre végétale pour limiter les impacts sur le sol et l'activité agricole.

La nécessité d'utiliser ce type de fondations sera déterminée par l'étude géotechnique, qui sera menée en amont de la phase chantier. Des tests à l'arrachement seront ensuite réalisés pour valider que ces fondations pourront être retirées à la fin de vie du parc, sans laisser de trace dans le sol. Il est important de noter que tous les plots bétons seront géolocalisés au moment de leur création.

Les pièces PC3, PC4 et PC5 de la demande de permis de construire ont été modifiées pour représenter ce changement de points haut et point bas, et sont disponibles en annexes 2, 3 et 4.

3. Effets cumulés

La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact par l'analyse des effets cumulés avec les projets connus dans le secteur et de mettre en place des mesures environnementales supplémentaires le cas échéant.

Réponse apportée par Photosol :

Une analyse des effets cumulés avec les projets connus, ayant déjà reçu un avis de la MRAe, a été ajouté dans l'Étude d'impact environnemental disponible en annexe 1, à la page 302.

3. Prise en compte de l'environnement dans le projet

1. Préservation de la biodiversité

La MRAe recommande de compléter les incidences du projet sur la fonctionnalité des corridors écologiques et de mettre en place des mesures environnementales, notamment pour limiter la perte de fonctionnalité du corridor écologique central.

Réponse apportée par Photosol :

L'analyse des impacts du projet sur les fonctionnalités écologiques a été rajoutée dans l'étude d'impact en annexe 1, à la page 219. La mesure de réduction MR 7 : Permettre les déplacements de la petite faune a également été modifiée pour rajouter l'installation de passage fréquent dans la clôture.

La MRAe recommande de rehausser l'enjeu des habitats potentiellement humides et des boisements. La MRAe recommande d'établir un diagnostic précis des zones humides sur le site d'implantation et d'évaluer les incidences potentielles directes et indirectes sur celles-ci. Cette évaluation pourra conduire à proposer de nouvelles mesures environnementales.

Réponse apportée par Photosol :

Un diagnostic des zones humides, avec une expertise basée sur le critère végétation, et la réalisation de 9 sondages pédologiques, a été réalisé en mai 2025, et rajouté dans l'étude d'impact à la page 52. Ce diagnostic n'a pas révélé de zones humides, et par conséquent les impacts du projet n'ont pas été modifiés.

La MRAe note une sous-estimation quasi-systématique des niveaux d'enjeux des habitats et des espèces faunistiques.

Elle recommande notamment de requalifier les enjeux sur le Damier de la succise, la Cordulie métallique, plusieurs espèces d'oiseaux et de chiroptères. Plusieurs de ces espèces étant polarotactiques, les panneaux photovoltaïques doivent être rendus le plus mats possible afin d'atténuer la confusion avec des plans d'eau.

Il est également attendu une requalification et une prise en compte des impacts concernant les chiroptères, les oiseaux et leurs habitats ainsi que les fonctions écologiques associées.

La séquence éviter, réduire, compenser doit être complétée sur les groupes des insectes, des amphibiens, des oiseaux et des chiroptères.

Réponse apportée par Photosol :

La sous-estimation quasi-systématique des niveaux d'enjeux provient de l'utilisation de l'ancienne grille d'évaluation de la DREAL, encore en application lors de la réalisation de l'étude d'impact. L'entièreté des niveaux d'enjeux de l'étude en annexe 1 ont été requalifiés pour s'aligner avec la nouvelle grille proposée par la DREAL en 2019, et validée par le CSRPN pour la hiérarchisation des espèces présentes en Occitanie. La séquence ER-C a également été mise à jour avec ces nouvelles modifications.

2. Paysage, patrimoine et cadre de vie

La MRAe recommande de compléter l'évaluation des incidences résiduelles sur les lieux-dits « Teulet », « En Gourdis », « Le Déqué » et « Campardon ».

Elle recommande de compléter et renforcer les mesures d'évitement et de réduction afin que les impacts résiduels ne soient pas significatifs.

Réponse apportée par Photosol :

Les incidences résiduelles sur les lieux-dits cités ont été réévaluées dans l'étude d'impact en annexe 1. La mesure MR 6 : Végétalisation des lisières Nord et Est a également été modifiée pour réduire les impacts résiduels paysagers.

