
Rapport de stage individuel **CONFIDENTIEL**

5^{ème} année

Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

EREA INGENIERIE

10 Place de la République 37190 Azay-le-Rideau



Tuteur entreprise : Lionel WAEBER
Directeur

Tuteur académique :
José Serrano

Brunerie Anna
Étudiante
IUT
2022-2023

Table des matières

Index des sigles et acronymes :	3
REMERCIEMENTS :	4
INTRODUCTION :	5
1. Contexte du stage	9
1.1Présentation générale d'EREA Ingénierie	9
1.2Etudes acoustiques	10
1.3Etudes environnementales	11
1.4Développement d'Energies Renouvelables.....	15
1.5Contexte du stage	17
2. Montage et développement d'un projet de centrale photovoltaïque au sol	18
2.1. Identification de terrains.....	18
2.2 Initiation d'un dialogue entre le porteur de projet et les administrations	21
2.3 Lancement des études	22
2.3.1 Lancement des inventaire faune et flore	22
2.3.2 Lancement de l'étude paysagère	23
2.3.3 L'étude d'impact	24
2.4 Dépôt du permis de construire et instruction du dossier	27
2.5 Procédure de raccordement de la centrale solaire au réseau	29
2.6 Réponse à l'appel d'offres de la CRE ou signature d'un PPA	29
2.7 Financement et sélection des entreprises	30
2.8 Construction de la centrale	31
2.9 Production d'électricité	32
2.10 Démantèlement de la centrale photovoltaïque et son recyclage.....	32
3 Bilan du stage	33
3.1 Compétences développées	33
3.2 Suite et concordance du stage avec la formation	34
Conclusion	35
Glossaire :	35
Bibliographie :	37

Table des Figures :

Figure 1 : Evolution de la puissance installée des énergies renouvelables en France (source : RTE/SER/Enedis/agence ore - panorama de l'électricité renouvelable, décembre 2022).....	6
Figure 2: Parc photovoltaïque français raccordé aux réseaux (Source : RTE/SER/ERDF/adeef (panorama de l'électricité renouvelable – décembre 2022)	6
Figure 3: Parc photovoltaïque raccordé aux réseaux par région en décembre 2022 (Source : RTE/ERDF/ADEEF/SER (panorama de l'électricité renouvelable – décembre 2022)	7
Figure 4 : Répartition de l'énergie primaire en France (Source : Notre-environnement,2023)	8
Figure 5 : Localisation sur le territoire des trois agences d'EREA Ingénierie (Source : Erea Ingénierie).....	9
Figure 6 : Frise chronologique du développement de la société EREA ingénierie (Lecocq Ilona, EREA ingénierie)	9
Figure 7 : Sonomètres disposés à proximité des éoliennes (Crédit photo : Anna BRUNERIE).....	10
Figure 8 : Tableau récapitulatif des nécessités d'études environnementales pour le photovoltaïque (Source : Terre Solaire, 2023).....	11
Figure 9 : Carte des références des dossiers d'étude d'impact et de demande d'autorisation environnementale pour des projets solaires et éoliens (Source : EREA Ingénierie, Auteure : Anna Brunerie)	13
Figure 10 : Carte des références d'EREA Ingénierie des projets photovoltaïques au sol en service, en construction ou en cours d'instruction (Source : EREA Ingénierie, Auteure : Anna Brunerie)	14
Figure 11 : Carte des références d'EREA Ingénierie en développement de projet photovoltaïque au sol (Source : EREA Ingénierie, Auteure : Anna Brunerie).....	15
Figure 12 : Organigramme de la répartition de la gouvernance des projets entre EREA Ingénierie et PVEOLE (Source : EREA Ingénierie)	16
Figure 13 : Carte des projets pour le compte de Tiers (Source : EREA Ingénierie, Auteure : Brunerie Anna)	17
Figure 14 : Les différentes étapes du développement et du montage d'un projet de centrale photovoltaïque (Source : EREA Ingénierie)	18
Figure 15 : Visite d'un terrain de prospection avec le propriétaire (Crédit photo : Anna Brunerie)	21
Figure 16 : Les 6 étapes du permis de construire soumis à évaluation environnementale.....	27
Figure 17 : Panneaux d'avis d'enquête publique disposés par EREA Ingénierie devant un terrain (Credit Photo : Anna Brunerie).....	28
Figure 18 : Montage financier des projets développés par EREA Ingénierie (Source : EREA Ingénierie)	30
Figure 19 : Montage des structures porteuses et des modules sur la centrale photovoltaïque de Salbris (41) (Source : EREA INGENIERIE)	31
Figure 20 : Analyse du cycle de vie des panneaux cristallins (Source : PV Cycle)	32

