



Projet de parc photovoltaïque

« Centrale Solaire Lavéra »

Commune de Martigues

Département des Bouches-du-Rhône (13)



**AEPE
Gingko**

Atelier d'écologie paysagère
& environnementale

7, rue de la Vilaine
Saint-Mathurin-sur-Loire
49 250 LOIRE-AUTHION

02 41 68 06 95
www.aepe-gingko.fr
contacts@aepe-gingko.fr

Résumé non technique de l'étude d'impact

octobre 2018

SOMMAIRE

I. LA SITUATION GENERALE	4
II. L'ÉNERGIE SOLAIRE	4
II.1. LE FONCTIONNEMENT D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE	4
II.2. LE DEVELOPPEMENT DE L'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE	5
III. L'HISTORIQUE DU PROJET	6
IV. LA CONDUITE DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES	6
IV.1. LE CADRE REGLEMENTAIRE D'UN PROJET PHOTOVOLTAÏQUE	6
IV.2. LA DEMARCHE D'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	6
IV.3. LES ETUDES REALISEES	7
V. LA LOCALISATION DU PROJET	8
VI. LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS	9
VI.1. LES ENJEUX DU MILIEU PHYSIQUE	9
VI.2. LES ENJEUX DU MILIEU NATUREL	9
VI.3. LES ENJEUX DU MILIEU HUMAIN	9
VI.4. LES ENJEUX DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE	9
VII. LES RAISONS DU CHOIX DU PROJET	13
VII.1. LA DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE	13
VII.2. LE PROJET RETENU	13
VIII. LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES MESURES ENVISAGEES	16
VIII.1. LES IMPACTS ET LES MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	16
VIII.2. LES IMPACTS ET LES MESURES SUR LE MILIEU NATUREL	17
VIII.3. LES IMPACTS ET LES MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN	18
VIII.4. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	20

TABLE DES PHOTOS

PHOTO 1 : ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE LAVERA (SOURCE VILLE DE MARTIGUES).....	4
PHOTO 2 : INSTALLATIONS FIXES AU SOL	5
PHOTO 3 : RELIEF DU SITE EST (PARTIE SUD)	9
PHOTO 4 : ÉTANG SUR LE SITE CENTRE	9
PHOTO 5 : VIADUC DE LA VOIE FERREE AU-DESSUS DU CHENAL (SITE EST A DROITE)	9
PHOTO 6 : HABITATION PROCHE (PRISE DEPUIS L'AIRE D'ÉTUDE IMMEDIATE)	9
PHOTO 7 : EXEMPLE DE PIEUX EN ACIER (SOURCE : GUIDE DE L'ÉTUDE D'IMPACT 2011)	14
PHOTO 8 : ONDULEUR HUAWEI SUN 200-20TKL (A DROITE) ET EXEMPLE D'IMPLANTATION (A GAUCHE).....	14
PHOTO 9 : BATIMENTS PREFABRIQUE OU SE TROUVERONT LE POSTE DE LIVRAISON ET LES TRANSFORMATEURS	15
PHOTO 10 : EXEMPLE DE CLOTURE DE SITE	15

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : PRINCIPE DE L'EFFET PHOTOVOLTAÏQUE.....	4
FIGURE 2 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE INSTALLATION-TYPE PHOTOVOLTAÏQUE	5
FIGURE 3 : PART DU SOLAIRE DANS LA PRODUCTION FRANÇAISE D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE RENOUVELABLE EN 2016 (RTE)	5
FIGURE 4 : ÉVOLUTION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE RACCORDE ENTRE 2006 ET 2016 (RTE)	6
FIGURE 5 : LES PRINCIPALES ÉTAPES DE CONDUITE D'UNE ÉTUDE D'IMPACT	7

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET LES RECOMMANDATIONS D'AMÉNAGEMENT	10
TABLEAU 2 : SYNTHÈSE DES MESURES ET DES EFFETS RÉSIDUELS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	22

TABLE DES CARTES

CARTE 1 : LOCALISATION DU PROJET	8
CARTE 2 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX IDENTIFIÉS SUR L'AIRE D'ÉTUDE IMMEDIATE	12
CARTE 3 : LES AMÉNAGEMENTS DU PROJET (SOURCE : TOTAL)	13
CARTE 4 : LOCALISATION DU POSTE DE RACCORDEMENT	15

I. LA SITUATION GENERALE

Dans un contexte national et européen favorable aux sources d'énergies renouvelables, la société Total Solar a pour projet l'implantation d'un parc photovoltaïque visant à produire de l'électricité à partir de l'énergie du soleil. L'électricité produite est destinée à être réinjectée sur le réseau public de distribution.

Le projet de parc photovoltaïque de Lavéra se localise dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur au Sud du département des Bouches du Rhône (13). Il se situe à environ 50 km au Nord-Ouest de Marseille et la zone du projet de parc photovoltaïque s'inscrit sur la commune de Martigues dans le secteur de Lavéra.



Photo 1 : Zone d'implantation potentielle du parc photovoltaïque de Lavéra (source ville de Martigues)

II. L'ENERGIE SOLAIRE

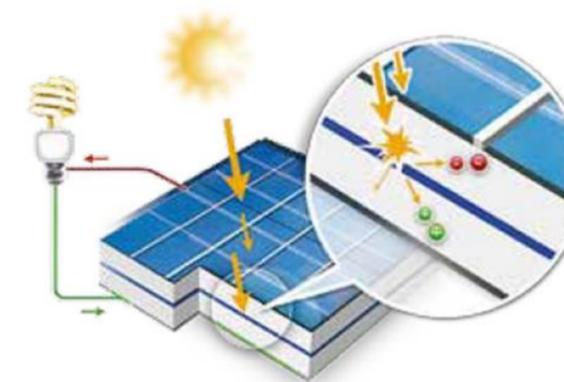
II.1. LE FONCTIONNEMENT D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE

Un parc photovoltaïque est une installation de production d'électricité par l'exploitation des rayonnements du soleil, source d'énergie propre et renouvelable.

Les technologies photovoltaïques reposent sur des cellules qui transforment le rayonnement solaire en courant électrique continu. Ces cellules sont couplées entre elles pour former un module, lui-même relié à différents composants électriques (onduleur, boîtier de raccordement, etc.). L'ensemble constitue un système photovoltaïque. La durée de vie d'un module est de l'ordre de 30 ans.

LE PRINCIPE DE L'EFFET PHOTOVOLTAÏQUE

- Les particules de lumière ou photons heurtent la surface du matériau photovoltaïque disposé en cellules ou en couches minces puis transfèrent leur énergie aux électrons présents dans la matière qui se mettent alors en mouvement dans une direction particulière.
- Le courant électrique continu qui se crée par le déplacement des électrons est alors recueilli par des fils métalliques très fins connectés les uns aux autres et ensuite acheminé à la cellule photovoltaïque suivante.
- Le courant s'additionne en passant d'une cellule à l'autre jusqu'aux bornes de connexion du panneau et il peut ensuite s'additionner à celui des autres panneaux raccordés au sein d'une installation.



Source : HESPUL

Figure 1 : Principe de l'effet photovoltaïque

La technologie utilisée pour le parc de Lavéra est une technologie au Silicium monocristallin. Les cellules sont constituées de fines plaques de silicium, élément que l'on extrait du sable ou du quartz. Selon la méthode de cristallisation utilisée on obtient du silicium monocristallin ou du silicium multi-cristallin. La durée de vie des modules photovoltaïques fabriqués à partir de ces cellules est estimée entre 25 et 30 ans.

L'ensemble de l'installation est raccordé au réseau public d'électricité par un réseau de câbles enterrés, appartenant au réseau public de distribution ou de transport, et permettant d'évacuer l'électricité regroupée au(x) poste(s) de livraison vers le poste source local (appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité). L'électricité produite par le parc éolien est ensuite distribuée dans les lieux de consommation les plus proches.



Photo 2 : installations fixes au sol (Guide de l'étude d'impact 2011)

SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE INSTALLATION-TYPE PHOTOVOLTAÏQUE

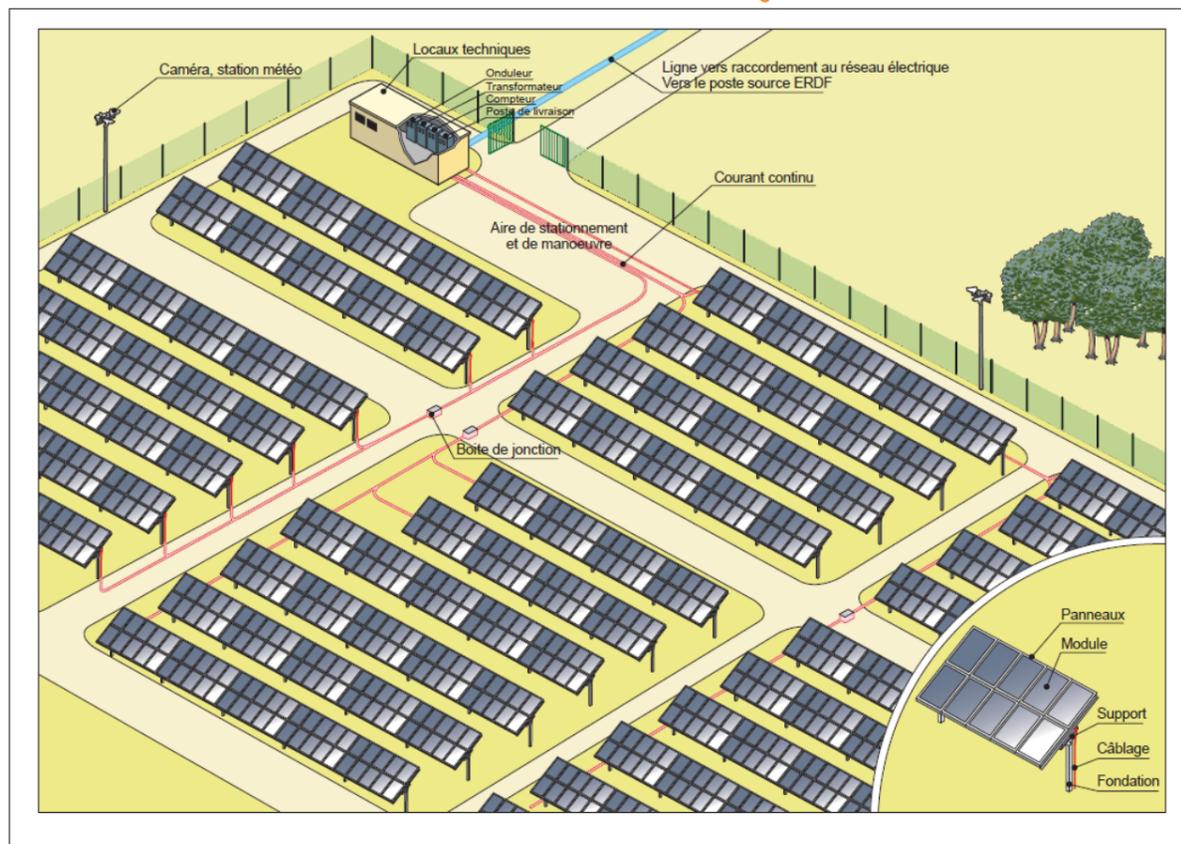


Figure 2 : Schéma de principe d'une installation-type photovoltaïque (Guide de l'étude d'impact 2011)

II.2. LE DEVELOPPEMENT DE L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

En 2016, le solaire représentait 6,12 % de la production mondiale d'électricité d'origine renouvelable. Bien que le soleil soit un élément à la portée de la majorité des pays de la planète, l'énergie solaire est surtout développée dans les pays industrialisés. La Chine est de loin le 1^{er} producteur mondial avec une augmentation de 46 % de sa production en 2016. La France se situait en 2016 à la 8^{ème} place mondiale en termes de production d'électricité à partir d'installations solaires.