3. Protection contre le risque d'érosion et de ruissellement

La MRAe recommande de limiter fortement l'artificialisation de ce milieu agricole et naturel en proposant des mesures de réduction efficaces en faveur de la reprise de la végétation, la maîtrise du risque d'érosion et de ruissellement.

Réponse apportée par Photosol :

La mesure d'accompagnement 5 : Mise en place d'un semi, rajoutée pour donner suite à l'avis MRAe, permettra une restauration plus rapide des sols, et favorisera la reprise de la végétation originale du site.

L'étude d'impact initiale comprenait une étude complète du ruissellement et du risque d'érosion sur le projet, comprenant notamment une analyse des bassins versants et des tests de perméabilité. Les impacts de l'aménagement du projet sur l'augmentation du débit de fuite sont décrits dans IMP 4 à 6, et la mesure de réduction MR 9 : Gestion quantitative des eaux, mettant en place quatre ouvrages de bassins végétalisés semblent suffisant aux yeux d'Artifex, un bureau d'experts indépendant, quant à la maitrise des risques d'érosion et de ruissellement.

4. Bilan de gaz à effet de serre et empreinte carbone

La MRAe recommande de compléter l'étude d'impact par des calculs étayés concernant le bilan des émissions de gaz à effet de serre, l'empreinte carbone du projet photovoltaïque et le nombre d'années d'exploitation pour atteindre la neutralité carbone, en tenant compte de l'ensemble de son cycle de vie et le changement d'occupation du sol et de compléter la séquence éviter, réduire, compenser en conséquence.

Réponse apportée par Photosol :

En préambule, il nous semble important de rappeler que la politique nationale en faveur du développement de l'énergie photovoltaïque vise précisément à contribuer à l'objectif de la France d'atteindre la neutralité carbone en 2050, contribution indispensable à l'effort global des nations signataires de l'accord de Paris sur le climat de la COP21 en 2015. En effet, la Stratégie Nationale Bas Carbone, introduite par la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), prévoit entre autres la réduction des consommations énergétiques de moitié, et la décarbonation du mix énergétique.

L'électrification des usages est le premier moteur de la décarbonation, dès lors que cette électricité est produite par des procédés décarbonés, principalement le nucléaire, l'hydraulique, le solaire photovoltaïque et l'éolien.

- La Programmation Pluriannuelle de l'Energie fixe les objectifs de développement de ces sources de production d'électricité décarbonée et prévoit un fort développement du solaire photovoltaïque. Le projet de centrale photovoltaïque au sol de l'aérodrome de Molas-Villefranche contribue à ces objectifs nationaux, ainsi qu'aux objectifs régionaux. Dans les deux cas, ces objectifs sont loin d'être atteints.

Bilan carbone complet :

Pour rappel, un panneau photovoltaïque n'émet aucun gaz à effet de serre lorsqu'il produit de l'électricité. Il en émet toutefois lorsqu'il est fabriqué, transporté et recyclé.

Ainsi, pour réaliser une évaluation quantitative précise d'un parc photovoltaïque, il est important de considérer l'ensemble du cycle de vie des modules photovoltaïques. Dans le cadre d'un projet photovoltaïque, **l'ensemble des émissions relatives aux modules photovoltaïques** (extraction des matières premières ; fabrication des panneaux ; transport jusqu'au site du projet ; phase de d'installation du parc ; phase d'exploitation ; phase de démantèlement et recyclage des modules) est considéré dans **l'Analyse de Cycles de Vie** (ACV) des modules, qui recense et quantifie l'ensemble des émissions relatives aux modules.

Les valeurs proposées pour le calcul de l'ACV[1] de l'ADEME utilisent une distribution statistique proche de **l'état actuel de la technologie, et du marché pour le productible annuel en 2021** (entre 600 et 1500 kWh/kWc/an), **l'intensité électrique silicium** (entre 10 et 110 kWh/kg) et **l'efficacité du module** (entre 0.15 et 0.22 kWc/m^2). La durée de vie est fixée à 25,2 ans. Cette

[1] Incertitudes dans les méthodes d'évaluation des impacts environnementaux des filières de production énergétique par ACV, ADEME

durée est conforme aux garanties des fabricants, mais les panneaux ont une durée de vie plus importante.