Index des sigles et acronymes :

AGILE : Agence de Gestion de l'Immobilier de L'Etat

CRE : Commission de régulation de l'énergie

DDT : Direction Départementale des territoires

DGAC : Direction générale de l'aviation civile

DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ERC : Eviter, Réduire, Compenser

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

MRAE : Mission régionale d'autorité environnementale

PAC : Politique agricole commune

PLUi : Plan Local d'Urbanisme intercommunal

PPA : Power Purchase Agreement

PPE : Programmations pluriannuelles de l'énergie

PRAC : Proposition de raccordement avant complétude

PTF : Proposition technique et financière

RPG : Registre parcellaire graphique

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDAGE : Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux

SDIS : Service Départementale d'Incendie et de Secours

SRADDET : Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires

SRCAE : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie

S3REnR : Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables : des outils stratégiques

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et
développement des énergies renouvelables

REMERCIEMENTS :

Tout d'abord, je tiens à remercier tout particulièrement mon maître de stage monsieur Lionel WAEBER pour son accueil chaleureux au sein de son entreprise et sa confiance accordée tout le long du stage, mais également pour son plaisir de transmettre et son soutien dans toutes les situations.

Je remercie également Nathan BONVALLET pour avoir assuré mon accompagnement et suivi pendant ce stage, m'avoir transmis de nombreuses connaissances sur son travail et m'avoir permis de découvrir plus en détails certaines étapes du développement d'un parc photovoltaïque en l'accompagnant sur le terrain. J'ai pu grâce à son regard attentif et constructif sur mon travail me perfectionner et progresser sur les rendus attendus.

Je tiens à remercier également Antoine GRIMAL et Ilona LECOCQ qui m'ont transmis leur savoir-faire notamment sur la réalisation des études d'impact environnementale, qui se sont toujours rendus disponibles pour m'aider et me permettre de m'améliorer et de développer rapidement mes compétences dans ce domaine.

J'adresse mes remerciements à toutes les personnes de l'équipe d'EREA Ingénierie pour l'accueil, l'aide et la bonne humeur dont ils ont fait preuve. Leur bienveillance m'a permis de m'intégrer facilement à l'équipe ainsi que de satisfaire ma curiosité sur leur travail.

Enfin, je remercie toutes les personnes ayant rendu possible la réalisation de ce stage :

Mathilde GRALEPOIS : Responsable de Stages

José SERRANO : Enseignant référent

Lionel WAEBER : Directeur EREA INGENIERIE

INTRODUCTION :

Actuellement en 5^{ème} année de cycle d'ingénieur à l'école de Polytech Tours, en génie de l'aménagement et de l'environnement, ce rapport présente mon stage de fin d'études d'une durée de 4 mois à ce jour de rendu mais qui se poursuivra un mois supplémentaire. Ce stage s'est déroulé au sein du bureau d'études EREA INGENIERIE à Azay-le-Rideau, commune située dans le département d'Indre-et-Loire, à proximité de Tours, spécialisée dans le développement de projets en énergies renouvelables. Au cours du semestre dernier, de mi-août à mi-décembre 2022, j'ai eu la chance d'effectuer un séjour Erasmus à Tromsø au Nord de la Norvège. Durant ce séjour, j'ai été émerveillée par la découverte de ces paysages grandioses et de la biodiversité locale tout autant qu'alarmée par leur nature si précaire. Ces 4 mois passés au sein du cercle polaire Arctique à suivre des cours sur les effets du changement climatique en Arctique ont renforcé ma motivation et mon envie de m'impliquer dans la transition énergétique et écologique aussi bien dans ma vie personnelle que professionnelle.