Dans un contexte de développement généralisé des énergies renouvelables, la part de l'énergie solaire demeure encore assez faible même si elle a augmenté de 75 GW en 1 an. L'énergie photovoltaïque présente donc un potentiel de développement conséquent dans les décennies à venir.

La production française d'électricité en 2016 a représenté un total de 531,3 TWh dont la majeure partie est issue du nucléaire. Les autres énergies renouvelables, dont fait partie le solaire, représentent une infime partie de la production d'électricité sur le territoire national.

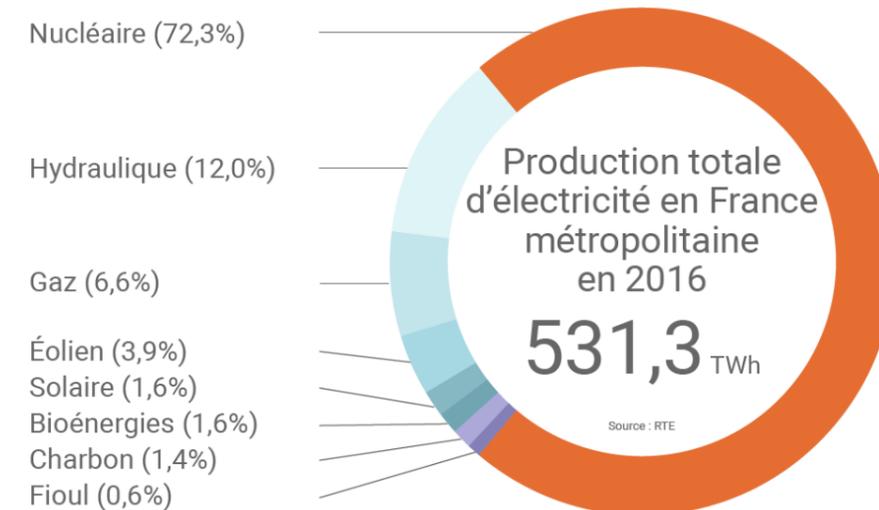


Figure 3 : Part du solaire dans la production française d'électricité d'origine renouvelable en 2016 (RTE)

Au 30 juin 2016, la France possédait un parc photovoltaïque installé de 6 547 MW (DOM compris). Les installations solaires sont principalement localisées dans le sud de la France.

Plusieurs engagements de l'État français visent très clairement au développement de l'énergie solaire sur le territoire : Grenelle de l'environnement, loi de transition énergétique et plus récemment programmation pluriannuelle de l'énergie...

Différents objectifs de production sont ainsi avancés :

- Les schémas régionaux climat, air, énergie (SRCAE) prévoit à l'échelle nationale une puissance totale de plus de 15 000 MW à l'horizon 2020,
- La programmation pluriannuelle de l'énergie fixe deux objectifs de puissance, 10 200 MW pour 2018 et une fourchette de 18 200 à 20 200 MW pour 2023.

Au regard de la production au 30 juin 2016 de l'ordre de 6 547 MW, ces objectifs nécessitent de multiplier la puissance installée par 3 sur les 7 prochaines années.

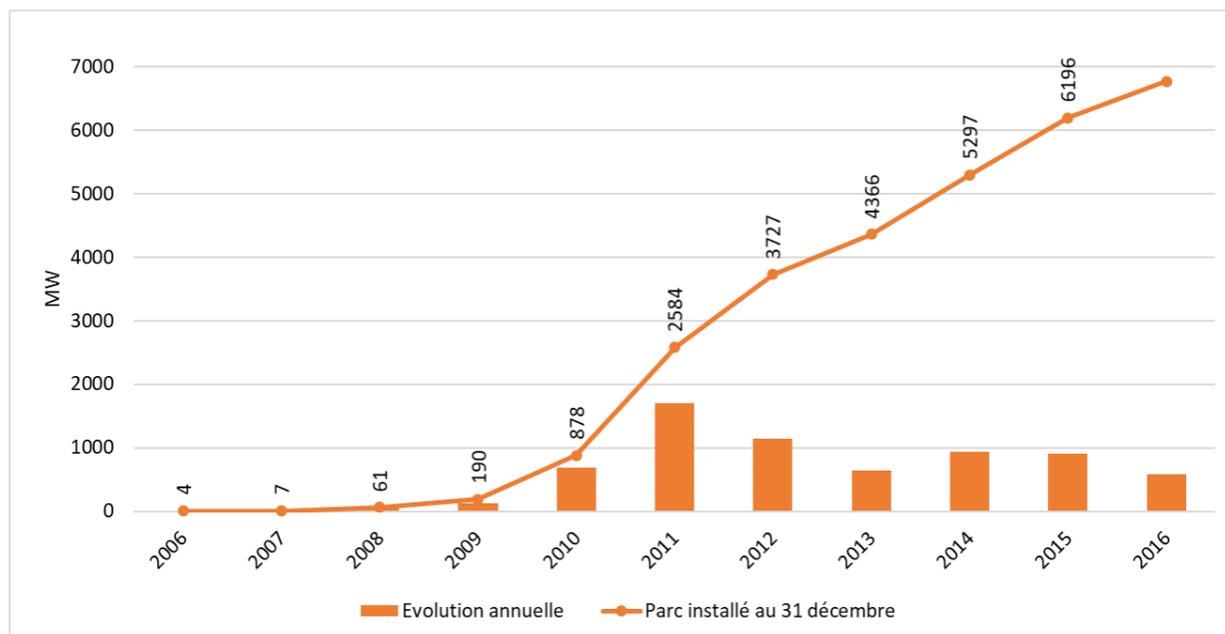


Figure 4 : Évolution du parc photovoltaïque raccordé entre 2006 et 2016 (RTE)

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est aujourd'hui la deuxième région solaire française en termes de puissance raccordée au réseau.

L'objectif solaire photovoltaïque de la région est d'atteindre 2 300 MW en 2020.

Le projet de parc photovoltaïque de Lavéra s'inscrit dans un contexte de développement général de l'énergie solaire photovoltaïque. Il répond aux ambitions européennes, nationales et régionales de développement des énergies renouvelables. La production électrique du futur parc photovoltaïque participera notamment à l'effort nécessaire pour atteindre les objectifs définis par la programmation pluriannuelle de l'énergie.

III. L'HISTORIQUE DU PROJET

L'aire d'étude du projet se découpe en trois zones à l'emplacement d'un ancien sites industriels depuis longtemps à l'abandon (identifiant BASIAS : PAC1302699). La mairie de Martigues a validé l'absence de reconversion agricole ou forestière de cette friche. Pour cela il peut être éligible au cas n°3 du cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire de la Commission de Régulation de l'Énergie. Les études environnementales ont été menées entre la fin d'année 2017 et l'été 2018.

IV. LA CONDUITE DES ETUDES ENVIRONNEMENTALES

IV.1. LE CADRE REGLEMENTAIRE D'UN PROJET PHOTOVOLTAÏQUE

Le décret du 19 novembre 2009 introduit un cadre réglementaire pour les installations photovoltaïques au sol (permis de construire, étude d'impact, enquête publique). Par ailleurs, ces installations sont soumises aux dispositions en vigueur concernant le droit de l'urbanisme et la préservation de la ressource en eau, les sites Natura 2000, les défrichements, ainsi que le droit électrique.

Le détail des procédures est exposé dans la circulaire du 18 décembre 2009. Selon les projets, la réalisation d'installations photovoltaïques au sol implique plusieurs autorisations, au titre du droit de l'électricité, du code de l'urbanisme, du code de l'environnement et du code forestier

IV.2. LA DEMARCHE D'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

L'étude d'impact du projet a été rédigée, par le bureau d'étude AEPE Gingko, conformément au code de l'environnement et au guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (avril 2011). La démarche d'évaluation environnementale du projet a reposé sur les étapes suivantes :

1. La réalisation d'un cadrage préalable permettant de définir des études environnementales proportionnées à la sensibilité du site d'étude et aux impacts potentiels du projet. Cette phase a également permis de délimiter les différentes aires d'étude environnementales : immédiate pour les inventaires écologiques, et éloignée pour les études à l'échelle du grand paysage et pour les études socio-économiques ...
2. La réalisation d'un état initial de l'environnement pour identifier les enjeux environnementaux et paysagers du territoire. Des études spécifiques de terrain ont été menées par des spécialistes : mesures acoustiques, inventaires de la faune et de la flore, repérage pour le paysage et le patrimoine...
3. La comparaison de variantes de projet envisagées répondant au mieux aux enjeux identifiés sur le site et aux recommandations d'aménagement qui en découlent. Cette étape est essentielle car elle a permis de définir le projet de moindre impact pour l'environnement. Le porteur de projet a travaillé en concertation avec tous les spécialistes (écologues, paysagiste, acousticien...) pour aboutir au projet retenu.
4. L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement. Malgré les efforts réalisés pour arriver au projet de moindre impact, tout aménagement induit des incidences sur l'environnement. Cette étape a eu pour objet de quantifier et qualifier les impacts potentiels du projet (avant la mise en œuvre de mesures).
5. La définition des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation. Pour les impacts potentiels significatifs du projet sur l'environnement, le maître d'ouvrage s'est engagé à mettre en œuvre des mesures permettant de rendre ces impacts acceptables. Cette démarche a été conduite selon la logique Éviter, Réduire, Compenser (ERC).



AEPE-Gingko, 2014

Figure 5 : Les principales étapes de conduite d'une étude d'impact

Le présent dossier constitue un résumé non technique de l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement qui sera instruit par les services de l'État. La conduite de l'évaluation environnementale a été faite conformément au code de l'environnement et au guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol.

IV.3. LES ETUDES REALISEES

Le projet de centrale photovoltaïque de Lavéra est porté par la société Total Solar (filiale du groupe TOTAL) spécialisée dans le développement d'énergies renouvelables.