Le facteur non technologique sur lequel il est possible de faire évoluer l'empreinte carbone du photovoltaïque est le **mix électrique utilisé pour la production du module**. D'après la base carbone de l'ADEME, pour un mix électrique chinois, l'empreinte carbone du photovoltaïque est de 43,9 gCO2eq/kWh, pour un mix électrique européen 32,3 gCO2eq/kWh et 25,2 gCO2eq/kWh pour un mix électrique de fabrication français. **La majorité des panneaux installés en France provenant d'usines de fabrication en Chine, la valeur par défaut est 43,9 gCO2eq/kWh**. Nous prenons donc cette valeur-là, le choix définitif des panneaux n'étant pas encore effectué.

À ce stade :

Le parc photovoltaïque de l'aérodrome de Molas-Villefranche, d'une puissance de 7.8 MWc, permettra une production annuelle de 6 GWh. Il est ainsi possible d'estimer les émissions liées à la mise en place du parc photovoltaïque de l'aérodrome de Molas-Villefranche :

Émissions du parc = **Facteur d'émissions des panneaux** (en gCO_2eq/kWh) x **production annuelle** (en kWh)

= 43,9 x 6 000 000

= 263 400 000 gCO_2eq/an

Concernant **la perte éventuelle de captation de carbone par les végétaux**, les plantes et les arbres jouent un rôle crucial dans la séquestration du carbone, et les impacter pourrait réduire la capacité de l'écosystème local à absorber le CO_2.

Cependant, il est important de noter que le projet photovoltaïque de l'aérodrome de Molas-Villefranche est partiellement situé sur une ancienne pistes ULM, où la végétation est déjà limitée. Les haies présentes autour du site seront conservées, et les haies situées au Nord et à l'Est du site seront mêmes renforcées.

Par conséquent, le projet de l'aérodrome de Molas-Villefranche n'aura pas d'impact négatif sur la captation de carbone par les végétaux du terrain d'implantation et présentera même un impact positif au vu de la plantation de végétaux prévue sur le terrain d'implantation.

➔ En considérant le cycle de vie des modules photovoltaïques, le parc photovoltaïque de l'aérodrome de Molas-Villefranche générera environ 263.4 tCO2eq/an, soit 7 902 tCO2eq pendant les 30 ans minimum d'exploitation du parc.

- Émissions évitées par la mise en place du projet photovoltaïque de Molas-Villefranche :

Comme énoncé par RTE, dans sa note apportant des précisions sur les bilans CO2 réalisés[2], l'augmentation de la production éolienne et solaire en France se traduit par une réduction de l'utilisation des moyens de production thermiques (à gaz, au charbon, et au fioul).

[2] RTE, Note : Précisions sur les Bilans CO2 établis dans le bilan prévisionnel et études associées, disponible sur : https://assets.rte- france.com/prod/public/2020- 06/note%20bilans%20co2.pdf

Ainsi, le développement des énergies renouvelables permet de réduire la part des énergies fossiles au sein du mix électrique français.

RTE précise également que la production renouvelable (photovoltaïque et éolien) s'élevait à 45 TWh en 2018 et que les énergies renouvelables ont permis d'éviter 22 millions de tonnes de CO2 par an.

De fait, la production photovoltaïque et éolienne permet d'éviter chaque année, les émissions suivantes :

Émissions évitées par la mise en place d'une production renouvelable*	= 22 MtCo2 / 45 TWh
**(photovoltaïque + éolien)*	= 0,48 tCO2 évités/MWh

En suivant le même raisonnement, la production du projet de l'aérodrome de Molas-Villefranche permettra d'éviter les émissions suivantes :

Émissions évitées = Production annuelle du parc *(en MWh)* x Émissions évitées par la production d'énergie renouvelable (en tCO2/MWh)