La synthèse du 6^{ème} rapport du GIEC publiée ce 20 mars 2023 alarme de nouveau sur la hausse des températures liées aux émissions de Gaz à effets de serre produites par les activités humaines. La température de la surface du globe est plus élevée de 1,1 degrés par rapport à la période préindustrielle, et atteindra d'ici 2030, tout scénario d'émissions confondu la barre des +1,5 degrés de réchauffement. Afin de limiter ce réchauffement entre 1,5 et 2 degrés dans les années à venir, de nombreux efforts sont à fournir (Ministères de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, Ministère de la Transition Énergétique, 2023). L'accélération du développement des énergies renouvelables en est une stratégie.

Des objectifs sont alors fixés aussi bien au niveau européen, national et régional.

Au niveau européen, les objectifs concernant la part d'énergies renouvelables utilisée d'ici 2030 sont revus à la hausse. Un accord provisoire a été conclu suite à la révision de la directive énergies renouvelables en mars 2023 fixant pour 2030 la part des énergies renouvelables à 42,5 % contre actuellement 32% (Vie publique, au cœur du débat public, 2023).

La loi de transition énergétique pour la croissance verte du 18 août 2015 s'aligne avec les engagements européens en déterminant des objectifs nationaux ambitieux sur le plan énergétique, repris par la suite par la loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat (LEC).

Cela se traduit pour l'horizon 2030 par plusieurs objectifs dont notamment la consommation d'énergie d'origine renouvelable à hauteur de 33 %. Cet objectif est décliné par vecteur énergétique (40 % de la production électricité ; 38 % de la consommation finale de chaleur ; 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz doivent être d'origine renouvelable).

Cette loi a aussi créé un outil de pilotage nommé la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Cet outil de programmation fixe des objectifs de réduction de gaz à effet de serre, de la consommation d'énergie et de développement des énergies renouvelables. La PPE 2019-2028 qui a été arrêtée par décret le 21 avril 2020, fixe un objectif de puissance solaire installée de 20,1 GW en 2023 et entre 35,1 et 44 GW en 2028 (Programmation Pluriannuelle de l'énergie, 2019-2028).

A l'horizon 2050 le territoire national vise la neutralité carbone, la stratégie nationale bas carbone (SNBC) est un outil stratégique

En ce qui concerne la région Centre-Val de Loire, le SRADDET a pour stratégie à l'horizon 2050 de couvrir 100% de la consommation régionale d'énergie par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération. Le SRADDET se positionne entre les grandes décisions internationales et nationales qui fixent les cadres généraux de l'action de lutte contre le changement climatique et les actions opérationnelles dans les territoires (Région Centre-Val de Loire, 2023).

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

Pour répondre à ces nombreux objectifs climatiques, les énergies renouvelables dont les centrales solaires se développent en France (RTE/SER/ENEDIS/Agence ORE, décembre 2022).

Sur le territoire national, la puissance du parc de production d'électricité renouvelable est de 64 802 MW en 2022, dont un total de 36 589 MW de puissance installée pour les filières de l'éolien et du solaire soit 57 % du mix renouvelable complet et de 25 734 MW pour l'hydraulique ce qui représente 40 % (voir Figure 1).