TOTAL SOLAR

Adrien Alexandre - Développeur de projets - adrien.alexandre@total.com
 Marine Maran - Chargée d'Affaires Environnementales - marine.maran@total.com
 Alexis Roy - Chargé d'affaires environnementales junior - alexis.roy@total.com
 Tour CBX - CS 60117
 1 Passerelle des reflets
 92913 LA DEFENSE CEDEX
 France

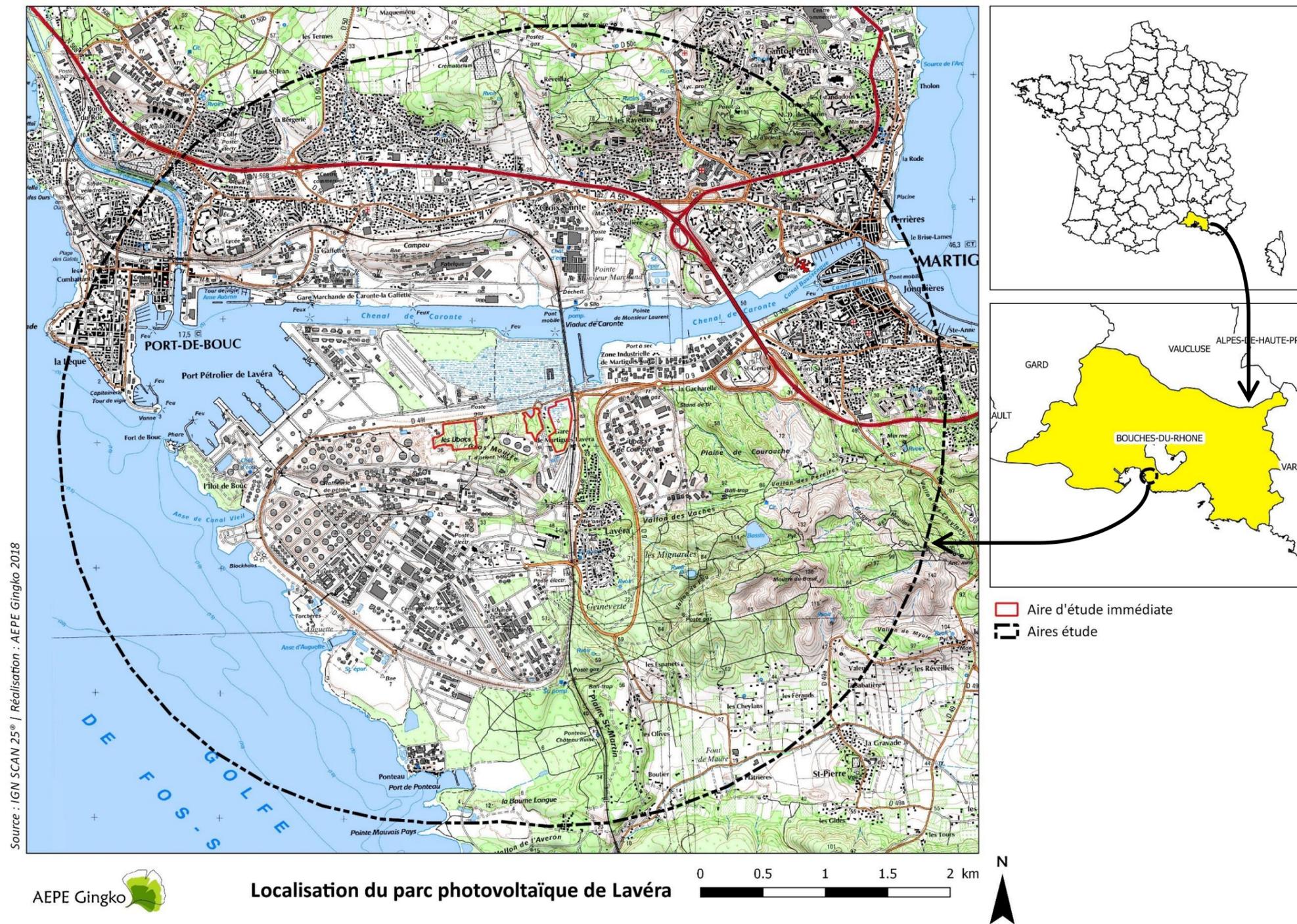


La rédaction finale de l'étude d'impact a été réalisée par AEPE-Gingko. Les rédacteurs des différentes études spécifiques sont présentés ci-après.

Étude d'impact	<p>AEPE Gingko Emeric Touzet - Chargé d'études en environnement 7, rue de la Vilaine Saint-Mathurin-sur-Loire 49250 LOIRE AUTHION Tél : 02 41 68 06 95</p>	
Étude naturaliste	<p>AEPE Gingko Clément Fourrey - Chargé d'études naturalistes faune Valentin Lehericey - Chargé d'études naturalistes flore 7, rue de la Vilaine Saint-Mathurin-sur-Loire 49250 LOIRE AUTHION Tél : 02 41 68 06 95</p>	
Étude paysagère	<p>AEPE Gingko Pauline Héard - Chargée d'études paysagiste 7, rue de la Vilaine Saint-Mathurin-sur-Loire 49250 LOIRE AUTHION Tél : 02 41 68 06 95</p>	

V. LA LOCALISATION DU PROJET

Le projet de parc photovoltaïque de Lavéra se localise dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur au Sud du département des Bouches du Rhône (13). Il se situe à environ 50 km au Nord-Ouest de Marseille et la zone du projet de parc photovoltaïque s'inscrit sur la commune de Martigues dans le secteur de Lavéra.



Localisation du parc photovoltaïque de Lavéra

Carte 1 : Localisation du projet

VI. LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS

La présente partie va permettre de présenter un état initial de l'environnement sur la zone du projet, dénommé « scénario de référence » par le code de l'environnement (article R122-5).

VI.1. LES ENJEUX DU MILIEU PHYSIQUE

L'analyse du milieu physique a permis de qualifier les principaux enjeux du site. Le projet se situe dans un contexte climatique favorable au développement de l'énergie photovoltaïque.

Les zones d'implantations de la centrale photovoltaïque possèdent un relief plutôt accidenté par endroit ce qui rend difficile l'implantation des modules dans l'état actuels des sites. L'un des enjeux principaux du milieu physique concerne donc la topographie.



Photo 3 : relief du site Est (partie sud)

La zone au centre présente un enjeu vis-à-vis de l'étang qui se trouve au nord de celle-ci, en effet, les abords humides de cet étang ne permettent pas l'implantation du parc. De plus, sur le site Est se trouve une zone humide où l'implantation du parc sera également impossible.



Photo 4 : Etang sur le site Centre

De la végétation est présente sur les sites. Cela, combiné au contexte climatique chaud et sec de la région, rend le risque d'incendie élevé et constitue un autre enjeu important du milieu physique.

VI.2. LES ENJEUX DU MILIEU NATUREL

Les inventaires du milieu naturel ont permis de constater que les plus gros enjeux concernent les amphibiens, l'avifaune et les reptiles dû à la présence d'un étang et d'une zone humide sur le site.

VI.3. LES ENJEUX DU MILIEU HUMAIN

Le projet de centrale photovoltaïque s'inscrit sur la commune de Martigues, dans les Bouches-du-Rhône (13). Situé sur la zone industrielle pétrochimique de Lavéra il s'agit d'un territoire très urbanisé. L'un des principaux enjeux concernant le milieu humain réside dans les servitudes liées à la ligne ferroviaire qui borde le site Est.



Photo 5 : Viaduc de la voie ferrée au-dessus du chenal (site Est à droite)

De nombreux réseaux sont présents sur le site et aux alentours. Celui qui présente le plus d'enjeux est l'oléoduc appartenant à Total qui passe sous le site Est. Des réseaux aériens (électrique et téléphonique) sont également présents au niveau des accès aux sites et présentent aussi des enjeux.

La présence de plusieurs sites Seveso à proximité des zones du projet et l'exposition aux risques industriels est également un enjeu pour le projet.

VI.4. LES ENJEUX DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

Les enjeux du projet sur le paysage et le patrimoine sont pour la plupart nuls ou potentiellement faibles (à confirmer par la paysagiste lors de sa visite du site).

Le principal enjeu réside dans la présence des quatre habitations aux abords du site Est. En effet, il y aura un visuel direct sur le parc depuis les jardins de ces habitations.

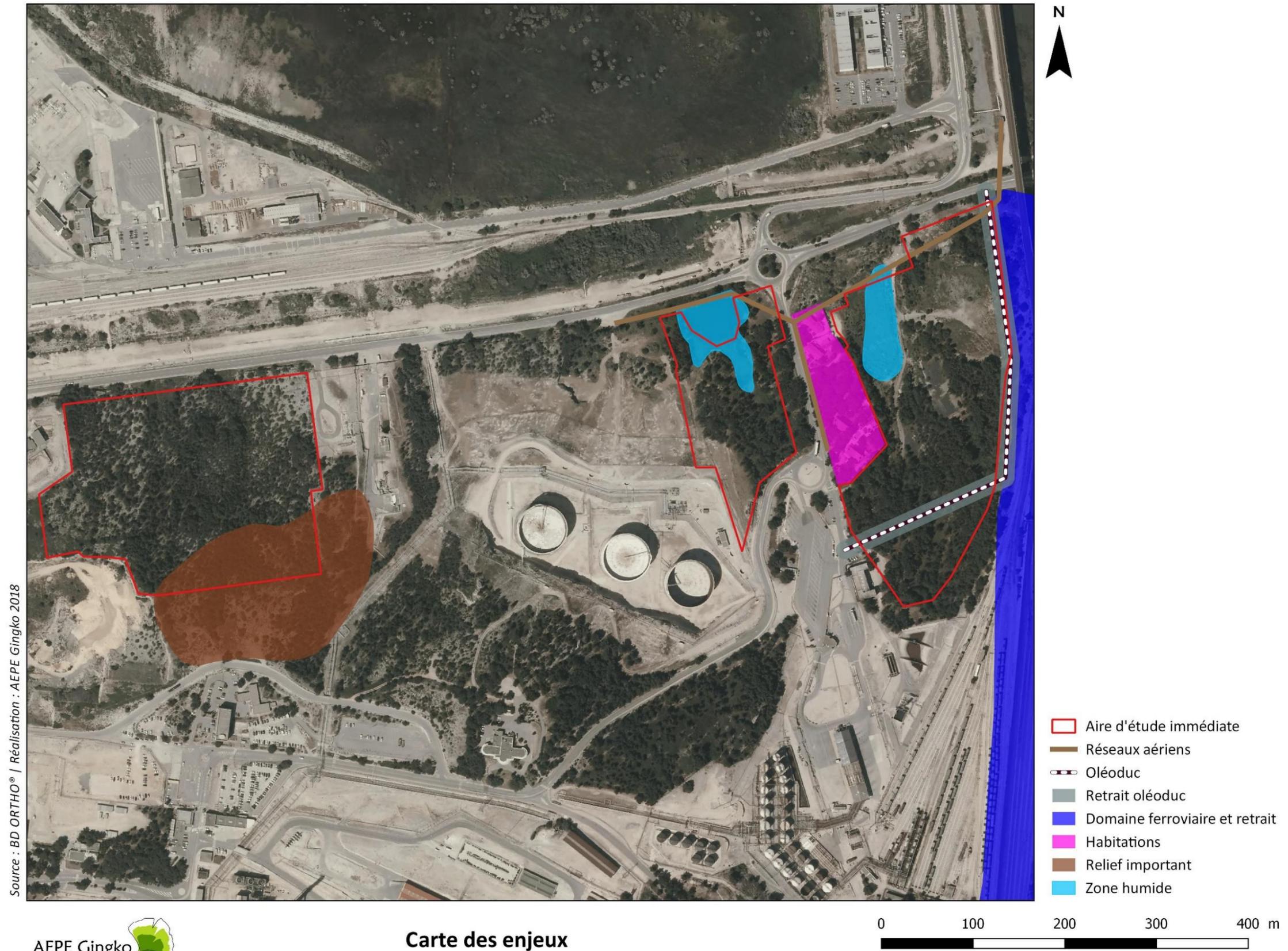


Photo 6 : Habitation proche (prise depuis l'aire d'étude immédiate)