= 6 000 x 0,48

= 2 880 tCO_2/an

PHOTOSOL a pris contact avec RTE pour apprécier la méthode de calcul utilisée dans la présente étude d'impacts. RTE explique ainsi qu'*« elle repose sur la comparaison des émissions réalisées en Europe en 2019 et les émissions qui auraient eu lieu si cette production n'avait pas été là (toutes choses sur la consommation et le parc de production égale par ailleurs). C'est la bonne méthode pour évaluer l'apport des ENR, dans un contexte où le développement des ENR ne s'est pas fait pour accompagner la fermeture d'autres filières décarbonées (notamment le nucléaire). En 2019, il n'y avait eu aucune fermeture de tranche nucléaire alors qu'on avait développé 45 TWh de PV + éolien. […] le chiffre affiché de 22 MtCO2 pour 45 TWh de PV + éolien ne permet pas de différencier la contribution de l'éolien et celle du PV, c'est vrai. Il est cependant peu probable que les écarts de contribution soient tels que l'intérêt du PV pour réduire les émissions de CO2 ne soit plus valide. D'autant que le PV fonctionne en journée, à des périodes où la consommation est relativement soutenue. ».*

Afin d'évaluer les émissions évitées liées à la mise en place d'un parc photovoltaïque, d'autres méthodes sont disponibles. L'une d'entre elles consiste à comparer les émissions du mix électrique remplacé (mix électrique français) au contenu carbone intrinsèque du projet. En raison des limites qu'elle présente, détaillée par RTE, cette dernière n'a pas été retenue :

- « Elle ignore l'effet des échanges avec les pays voisins. Le développement de la production ENR en France réduit les imports ou augmente les exports (quand les interconnexions ne sont pas saturées) et a donc un effet sur le fonctionnement des centrales thermiques à l'étranger et donc les émissions de CO2 à l'étranger. Nos analyses montrent que cet effet est prépondérant.
- Elle raisonne sur la base du contenu CO2 moyen du mix de production en France. Or quand on rajoute de la production ENR, elle ne se substitue pas à la moyenne des moyens de production, mais elle permet de moins faire tourner les centrales dont les coûts variables sont les plus élevés, qui sont les centrales thermiques. Dis plus simplement, considérer le contenu moyen dans l'analyse c'est considérer que le développement des EnR conduit à

réduire essentiellement la production du nucléaire. Ce n'est pas le constat que nous faisons. »

L'avis complet de RTE est exposé en **annexe 5**.

- Impact carbone du projet photovoltaïque :

Enfin, sachant que le parc photovoltaïque de l'aérodrome de Molas-Villefranche générera environ **7 902 tCO2eq** pendant ses 30 ans d'exploitation et que son fonctionnement évite les émissions de **2 880 tCO2eq** chaque année (paragraphes précédents), la dette carbone sera remboursée **en 2 ans et 10 mois.**

À noter que cette analyse ne prend pas en compte la consommation électrique des différents locaux techniques. Cette dernière est négligeable par rapport à la production électrique de la centrale. Elle ne remet donc pas en cause les économies de CO2 réalisées grâce à la centrale.

4. Annexes :

Annexe 1 : Étude d'Impact Environnementale mise à jour

Annexe **fournie en pièce-jointe,** sous le nom « Annexe1_Reponse MRAE_EIE_MAJ2508 ».

Annexe 2 : PC3 mise à jour

Annexe **fournie en pièce-jointe,** sous le nom « Annexe2_Reponse MRAE_PC3_MAJ2508 ».

Annexe 3 : PC4 mise à jour

Annexe **fournie en pièce-jointe,** sous le nom « Annexe3_Reponse MRAE_PC4_MAJ2508 ».

Annexe 4 : PC5 mise à jour

Annexe **fournie en pièce-jointe,** sous le nom « Annexe4_Reponse MRAE_PC5_MAJ2508 ».

Annexe 5 : Détail de la méthode de calcul proposée par RTE

« Le calcul publié dans la note (ici : Note Bilans CO2 V3.pdf (concerte.fr)) quantifie les émissions qui ont été évitées par les 45 TWh produits par le PV et l'éolien en 2019. Elle repose sur la comparaison des émissions réalisées en Europe en 2019 et les émissions qui auraient eu lieu si cette production n'avait pas été là (toutes choses sur la consommation et le parc de production égales par ailleurs).

C'est la bonne méthode pour évaluer l'apport des EnR, dans un contexte où le développement des EnR ne s'est pas fait pour accompagner la fermeture d'autres filières décarbonées (notamment le nucléaire). En 2019, il n'y avait eu aucune fermeture de tranche nucléaire alors qu'on avait développé 45 TWh de PV + éolien. C'est ce que nous expliquons dans la note.