Tableau 1 : la synthèse des enjeux environnementaux et les recommandations d'aménagement

Thème	Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Recommandations d'aménagement	
MILIEU PHYSIQUE	Climat	Climat du site est chaud et sec mais cela ne présente pas d'enjeu pour les panneaux.	FAIBLE	/	
	Potentiel solaire	Le projet se situe dans un contexte à l'ensoleillement très favorable au développement de l'énergie photovoltaïque.	POSITIF	Optimiser le potentiel énergétique du site.	
	Qualité de l'air	Le projet se situe dans une commune considérée comme sensible face à la qualité de l'air, à proximité directe d'une zone très industrialisée. Le projet aura peu d'incidence sur la qualité de l'air du site.	FAIBLE	/	
	Géologie et pédologie	Le sous-sol est calcaire et parfois affleurant, l'épaisseur du sol est dans l'ensemble assez faible et il a déjà été remanié suite à d'anciennes installations industrielles et le sera à nouveau avant la construction du parc.	FAIBLE	/	
	Topographie	La topographie générale de l'aire d'étude éloignée est très peu marquée sauf à l'est où l'on trouve l'extrémité de la chaîne de la Nerthe. La topographie des aires d'études immédiates est quant à elle assez marquée surtout sur le site Ouest, impliquant potentiellement des travaux de terrassement importants selon l'aménagement qui sera envisagé.	MODÉRÉ	Travaux de terrassement nécessaires, éviter les zones difficilement aménageables ou mal orientées.	
	Hydrologie	Le projet est compatible avec le SDAGE Rhône Méditerranée. Il n'y a pas de cours d'eau ni de bassin versant à proximité des aires d'études immédiates. Il y a seulement un étang sur le site centre.	FAIBLE	Éviter la proximité directe de l'étang.	
	Hydrogéologie	Le sous-sol est peu aquifère et il n'y a pas de masse d'eau référencée sur l'aire d'étude immédiate ni de point de captage d'eau potable.	NUL	/	
	Zones humides	Les zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate constituent un enjeu. Il faudra veiller à les éviter lors de l'implantation du parc.	MODÉRÉ	Éviter les zones humides (identifiées grâce au diagnostic environnemental) pour l'implantation du parc.	
	Risques naturels		Le climat chaud et sec du site et la végétation rendent le risque de feu de forêt important.	FORT	Un débroussaillage à 50 m autour des constructions est recommandé par la ville de Martigues et il est interdit de brûler des déchets végétaux.
			Il y a un risque de foudre moyen.	FAIBLE	Des parafoudres pourront être installés.
		Il y a aussi un risque de séisme moyen. Le site ouest est également sensible, dû à sa topographie, au risque de mouvement de terrain surtout s'il y a un débroussaillage important.	FAIBLE	Éviter les zones à fort relief sur le site Ouest.	
		Un risque très faible de submersion marine existe également.	FAIBLE	/	
MILIEU NATUREL	Flore et Habitats	Aucun enjeu identifié	FAIBLE	/	
	Avifaune	Milieus humides favorables au héron pourpré	MODÉRÉ	Conserver les zones humides	
		Milieus ouverts et garrigue favorables au <i>Serin cini</i>	FAIBLE	Conservation de milieux ouverts et garrigue	
	Amphibiens	Présence d'habitats de reproduction du Crapaud calamite et de la Rainette méridionale	FORT	Conserver les zones humides	
		Présence d'habitats d'hivernage et de reproduction du Crapaud calamite et de la Rainette méridionale	FAIBLE	Conserver les abords de l'étang (pentes abruptes et mur en pierre)	
	Reptiles	L'étang et le fossé sont favorables à la Couleuvre vipérine	MODÉRÉ	Conserver les zones humides	
	Chiroptères	Milieus ouverts et garrigue favorables aux Pipistrelles	FAIBLE	Conservation de milieux ouverts et garrigue	
		Zones humides favorables à la chasse	FAIBLE	Conserver les zones humides	
Mammifères terrestres	Boisements favorables à l'Écureuil roux	FAIBLE	Conservation de certains pins		
Invertébrés	Aucun enjeu identifié	NUL	/		
MILIEU HUMAIN	Population et habitat	Le site du projet s'inscrit dans un territoire avec une démographie importante mais qui est soumise à de faibles variations. Quatre habitations sont à proximité directe de l'aire d'étude immédiate (site Est).	FAIBLE	/	
	Voies de communication	L'autoroute A55 se trouve à 2km de l'aire d'étude immédiate. La route qui longe les sites du projet (la D49F) est une route d'accès aux sites industriels. Une voie ferrée longe directement le site Est. Il y a un port industriel à 2km et de nombreuses routes maritimes à proximité.	MODÉRÉ	Respecter l'éloignement d'au moins 2m du domaine ferroviaire comme indiqué dans le PLU	
	Ambiance acoustique	Le site est déjà très industrialisé, le parc photovoltaïque n'engendrera pas d'enjeu sauf momentanément durant les travaux.	FAIBLE	/	

Thème	Sous-thème	Enjeux identifiés	Niveau d'enjeu	Recommandations d'aménagement
	Activités économiques	L'économie de Martigues et Port-de-Bouc repose principalement sur l'industrie, mais également et de plus en plus sur le tourisme. Le site n'étant pas touristique il permettra donc d'augmenter l'activité industrielle de la ville.	POSITIF	/
	Risques industriels et technologiques	L'aire d'étude éloignée est concernée par de nombreux site SEVESO, BASOL et BASIAS. L'aire d'étude immédiate est concernée par des sols pollués et d'anciens sites industriels (les études menées montre que la dépollution des sites n'est pas nécessaire). Le contexte industriel du site fait que l'aire d'étude est très sensible au transport de matières dangereuses par tout type de voie de communication.	FORT	Mise en place d'un plan de sécurité spécifique en cas d'accident industriel pour assurer la santé du personnel
	Règles d'urbanisme	Le projet va dans le sens des orientations du SCoT tant que la qualité environnementale est respectée. Le zonage du PLU permet la construction d'une installation de production électrique.	FAIBLE	Veiller à respecter la qualité environnementale. Respecter l'éloignement d'au moins 2m du domaine ferroviaire comme indiquer dans le PLU.
	Contraintes et servitudes techniques	Parmi les voies de communication, il y a des servitudes liées à la voie ferrée. De nombreux réseaux sont présents, aussi bien aériens que souterrains.	FORT	Veiller à respecter les recommandations de la SNCF et du PLU concernant les constructions et travaux aux abords de la voie ferrée. Veiller à l'intégrité des réseaux aériens aux abords du site et mettre en place une distance de recul de l'oléoduc Total sur le site Est. Porter une attention particulière lors des travaux de terrassement au cas où il y aurait des réseaux enfouis non représentés.
PAYSAGE ET PATRIMOINE	Unités paysagères	À l'échelle de l'aire d'étude éloignée : contraste entre paysages naturels, zones urbaines denses et secteurs industriels et portuaires. L'aire d'étude immédiate est concernée par un vocabulaire paysager industriel puissant et dominant, entrecoupé de quelques zones de garrigue sèche sur les versants, notamment sur les espaces concernés par le site d'implantation potentielle. Pas d'enjeux particuliers.	NUL	/
	Occupation du sol et patrimoine	Perceptions potentielles depuis les points particuliers panoramiques en belvédère du territoire (la colline de Notre-Dame des marins à Martigues ; le plateau du Campéou ; le Fort-de-Bouc ; le sommet du Gros Mourre ; et le boulevard Marcel Cachin à Port-de-Bouc) et perceptions théoriques potentielles permises par les covisibilités de berge à berge de part et d'autre du chenal de Caronte.	FAIBLE	/
	Structures anthropiques	Perceptions potentielles : le viaduc de l'autoroute A55 offre un panorama complet sur l'est et l'ouest de l'ensemble du chenal ; le viaduc ferroviaire constitue un belvédère sur le grand paysage ; la RD49F jouxte les parcelles de l'aire immédiate et permettra donc des vues sur le projet	FAIBLE	/
	Tourisme et lieux de fréquentation	L'aire d'étude immédiate ne concerne pas de site touristique de par son contexte entièrement tourné vers l'industrie. Les sites touristiques les plus proches sont suffisamment éloignés pour ne pas présenter d'enjeu pour le projet.	NUL	/
	Aire d'étude immédiate	Perceptions potentielles : depuis les quatre habitations en bordure du site Est ; depuis la route D49F ; depuis la voie SNCF et depuis le viaduc ; ponctuellement depuis la gare SNCF.	FORT	Masquer la vue depuis les terrains d'habitations sur le site Est.



Carte 2 : la synthèse des enjeux identifiés sur l'aire d'étude immédiate

VII. LES RAISONS DU CHOIX DU PROJET

VII.1. L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET

VII.1.1. L'ÉVOLUTION PROBABLE DU MILIEU PHYSIQUE

Le site d'étude repose sur d'anciens sites industriels, où la végétation à aujourd'hui repris ses droits. En l'absence de réalisation du projet, le milieu physique (hydrologie, relief, sol...) resterait similaire à l'état actuel de l'environnement. Du fait de sa présence en plein cœur d'un tel complexe industriel, le site n'a pas vocation à évoluer. Par ailleurs, les échelles de temps impliquant des modifications physiques des lieux dépassent celles d'une étude prospective aux horizons 2030 et 2050.

Aucune évolution particulière n'est attendue du point de vue du milieu physique en cas d'absence de réalisation du projet.

VII.1.2. L'ÉVOLUTION PROBABLE DU MILIEU NATUREL

En l'absence de réalisation du projet, le milieu resterait identique à l'état actuel, dans le cas où la gestion du site serait la même.

VII.1.3. L'ÉVOLUTION PROBABLE DU MILIEU HUMAIN

Le projet est situé en zone non constructible, sur le PLU de Martigues. Aucune zone constructible n'est située à proximité de la zone du projet. En l'absence de réalisation du projet, l'urbanisme resterait similaire à l'état actuel. Comme énoncé précédemment, le site est situé au cœur d'un complexe industriel et devrait donc conserver son état actuel.

VII.1.4. L'ÉVOLUTION PROBABLE DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

Le paysage est une résultante d'une combinaison entre des caractéristiques physiques et vécues du territoire. Le projet se situe dans une zone intégralement tournée vers l'industrie lourde et ne pourra pas accueillir d'autre activité.

En l'absence de réalisation du projet, la zone du projet resterait donc inchangée.

VII.2. LA DEMARCHE ENVIRONNEMENTALE

Le choix de l'implantation du projet s'est appuyé sur la prise en compte des différents enjeux ressortis lors de l'étude de l'état initial du site. Cette phase d'analyse a également permis de proposer des recommandations ou des préconisations d'aménagement.

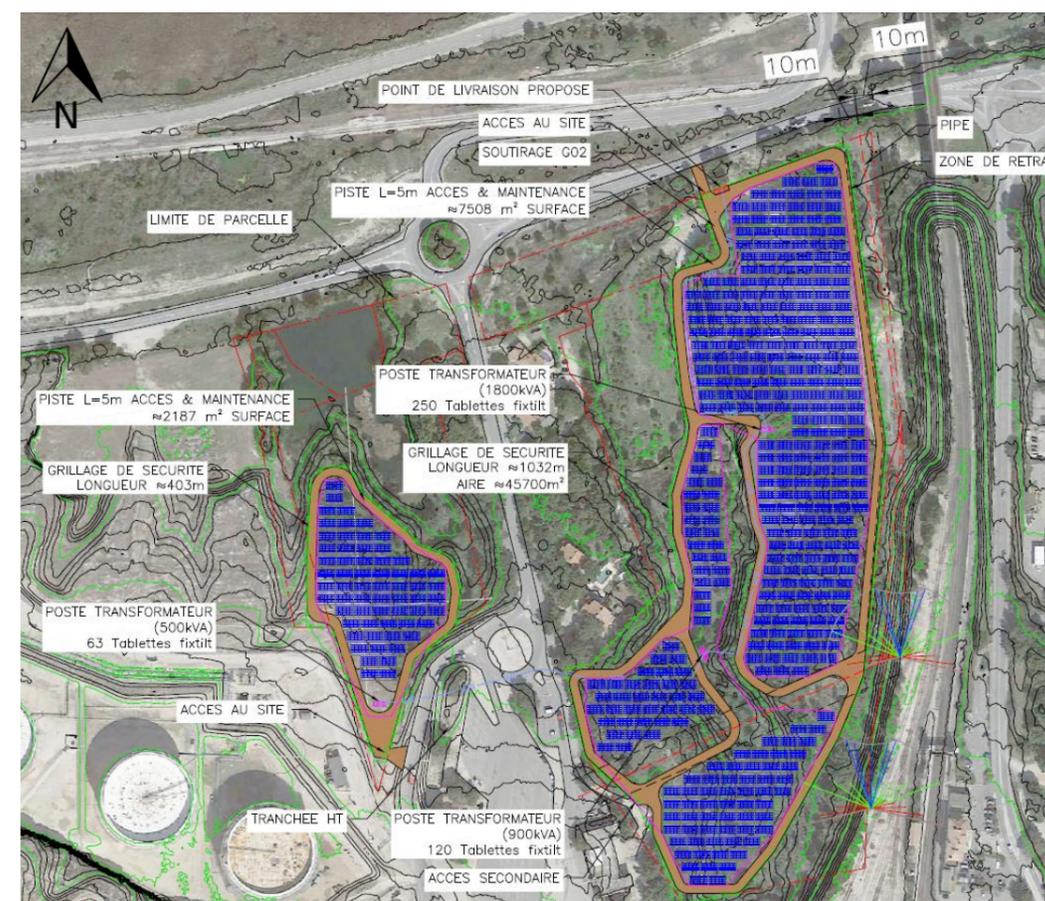
Le projet retenu a donc été élaboré en fonction de ces recommandations d'implantation afin de privilégier la phase d'évitement. Le choix du projet s'est donc orienté vers un projet de moindre impact.

Les enjeux identifiés dans l'état initial de l'environnement induisent donc les recommandations suivantes pour l'élaboration d'un projet de moindre impact sur l'environnement et le paysage :

- Minimiser le terrassement, éviter l'export de matériaux ;
- Éviter les zones humides et leur proximité et éviter les zones à trop fort relief ;
- Débroussaillage régulier sur et à proximité des sites ;
- Maintien d'abris et d'habitats pour la faune présente sur les sites ;
- Respecter le retrait du domaine ferroviaire et les recommandations de la SNCF ;
- Mettre en place un plan particulier et de protection de la santé (PP SPS) pour le personnel intervenant sur site ;
- Respecter le retrait de tous les réseaux et canalisations ;
- Masquer la vue depuis les habitations proches.

VII.3. LE PROJET RETENU

Le projet retenu présente une puissance totale de l'ordre de 3,8 MWc (3 767,1 kWc) pour 8 660 modules de 435 Wc. Il permettra une production annuelle d'environ 1 471 kWh/kWc. La centrale photovoltaïque de Lavéra comportera 7618 m² de pistes créées sur le site Est et 2 187 m² de pistes sur le site Centre.



Carte 3 : Les aménagements du projet (source : Total)

VII.3.1. LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les panneaux ou modules photovoltaïques sont composés d'un assemblage de cellules photovoltaïques en rangées qui convertissent la lumière du soleil en courant électrique continu. L'ensemble des modules photovoltaïques, lui-même connecté au réseau électrique, forme le champ solaire. Les modules sont rigides, rectangulaires et fixés sur la structure porteuse par des clips spéciaux.

Dans le cadre de ce projet, le choix s'est porté sur des cellules en silicium monocristallin. Le type de module retenu pour ce projet sera le E20-435-COM produit par SUNPOWER® d'une superficie de 2,16 m².

Dans le cas présent, la cellule utilisée est la cellule photovoltaïque Maxeon® de SUNPOWER® reposant sur une base solide en cuivre qui permet une meilleure résistance à la corrosion et aux fissures qui détériorent habituellement les modules conventionnels.

VII.3.2. L'ANCRAGE AU SOL

Les pieds sont fixés au sol par l'intermédiaire de pieux vissés ou battus, jusqu'à une profondeur d'environ 1 à 1,5 m. Cette possibilité sera confirmée par l'étude géotechnique.

Les fixations enfoncées dans le sol à l'aide d'une visseuse ou d'un mouton mécanique hydraulique comportent les avantages suivants : pieux enfoncés directement au sol, ne nécessitent pas d'ancrage en béton en sous-sol, pas de déblais, ni de refoulement du sol. Les pieux auront un diamètre d'environ 10 cm. Ils sont réalisés en acier galvanisé.



Photo 7 : Exemple de pieux en acier (Source : Guide de l'étude d'impact 2011)

VII.3.3. LES PISTES

L'accès au site empruntera uniquement les voiries et routes existantes. L'actuelle route départementale D49F ne nécessitera pas de renforcement notable. Les engins utilisés seront ceux des chantiers classiques.

Les engins de chantier et les camions transportant les éléments constitutifs du parc photovoltaïque accéderont au site par ces voies. Ensuite, pour accéder aux emplacements spécifiques, un réseau de piste sera créé autour des installations. Ces pistes sont destinées à permettre l'accès et la dépose des onduleurs et du poste de livraison.

Ces pistes seront stabilisées de manière à supporter le passage des engins pour la construction mais elles resteront perméables. Elles auront une largeur minimale de 5 m.

VII.3.4. LES ONDULEURS ET LES TRANSFORMATEURS

Le projet présentera des micro-onduleurs de branche (décentralisés) de type « strings ». Il y en aura un par table afin de maximiser le rendement sur chacune d'elle. Ces onduleurs seront des Huawei SUN 200-20TKL (photo ci-après).

Les onduleurs seront ensuite raccordés à un transformateur. Il y en aura 3 au total : un de 500 kVA (zone Centre), un de 900 kVA et un de 1 800 kVA (zone Est).

Les bâtiments techniques contenant les onduleurs seront en béton et livrés préfabriqués par convois exceptionnels, la dimension de ces locaux est équivalente à un container 20 pieds (6 m).



Photo 8 : Onduleur Huawei SUN 200-20TKL (à gauche) et exemple d'implantation (à droite)

Des câbles amènent le courant jusqu'au poste de livraison. Une tranchée Haute Tension devra être creusée pour relier l'onduleur du site Ouest jusqu'au poste de livraison situé sur le site Est.

VII.3.5. LE POSTE DE LIVRAISON

Le parc comportera un poste de livraison. Ce bâtiment technique est implanté au sud-ouest du site Est, à proximité du parking et de l'accès pompier.

Le poste de livraison constitue l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par la centrale et qui sera injectée dans le réseau public. C'est dans ce local que l'on trouve la protection de découplage permettant de séparer l'installation du réseau public.



Photo 9 : Bâtiments préfabriqués où se trouveront le poste de livraison et les transformateurs

VII.3.6. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE

VII.3.6.1. LE RESEAU INTERNE

Les modules sont électriquement câblés en série et en parallèle sur plusieurs chaînes, jusqu'à atteindre un poste onduleur. Au niveau de chaque rangée, des boîtes de raccordement intègrent des protections (fusibles, parafoudres, diodes anti-retour).

Les liaisons entre les tables se font sur chemin de câbles fixés aux ossatures métalliques. Les liaisons entre chaque rangée et jusqu'aux onduleurs se font en enterré, dans des tranchées, suivant globalement le tracé des pistes internes au site du parc.

La mise en place des tranchées respectera les règles en matière d'enfouissement des lignes HTA, à savoir le creusement d'une tranchée de 85 à 100 cm de profondeur dans laquelle un lit de sable de 20 cm sera déposé. Les janolènes seront ensuite déroulées puis couvertes de 20 cm de sable avant de remblayer la tranchée de terre naturelle. Un grillage avertisseur sera placé à 20 cm au-dessus des janolènes.

VII.3.6.2. LE RACCORDEMENT AU RESEAU

L'ensemble des réseaux internes (entre les onduleurs et le poste de livraison) et externes (entre le poste de livraison et le poste source électrique) seront enfouis.

La possibilité de raccordement la plus proche est le poste source LAVERA situé sur la commune de Martigues. De plus la capacité d'accueil disponible réservée aux énergies renouvelables restant à affecter sur ce poste est de 1,5 MW, il sera nécessaire de déplacer 2 MW de capacité réservée S3R (depuis le poste de "PONTEAU" par exemple) ; la capacité technique du poste de "LAVERA" étant amplement suffisante puisque de 55,3 MW. Le point de livraison du projet représenté sur la Carte 4 sera déplacé plus au nord pour se rapprocher du point de raccordement (cf. plan de masse Carte 3).



Carte 4 : Tracé prévisionnel de la solution de raccordement (source : ENEDIS)

VII.3.7. LA CLOTURE DE PROTECTION

Le site d'implantation du projet sera fermé par une clôture d'une hauteur de 2 m au minimum, des caméras de surveillance ou autre dispositif de sécurité peuvent être installés.

Les clôtures seront de type « autoroutier » maille de 15cm en acier galvanisé. Elles seront ancrées soit sur plot béton sur une profondeur maximale de 50 cm, soit sur pieux battus (section inférieure à 10 cm) sur une profondeur de l'ordre de 1 mètre.



Photo 10 : Exemple de clôture de site (source : internet)

VIII. LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES MESURES ENVISAGÉES

VIII.1. LES IMPACTS ET LES MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

LE CLIMAT ET LA VULNERABILITE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le parc photovoltaïque aura un [impact global favorable](#) sur le climat en participant au renouvellement des unités de production d'électricité fondée actuellement sur un mix énergétique comportant des sources d'énergies fossiles et nucléaires.

Les émissions de CO2 évitées par le projet photovoltaïque peuvent être estimées à environ 78 000 tonnes sur la durée de vie du parc (30 ans).