La méthode utilisée est basée sur une re-simulation de fonctionnement du système électrique européen. Évidemment re-simuler le fonctionnement du système électrique soulève des questions techniques de simulation, mais qui ne sont pas susceptibles de remettre en cause les ordres de grandeur. Cf ce qu'on a écrit dans le Bilan prévisionnel 2019 à ce sujet (ci-dessous) :



> L'évaluation précise des émissions évitées par les énergies renouvelables soulève des questions de méthode, et différents chiffres circulent

L'évaluation des émissions de CO_2 est un sujet parfois polémique. Différentes évaluations circulent dans le débat, fondées sur des méthodes parfois peu transparentes. Quelle que soit la méthodologie retenue, RTE considère que plusieurs principes doivent guider cette évaluation :

- il est nécessaire de considérer le système européen ou du moins les voisins directs de la France : il n'est pas possible de comprendre le fonctionnement des différents moyens de production en France sans tenir compte des pays voisins, car le système fonctionne de manière interconnectée ;
- il n'est pas possible de se fonder uniquement sur une observation des corrélations entre éolien/solaire et exports, qui ne donnent pas de résultats probants si l'analyse n'intègre pas des variables explicatives aussi importantes que la température, la production effective du parc nucléaire ou la production éolienne dans un pays comme l'Allemagne, etc.

Ainsi, seule une approche propre, conduisant à simuler le système européen avec et sans une filière de production donnée, permet d'obtenir un résultat satisfaisant. C'est ce que permet le modèle utilisé pour le Bilan prévisionnel (voir la description des enjeux européens présentée dans la partie 4).

Certaines précautions doivent tout de même être intégrées :

- ce type d'analyse, qui suppose de raisonner à parc électrique donné, est valable pour des volumes réduits (quelques dizaines de térawattheures tout au plus). On peut en effet penser que, si la décision de développer l'éolien et le solaire n'avait pas été prise en France, d'autres moyens de production auraient été construits ou maintenus en fonctionnement ;
- reconstituer la programmation des arrêts nucléaires, ou de la gestion des stocks hydrauliques, est une tâche difficile, à laquelle les modèles – même les plus sophistiqués – ne donnent que des réponses approchées faute de pouvoir simuler l'ensemble des contraintes (gestion combinée par vallée hydraulique, prise en compte de l'incertitude, stratégie des acteurs) ;
- ce type de calcul permet d'évaluer les émissions évitées par le seul développement des capacités éoliennes et solaires, et non les réductions d'émissions liées à d'autres évolutions du secteur au cours des dernières années (évolution des prix des combustibles et du prix du CO_2 sur le marché ETS, déclassement de certaines centrales, etc.).

Néanmoins, le chiffre affiché de 22 MtCO2 pour 45 TWh de PV + éolien ne permet pas de différencier la contribution de l'éolien et celle du PV, c'est vrai. Il est cependant peu probable que les écarts de contribution soient tels que l'intérêt du PV pour réduire les émissions de CO2 ne soit plus valide. D'autant que le PV fonctionne en journée, à des périodes où la consommation est relativement soutenue.

Cette méthode permet de prendre en compte :

- L’effet des échanges avec les pays voisins. Le développement de la production EnR en France réduit les imports ou augmente les exports (quand les interconnexions ne sont pas saturées) et a donc un effet sur le fonctionnement des centrales thermiques à l’étranger et donc les émissions de CO2 à l’étranger. Nos analyses montrent que cet effet est prépondérant.
- Elle ne raisonne pas seulement sur la base du contenu CO2 moyen du mix de production en France. Quand on rajoute de la production EnR, elle ne se substitue pas à la moyenne des moyens de production, mais elle permet de moins faire tourner les centrales dont les coûts variables sont les plus élevées, qui sont les centrales thermiques. Dit plus simplement, considérer le contenu moyen dans l’analyse c’est considérer que le développement des EnR conduit à réduire essentiellement la production du nucléaire. Ce n’est pas le constat qui est fait par RTE. »

D’après Cédric LEONARD, Conseiller Etudes prospectives - RTE