LA QUALITE DE L'AIR

Pendant les travaux, des poussières pourront être mise en suspension notamment du fait de la circulation des engins et notamment durant les travaux de terrassement des terrains ou de nivellements aux endroits nécessaires (notamment pour les onduleurs, le poste de transformation et le poste de livraison). Cependant, cet impact sera ponctuel et de faible importance.

En phase chantier, les engins de chantier et des véhicules de livraison du matériel dégageront par ailleurs des gaz d'échappement. Le trafic attendu n'est toutefois pas de nature à engendrer des impacts notables.

L'exploitation d'une centrale photovoltaïque est très légère. L'intervention de techniciens pour les opérations de maintenance ne sera pas de nature à produire des émissions de poussières ou des rejets notables de gaz d'échappement dans l'atmosphère. L'impact sur la qualité de l'air en phase d'exploitation est donc quasiment nul.

Les véhicules seront conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, ...).

L'impact attendu peut être considéré comme très faible.

Au regard des mesures de réduction, [aucun effet résiduel significatif](#) du projet sur la qualité de l'air n'est envisagé.

LA GEOLOGIE ET LA PEDOLOGIE

La construction du parc photovoltaïque nécessitera un remaniement du sol. Le passé industriel des terrains a conduit le porteur du projet à réaliser une étude sur la pollution des sols qui a permis de conclure que malgré la présence de certains polluants, la dépollution des sites n'était pas nécessaire. Les terrains ayant déjà été remaniés par le passé, le remaniement n'aura donc pas d'impact sur les sols.

Les modules seront ancrés par pieux battus et toutes les mesures de protection sanitaire nécessaires seront prises.

L'exploitation d'un parc photovoltaïque n'induit pas de mouvements de terre ou d'autre opération de nature à engendrer un impact sur les sols.

Le remaniement des sols sera fait de telle sorte que toute la terre extraite sera remblayée sur place. En effet, la dépollution des sols n'est certes pas nécessaire mais des traces de certains polluants ayant tout de même été retrouvé, cette terre ne quittera donc pas la zone industrielle de Lavéra.

Au regard des mesures d'évitement mise en œuvre, [aucun effet résiduel](#) n'est attendu concernant la géologie et la pédologie.

LA TOPOGRAPHIE

La création du parc photovoltaïque nécessite l'aménagement des sols pour permettre l'installation des panneaux, la création des chemins d'accès et le creusement des tranchées pour le raccordement au réseau électrique.

Les terrains d'implantation correspondent à une surface parfois accidentée au niveau topographique et avec des microreliefs importants à certains endroits. La topographie engendre donc une contrainte à la réalisation du projet.

L'implantation du poste électrique se fera sur des surfaces planes, mais de très faible superficie.

Une fois les installations misent en place, aucun remaniement du site n'aura lieu avant leur démantèlement. Le projet dans sa phase d'exploitation n'aura donc aucune incidence nouvelle sur la topographie.

Le projet a été conçu de façon à limiter au maximum les terrassements. Toutefois il sera nécessaire de déplacer 20 000 m³ de terre qui seront extraits sur site puis entièrement remblayés sur place.

Ainsi, les modifications de la topographie seront dues principalement aux terrassements préalables du terrain et au creusement des tranchées pour les câbles électriques qui seront remblayés de manière à retrouver la topographie initiale.

Au regard des mesures de réduction misent en œuvre et de la topographie du site, [les effets résiduels attendus sont principalement dû au nivellement des terrains](#).

L'HYDROLOGIE, L'HYDROGEOLOGIE ET LES ZONES HUMIDES

Un petit étang et une zone humide se trouvent aux abords de la zone d'implantation, et cette dernière se trouve également dans le périmètre du contrat de milieu de l'étang de Berre.

La mise en œuvre du chantier peut générer des risques de pollutions accidentelles pouvant résulter d'un mauvais entretien des véhicules ou du matériels (fuites d'hydrocarbure, d'huile...), d'une mauvaise manœuvre d'un engin (versement accidentel) ou d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier (eaux usées, laitance de béton...). Des mesures devront être mises en place pour éviter et réduire tout risque de pollution accidentelle du milieu en phase de chantier.

L'installation de panneaux solaires va modifier l'interception des pluies sur la parcelle. Le ruissellement sur les panneaux solaires va donc concentrer la part interceptée au pied de ceux-ci. Sur le principe, il est probable qu'au fur et à mesure des événements pluvieux, une rigole se forme à cause de l'impact des gouttes d'eau (de la même façon qu'au droit d'une toiture par exemple). L'incidence du projet sur les écoulements et l'infiltration est toutefois limitée.

Le risque de pollution accidentelle en phase d'exploitation ne concerne que les interventions de maintenance sur site. Ces interventions sont limitées et renvoient essentiellement à l'entretien du site et aux éventuelles réparations d'éléments techniques. De par la nature légère de ces opérations de maintenance, la probabilité que ces interventions soient à l'origine d'une pollution accidentelle est négligeable. Seule la gestion de la végétation devra faire l'objet d'une mesure visant à interdire l'utilisation de produits nocifs pour l'environnement afin d'éviter toute pollution dans l'étang et dans la zone humide.

Pour éviter les risques de pollution au sein du périmètre du contrat de milieu de l'étang de Berre, aucun produit nocif pour l'environnement (herbicides, produits phytosanitaires...) ne devra être utilisé pour l'entretien de la végétation du site. Il sera par ailleurs tenu compte de l'entretien de la parcelle entre et sous les panneaux solaires, de manière à garder le maximum de surface végétalisée favorable à la filtration des eaux.

De plus, les secteurs concernés par les zones humides ont été évités durant la phase de conception du projet car ces zones ne sont pas constructibles. Les mesures précédemment citées concernent donc également la protection de ces zones contre la pollution.

Concernant les risques de pollutions accidentelles en phase chantier, le cahier des charges des entreprises réalisant les travaux devra mentionner :

- L'obligation de mettre en œuvre des dispositions pour éviter la dispersion de coulis de béton ;
- L'obligation de récupérer, stocker et éliminer les huiles de vidanges des engins ;
- L'interdiction de tout rejet de quelque nature qu'il soit, notamment dans les vallées ou les zones en friche ;
- L'obligation de récupérer tous les déchets issus du chantier.

En phase d'exploitation, le risque de pollution des eaux est principalement lié aux équipements électriques du poste de livraison et des onduleurs. Ces équipements seront intégrés dans des bâtiments hermétiques qui seront dotés d'un système de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite. En cas d'anomalie sur ces installations, les techniciens chargés de la maintenance sont systématiquement alertés pour intervenir sur site.

Au regard des mesures d'évitement et de réduction envisagées, [l'impact résiduel sur l'hydrographie, l'hydrogéologie et les zones humides peut être considéré comme très faible.](#)

LES RISQUES NATURELS

Le parc photovoltaïque est concerné par un risque important d'incendie. Il est également susceptible d'être frappés par la foudre.

Des risques de submersion marine et de séisme existe également, mais ils sont bien plus faibles.

Le risque d'incendie est augmenté par le climat et la végétation du site. Pour pallier cela, un débroussaillage régulier sur site et jusqu'à 50 m autour du parc sera nécessaire. De plus, aucun déchet ne pourra être incinéré sur site.

La foudre constitue l'un des principaux évènements déclencheur du risque d'incendie. Des parasurtenseurs, protections indirectes contre la foudre, permettront de mettre en sécurité les équipements techniques dans le cas où cette dernière se propagerait dans le sol à proximité. Les panneaux et les éléments électriques seront ainsi dotés d'un

système de protection contre la foudre et les surtensions. Ces dispositions permettront de réduire fortement les conséquences d'un impact de foudre sur les installations du projet.

En phase chantier, les intervenants seront sensibilisés au risque d'incendie pour prévenir toute action susceptible de conduire à un départ de feu.

[Les effets résiduels liés aux risques naturels sont jugés faibles](#) au regard des mesures de d'évitement et de réduction qui seront mises en œuvre.

VIII.2. LES IMPACTS ET LES MESURES SUR LE MILIEU NATUREL

LA FLORE ET LES HABITATS

Comme l'indique le diagnostic écologique, les espèces floristiques recensées sur le site sont des espèces courantes ne présentant pas de patrimonialité particulière. Il conviendra toutefois de mener une gestion raisonnée du site après installation des modules afin de maintenir les habitats présents. Par ailleurs, l'installation de la centrale photovoltaïque induit certes une réduction de cet habitat, en lien avec la surface au sol des installations, toutefois ces habitats ne présentent pas de sensibilité écologique particulière.

Afin d'éviter toute intervention en dehors des zones concernées par le chantier, le chantier devra être signalé et clairement balisé.

[Les effets résiduels sont jugés très faibles](#) au regard de la mesure d'évitement mise en œuvre.

LA FAUNE

Les principaux enjeux du projet sur la faune concernent principalement les amphibiens, mais également l'avifaune et les reptiles. Les zones humides (étang et fossé) constituent le plus gros enjeu et devront donc être conservées. Les abords de l'étang (pentes abruptes, ronciers et mur en pierre) constituent des habitats favorables aux amphibiens et constituent également un enjeu.

L'écureuil roux a également été observé à plusieurs reprises dans les pins.

Les milieux ouverts et les espaces de garigues et de friches constituent des milieux favorables pour la chasse et l'alimentation de l'avifaune et des chiroptères.

Les zones humides constituant le plus gros enjeu, elles devront être préservées.

De plus, les zones humides situées en bordure de la zone de chantier (étang + fossé) et les ronciers autour de l'étang utilisés par la Rainette méridionale devront être balisés afin d'éviter la destruction d'habitats et d'individus pendant tout le chantier.

Une mise en défens via un grillage adapté sera également mise en place pour limiter au maximum les risques de mortalité sur les amphibiens durant toute la période de chantier. Cette mise en défens sera également mise en place le long du fossé humide du site est.

Concernant le déboisement, la période de reproduction de l'écureuil roux et des oiseaux nicheurs s'étend de février à aout, la période d'intervention idéale serait donc de septembre à janvier.

Afin de préserver des zones d'habitats pour l'écureuil roux, une partie des pins sera préservée, sur le côté est de l'étang.

Au regard des mesures d'évitement et de réduction mis en place, [les effets résiduels sont jugés faibles](#).

VIII.3. LES IMPACTS ET LES MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN

LA POPULATION

La phase de chantier peut générer sur des périodes très ponctuelles des bruits liés à la présence d'engins de chantier ou la mise en place de certaines installations. Ces émissions acoustiques seront très limitées dans le temps et pourront être de nature à engendrer des nuisances ponctuelles auprès des riverains les plus proches situés à quelques mètres du projet.

Le battage des pieux dans le sol sera de nature à engendrer des vibrations. Or, la SNCF décrit dans ses règles de base concernant les travaux à proximité des voies ferrées, que l'utilisation d'engins générant des fréquences < 5 Hz est interdite, et que l'utilisation d'engins vibrant de manière générale est à éviter. Toutes les mesures seront prises afin qu'il n'y ait aucun impact sur le réseau ferroviaire, les engins émettant des fréquences < 5 Hz ne seront pas utilisés et la SNCF sera consultée si besoin.

Les panneaux fixes des centrales photovoltaïques n'émettent aucun bruit. Les sources de bruit à envisager sont les cabines onduleurs et le poste de livraison. Ces bâtiments sont situés à une distance significative (plus de 100 m) des habitations les plus proches, au nord-est de la zone Est. À noter que le poste de livraison est un bâtiment fermé, ce qui permet de limiter la propagation des bruits (soufflerie notamment). L'installation sera donc conforme avec la réglementation en vigueur.

On parle d'éblouissement lorsqu'un excès de lumière ou un éclat trop vif provoque un trouble de la vue. Les modules photovoltaïques, à l'opposé d'un miroir, ont pour vocation de capter le maximum de lumière. Ainsi l'effet de réflexion pour le voisinage de la centrale est très réduit et correspond à des conditions météorologiques particulières.

Les modules photovoltaïques seront orientés vers le sud, c'est donc depuis cette direction qu'une éventuelle gêne pourrait être observée. Or, aucune habitation n'est présente dans ce secteur.

Le projet n'induit [des impacts que très ponctuels durant la phase chantier](#), le plus gros étant les vibrations engendrées par le battage des pieux dans le sol. Au regard des mesures d'évitement mise en œuvre, les impacts résiduels seront faibles.

LA SANTE

Contrairement à d'autres systèmes de production d'électricité, une centrale photovoltaïque ne rejette pas de polluants dans l'atmosphère tels que le dioxyde et le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre, les poussières... De ce fait, ce type de projet n'a pas d'effet négatif sur la santé en ce qui concerne la pollution atmosphérique.

Le projet n'est pas de nature à induire de gêne notable lié aux commodités de voisinage.

Tout courant électrique génère un champ électrique et un champ magnétique autour des câbles qui transportent le courant et à proximité des appareils alimentés par ce courant.

Le champ électrique provient de la tension électrique. Il est mesuré en volt par mètre (V/m) et est arrêté par des matériaux communs tels que le bois ou le métal (l'intensité des champs électriques générés autour des appareils domestiques sont de l'ordre de 500 V/m). Le champ magnétique provient du courant électrique. Il est mesuré en tesla (T) et passe facilement au travers des matériaux (lorsqu'ils sont générés par des appareils domestiques, leur intensité dépasse rarement les 150 mT à proximité).

Pour une durée d'exposition significative, les effets électromagnétiques générés par les équipements électriques, tels que les onduleurs et les transformateurs, peuvent se manifester du point de vue de la santé sous différentes formes (maux de tête, troubles du sommeil, pertes de mémoire).

Les valeurs recommandées adoptées en 1999 par le conseil des ministres de la santé de l'Union européenne 60 relatives à l'exposition du public aux champs magnétiques et électriques s'expriment en niveaux de références concernant les zones dans lesquelles le public passe un temps significatif ou la durée d'exposition est significative. Pour le champ électrique, ce niveau est de 5 000 V/m. Concernant le champ magnétique, il est de 100 µT.

À titre d'exemple, les valeurs des champs électriques et magnétiques à proximité d'un transformateur sont respectivement de 10 V/m et de 1 à 10 µT (valeurs maximales en périphérie). Par comparaison, un micro-ordinateur et un téléviseur émettent respectivement 1,4 et 2,0 µT.

(Source : Guide de l'étude d'impact – Installations photovoltaïques au sol, Ministère de la Transition écologique et solidaire)

Une installation solaire photovoltaïque au sol, raccordée au réseau, produit un champ électrique et magnétique, mais ces champs sont émis uniquement le jour. Les sources émettrices de ces champs sont les modules solaires et les lignes de connexion en courant continu, les convertisseurs, les onduleurs et les transformateurs permettant le raccordement au réseau en courant alternatif.

D'après les mesures concernant les installations photovoltaïques de puissance supérieure à 1 MW issues d'une étude scientifique publiée en 2012 pour le compte du Massachusetts Clean Energy Center, on constate que :

- Le champ électrique mesuré à proximité immédiate des modules et des onduleurs est inférieur à 5 V/m ; dans tous les cas, l'ordre de grandeur des valeurs mesurées est très inférieur à la limite d'exposition permanente de 5 000 V/m ;
- Le champ magnétique mesuré à proximité des modules photovoltaïques au niveau de la clôture périphérique reste inférieur à 0,5 µT, c'est-à-dire à des valeurs très inférieures à la limite d'exposition permanente de 100 µT ;
- Le champ magnétique mesuré au niveau des onduleurs peut atteindre des valeurs de l'ordre de 50 µT à 1 mètre mais tombe à moins de 0,05 µT au-delà d'une distance de 3 à 5 mètres. Le champ magnétique des onduleurs est donc également inférieur à la limite d'exposition permanente de 100 µT dès 1 mètre et devient négligeable au-delà de 3 à 5 mètres.

Dans le cadre du projet de Lavéra, les habitations les plus proches se trouveront à une trentaine de mètres des modules, à une cinquantaine de mètres de l'onduleur le plus proche, et à plus de 100 m du transformateur. À cette distance et au regard de la nature du projet, les effets des champs électromagnétiques sur la santé peuvent être considérés comme nuls.

[L'impact global du projet sur la santé est positif](#) au regard de sa participation à la lutte contre le réchauffement climatique et l'effet de serre.

[L'impact local du projet sur la santé est jugé nul](#) à négligeable au regard des champs électromagnétiques émis par les installations.

LA PRODUCTION DE DECHETS

La construction d'une centrale photovoltaïque induit inévitablement la production de déchets. Généralement, une grande part de ces déchets concernent des gravats inertes issus de la phase de terrassement et de construction des fondations des panneaux photovoltaïque. Dans le cadre du projet de Lavéra, tous les gravats issus de terrassement seront remblayés sur place. Les travaux d'aménagement du parc photovoltaïque produiront une quantité limitée de déchets de chantier.

Les huiles de vidange seront stockées dans des fûts disposés dans une aire de rétention étanche permettant de récupérer les éventuels écoulements en cas de fuite. Ces huiles seront collectées et éliminées par des entreprises spécialisées. Les déchets métalliques et les produits encombrants seront disposés dans des conteneurs adaptés et repris régulièrement par des entreprises spécialisées chargées de leur élimination. Enfin, les autres déchets non triables seront stockés dans des conteneurs et envoyés vers un centre d'enfouissement technique adapté.

Durant la phase d'exploitation du parc photovoltaïque, la production de déchets sera minime : emballages des pièces de rechange provenant de l'entretien normal des panneaux, bidons vides de produits lubrifiants...

Des équipements seront installés sur le site pour stocker provisoirement les déchets avant leur élimination dans des filières appropriées. Les déchets inertes seront évacués si possible vers une filière de récupération – recyclage (installation de recyclage de matériaux et production de granulats). Sinon, ces déchets seront envoyés vers un centre d'enfouissement technique de classe 3. Les emballages et les produits recyclables (papiers-cartons, plastiques) seront stockés dans des conteneurs adaptés (bennes) qui seront enlevés régulièrement par des entreprises spécialisées chargées de leur récupération.

Les huiles de vidange seront stockées dans des fûts disposés dans une aire de rétention étanche permettant de récupérer les éventuels écoulements en cas de fuite. Ces huiles seront collectées et éliminées par des entreprises spécialisées. Les déchets métalliques et les produits encombrants seront disposés dans des conteneurs adaptés et repris régulièrement par des entreprises spécialisées chargées de leur élimination.

En phase exploitation, les déchets produits seront très limités : emballages des pièces de rechange provenant de l'entretien normal des panneaux, bidons vides de produits lubrifiants... Comme en phase chantier, ils feront l'objet d'un traitement visant à favoriser leur recyclage, les déchets polluants étant évacués vers des filières spécialisées.

Les précautions qui seront prises en phase chantier et exploitation permettront de garantir une gestion appropriée des déchets générés par le projet. [L'impact résiduel est donc jugé nul.](#)

LES VOIES DE COMMUNICATION

Les éventuelles perturbations routières liées au chantier concernent uniquement la D49F et la Route du Gros Mourre (accès aux sites). La fréquentation de ces axes est principalement liée aux activités professionnelles sur la zone industrielle. Les perturbations en phase de travaux sur la D49F et sur la Route du Gros Mourre seront donc très limitées.

Une voie ferrée passe également en bordure du site Est, en surplomb du talus.

Les allers et venues liées à la phase d'exploitation de la centrale photovoltaïque concerneront les opérations de maintenance et d'entretien. Celles-ci ne nécessitent pas la présence de véhicules lourds et une fréquentation importante. Les perturbations du trafic de la D49F et de la Route du Gros Mourre en phase d'exploitation peuvent donc être considérées nulles.

De plus, aucune activité ne viendra perturber le trafic ferroviaire durant la phase d'exploitation du parc

Afin de respecter les recommandations de la SNCF voici les mesures qui seront mises en place afin d'éviter toute perturbation du domaine ferroviaire :

- Les servitudes ferroviaires de 2 m cités dans le document d'urbanisme (PLU de Martigues) seront respectées ;
- Aucune grue ne surplombera le domaine ferroviaire ;
- La distance minimale de 3 m par rapport aux câbles les plus proches sera respectées ;
- L'utilisation d'engins vibrants sera évitée et les engins générant des fréquences < 5 Hz seront interdits.

Concernant l'accès depuis la D49F et la Route du Gros Mourre, des panneaux de signalisation appropriés seront disposés. Le trafic sera ponctuellement accru en phase de chantier, toutefois cette augmentation ne sera pas de nature à modifier les conditions de circulation sur la route départementale. En cas de dispersion d'agglomérats de boues sur la voie routière (peu probable), un nettoyage sera réalisé.

[Les effets résiduels](#) liés aux perturbations sur la D49F, sur la Route du Gros Mourre et sur le domaine ferroviaire [sont jugés nuls](#) au regard des mesures de réduction mises en œuvre.

LES ACTIVITES ECONOMIQUES

À une large échelle, la réalisation d'un parc photovoltaïque induit différents types d'emplois directs :

- Entreprises de fabrication de modules photovoltaïques, supports, équipements électriques,
- Entreprises de transport chargées de l'acheminement des différents équipements,
- Entreprises chargées du développement du projet et des études associées (géomètre, paysagiste, écologue...).

La centrale photovoltaïque de Lavéra induira également des retombées locales directes et indirectes décrites ci-après.

La construction de la centrale photovoltaïque sera pour partie réalisée par des prestataires locaux (entreprises de travaux public, de transport, d'électricité...). Elle contribuera en ce sens au maintien et au développement de l'emploi local sur une période de plusieurs mois. Les services de proximité seront également concernés par cet effet positif (commerces, hôtellerie...).

Lors de l'exploitation de la centrale photovoltaïque, l'activité sur site sera très réduite. Elle se limitera à la maintenance technique et à l'entretien du site. Ces opérations ne sont nullement de nature à créer une gêne pour les activités humaines proches du site.

L'implantation d'une centrale photovoltaïque sur un territoire engendre également un impact économique positif pour ses habitants. La commune, la communauté de communes, le département et la région concernée bénéficient en effet d'une contribution économique. Ce financement permet ensuite aux collectivités concernées de monter des projets favorisant les conditions de vie des habitants. Le projet photovoltaïque induira des retombées économiques positives directes et indirectes pour le territoire.

[L'impact sur les activités économiques est jugé positif.](#)

LES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

Les risques technologiques sur le site du projet sont importants. De plus, celui-ci se situe aux abords d'un axe concerné par le transport de matières dangereuses. Toutefois, une fois la phase de chantier terminée, il y aura très peu, voir aucun personnel sur site hormis le personnel de maintenance du parc.

Le projet en lui-même n'est pas de nature à induire un risque technologique notable, aucun effet n'est attendu dans ce domaine.

Un accident industriel étant impossible à anticiper, la principale mesure sera préventive et consistera à informer le personnel intervenant sur le site (que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation) des risques possibles, et de mettre en place un plan de sécurité dans le cas où un accident se produirait (PPSPS).

[Les effets résiduels liés aux risques industriels et technologiques sont jugés faibles](#) au regard du projet d'installation d'un parc photovoltaïque et des mesures de réduction mises en place.

LA COMPATIBILITE AVEC LES REGLES D'URBANISME

L'installation d'un parc photovoltaïque est compatible avec le Schéma de Cohérence Territoriale de la métropole Aix-Marseille Provence.

L'ensemble de la zone du projet de centrale photovoltaïque se situe au sein d'un secteur du PLU de Martigues à vocation industrielle, concernant notamment la production électrique. Les parcs photovoltaïques étant un équipement industriel à vocation de production électrique, ils sont à ce titre autorisés sur cette zone.

Le PLU stipule également un retrait de 2 m du domaine ferroviaire, ce point est respecté au titre des mesures d'évitement des impacts sur les voies de communication.

L'ensemble des installations et aménagements du projet photovoltaïque sera compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur.

LES CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES

Des lignes électriques aériennes sont présentes en bordure des parcelles concernées par le projet de la centrale photovoltaïque. Des précautions seront à mettre en place afin d'éviter des accidents impliquant le personnel et/ou les intervenants et également pour éviter les dommages sur le réseau électrique.

Un réseau de télécommunication aérien est également présent et est appuyé sur les lignes électriques décrites ci-dessus. Les mêmes précautions seront donc à mettre en place.

Un oléoduc souterrain appartenant à la société Total traverse le site Est. Des précautions toutes particulières devront être mise en place afin de respecter l'intégrité dudit oléoduc.

La mise en place d'un parc photovoltaïque n'étant pas susceptible d'être à l'origine de pollutions importantes. Les impacts du projet n'induiront pas de risques vis-à-vis des servitudes d'utilité publique.

Les mesures qui seront mises en place afin d'éviter tout accident ou tout risques de détérioration des réseaux et canalisations seront les suivantes :

- Toutes les précautions seront prises afin de ne pas détériorer les lignes électriques et les réseaux de communication électronique en bordure des sites ;
- Un recul de 10 m minimum sera respecté de part et d'autre de l'oléoduc afin d'éviter tout risque le concernant ;
- Une attention toute particulière sera portée, durant les travaux de terrassement, à ce qu'il n'y ait pas de réseau enfoui non inventorié.

Le site du projet est concerné par des lignes aériennes et un oléoduc. [Les effets résiduels liés aux réseaux et canalisations sont jugés très faibles](#) au regard des mesures de réduction mises en place.

VIII.4. LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

L'analyse paysagère et patrimoniale a permis de cibler et de hiérarchiser les principaux enjeux liés au projet.

Le principal impact concernera la covisibilité depuis les habitations en bordure des parcelles. En effet, il y aura un visuel direct depuis les quatre habitations concernées, sur la centrale photovoltaïque.

De plus, la zone Est étant actuellement recouverte de boisement, une fois le défrichement effectué il est possible qu'il y ait également des covisibilités entre la voie ferrée en surplomb et les habitations.

Concernant l'insertion des parcelles dans le paysage, étant donné la nature très industrialisée du secteur, le parc aura très peu d'impact à ce niveau. De plus, les zones d'implantations de la centrale photovoltaïque étant actuellement d'ancienne friches industrielles, le projet pourra avoir un impact visuel valorisant.

Afin de compenser l'impact visuel que pourra causer la centrale photovoltaïque sur les quatre habitations en bordure du site Est, il est proposé comme mesure de compensation de disposer des masques visuels en bordure des terrains concernés.

Au regard des mesures de compensation proposées, [l'impact paysager et patrimonial du projet est jugé très faible.](#)

VIII.5. LES EFFETS CUMULES

Le projet de parc photovoltaïque de Lavéra induit peu d'incidences sur l'environnement et celles-ci sont très localisés. Comme l'indique l'étude paysagère, le projet sera quasiment imperceptible au-delà d'un rayon de 3 km. Les effets cumulés sont donc seulement possibles avec des projets proches, situés à l'intérieur de ce rayon.

Un seul projet est connu, il s'agit du projet autoroutier du contournement de Martigues et Port-de-Bouc. Seulement une partie de ce projet se situe dans l'aire d'étude éloignée du projet de parc photovoltaïque de Lavéra, à environ deux kilomètres au nord.

Le contexte proche de l'aire d'étude immédiate est quant à lui déjà très saturé de par la forte présence industrielle. De plus, la zone industrielle de Lavéra étant presque intégralement classée en zone inconstructible sur le PLU de Martigues, hormis pour des infrastructures liées à l'industrie lourde, cela limite grandement la possibilité de mise en place de nouveaux projets.

Concernant le projet autoroutier, aucun effet cumulé n'est attendu à cette distance dans le cadre du projet de parc photovoltaïque de Lavéra.

Tableau 2 : Synthèse des impacts, des mesures et des effets résiduels du projet sur l'environnement

Thème	Sous-thème	Impacts potentiels du projet	Niveau d'impact avant mesures	Description de la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure	Effet résiduel
MILIEU PHYSIQUE	Climat	- Émissions de CO2 évitées estimées à environ xxx tonnes sur la durée de vie du parc	POSITIF	/	/	/	POSITIF
	Potentiel solaire						
	Qualité de l'air	- Formation de poussière et de rejets gazeux en phase chantier	FAIBLE	- Véhicules conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs	Réduction	/	NUL
	Géologie et pédologie	- Si évacuation de terre issue du terrassement (anciens sols industriels)	MODÉRÉ	- Terre extraite remblayée intégralement sur place	Évitement	/	NUL
	Topographie	- Si terrassement trop important	MODÉRÉ	- Projet conçu de manière à limiter au maximum le terrassement	Réduction	/	FAIBLE
	Hydrologie, Hydrogéologie et Zones Humides	- Risque de pollution accidentelle	MODÉRÉ	- Évitement des zones humides durant la conception du projet	Évitement	/	FAIBLE
				- Entretien de la végétation sans utiliser de produit nocif pour l'environnement			
	Risques naturels	- Risque de pollution accidentelle	MODÉRÉ	- Mise en place d'un cahier des charges pour les entreprises effectuant les travaux pour éviter et réduire les pollutions et les déchets	Réduction	/	FAIBLE
- Mise en place d'un système de rétention des liquides des équipements électriques dans le poste de livraison et de transformation et d'un système d'alerte en cas d'anomalie							
- Débroussaillage régulier du site et jusqu'à 50 m autour du parc							
Risques naturels	- Risque d'incendie (notamment lié au risque moyen de foudre qui concerne aussi le site)	TRÈS FORT	- Mise en place de parasurtenseurs pour protéger les équipements techniques et électriques	Réduction	/	FAIBLE	
			- Sensibilisation des intervenants au risque d'incendie et aux gestes pouvant conduire à des incendies				
	- Risque de séisme et de submersion marine	FAIBLE	/	/	/	/	
MILIEU NATUREL	Flore et Habitats	- Aucun impact	FAIBLE	/	/	/	FAIBLE
	Avifaune	- Si destruction de milieux favorables au héron pourpré	MODÉRÉ	- Conserver les zones humides	Évitement		FAIBLE
		- Si pertes de milieux ouverts	FAIBLE	- Fauche annuelle ou bi annuelle afin de préserver les milieux ouverts			
	Amphibiens	- Si destruction de l'étang (zone Centre) et du fossé humide (zone Est) - Si destruction des abords de l'étang - Si destruction des vieux murs à l'est de l'étang (abris)	FORT	- Conserver les zones humides	Évitement	/	FAIBLE
				- Conserver les abords de l'étang (pentes abruptes, ronciers et mur en pierre)	Évitement	/	
	Reptiles	- Si destruction des zones humides	MODÉRÉ	- Conserver les zones humides	Évitement	/	FAIBLE
	Chiroptères	- Si pertes de milieux ouverts	FAIBLE	- Fauche annuelle ou bi annuelle afin de préserver les milieux ouverts	Évitement	/	FAIBLE
		- Si destruction des zones humides	FAIBLE	- Conserver les zones humides	Évitement	/	
Mammifères terrestres	- Si destructions des habitats de l'écureuil roux	FAIBLE	- Conserver certains pins	Réduction	/	FAIBLE	
Invertébrés	- Aucun impact	NUL	/	/	/	NUL	
MILIEU HUMAIN	Population	- Bruit provoqué ponctuellement durant les travaux	FAIBLE	/	/	/	FAIBLE
	Santé	- Lutte contre le réchauffement climatique et l'effet de serre	POSITIF	/	/	/	POSITIF

Thème	Sous-thème	Impacts potentiels du projet	Niveau d'impact avant mesures	Description de la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure	Effet résiduel
	Production de déchets	- Production de déchet notamment en phase chantier, risque de pollution	FAIBLE	- Installations d'équipements provisoire pour stocker les différents déchets - Recyclage des déchets pouvant l'être	Évitement	/	NUL
	Voies de communication	- Trafic routier ponctuellement plus important en phase chantier - Risques de perturbations sur la ligne ferroviaire	MODÉRÉ	- Respect de l'intégralité des recommandations de la SNCF concernant les travaux à proximité d'un domaine ferroviaire	Évitement	/	NUL
				- Mise en place de panneaux de signalisations appropriés durant la phase chantier	Réduction	/	
	Activités économiques	- Retombée positive sur l'économie local	POSITIF	/	/	/	POSITIF
	Risques industriels et technologiques	- Risque d'impact sur le personnel en cas d'accident industriel	FORT	- Mise en place d'un plan de sécurité en cas d'accident industriel ou technologique et information du personnel	Réduction	/	FAIBLE
Contraintes et servitudes techniques	- Si dégradation des réseaux et canalisations (comprenant un oléoduc)	TRÈS FORT	- Mise en place d'un recul de 10 m de part et d'autre de l'oléoduc, aussi bien pour les travaux que pour l'implantation du parc - Attention portée lors du passage d'engins sous ou à proximité des réseaux aériens - Attention portée durant les travaux à ce qu'il n'y ait pas de réseaux enfouis non inventoriés	Évitement	/	FAIBLE	
PAYSAGE ET PATRIMOINE	Habitat	- Impact visuel direct sur les 4 habitations présentes en limite de parcelle	FORT	- Mise en place de masques visuel en bordure des parcelles des habitations afin de limiter l'impact visuel	Compensation	10 000 € HT	FAIBLE
	Insertion des parcelles dans le paysage	- Valorisation de friches industrielles dans un contexte d'industrie pétrochimique	POSITIF	/	/	/	POSITIF