« En 2022, les puissances des parcs de production éolien et solaire augmentent respectivement de 11,9 % et 20,2 %. »

Évolution de la puissance installée

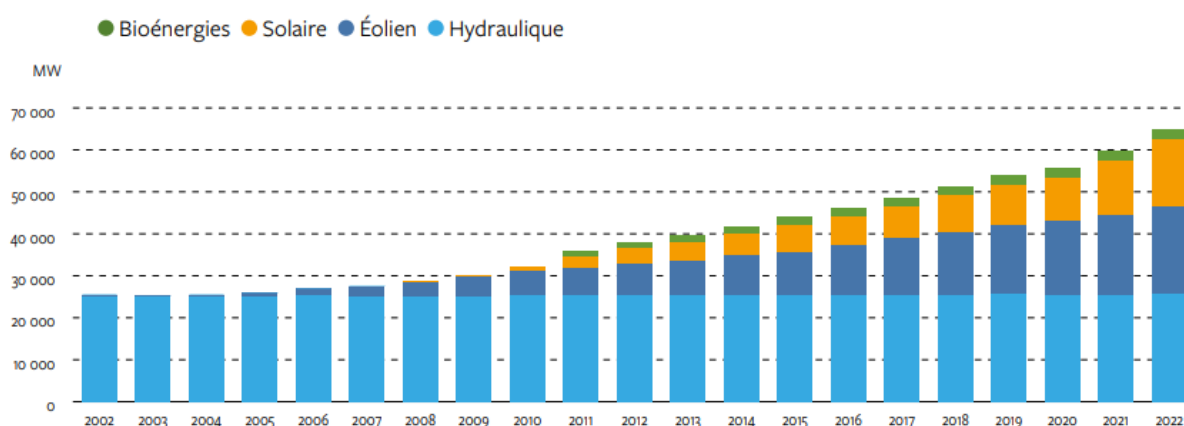


Figure 1 : Evolution de la puissance installée des énergies renouvelables en France (source : RTE/SER/Enedis/agence ore - panorama de l'électricité renouvelable, décembre 2022)

En décembre 2022, le parc solaire a atteint une capacité installée de 15 756 MW. Sur l'année 2022 c'est une progression de 2 652 MW qui a été observée, légèrement inférieure à la progression de l'année précédente mais qui reste tout de même trois fois plus élevée que celles des années 2019 et 2020 (voir Figure 2).

Évolution de la puissance solaire raccordée

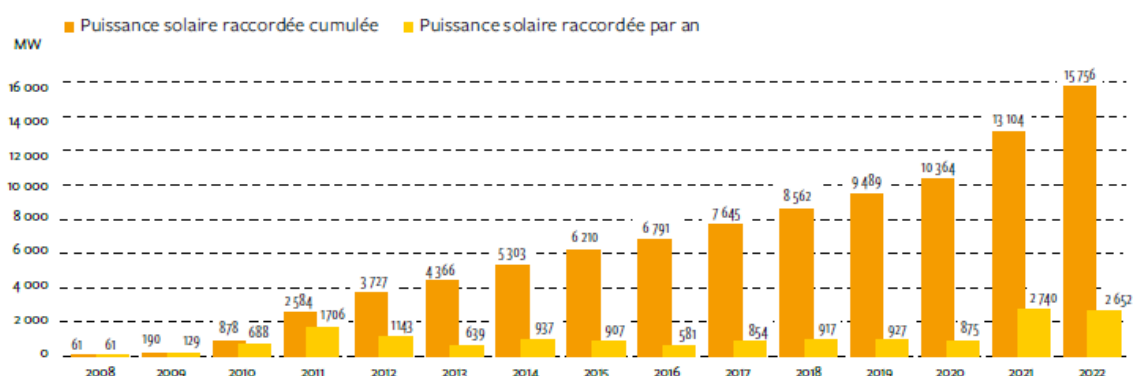


Figure 2: Parc photovoltaïque français raccordé aux réseaux (Source : RTE/SER/ERDF/adeef (panorama de l'électricité renouvelable – décembre 2022)

Le volume des installations solaires en développement est de 16 406 MW au 31 décembre 2022. La puissance des projets en développement a progressé de 48 % sur l'année 2022, soulignant une forte accélération depuis 2018.

La région Nouvelle-Aquitaine conserve son avance avec 3 878 MW en date du 31 décembre 2022, suivie par la région Occitanie avec un parc de 3 092 MW et la région Provence-Alpes-Côte d'Azur avec 1 953 MW comme représenté sur la Figure 3 (RTE/SER/ENEDIS/Agence ORE, décembre 2022).

Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2022

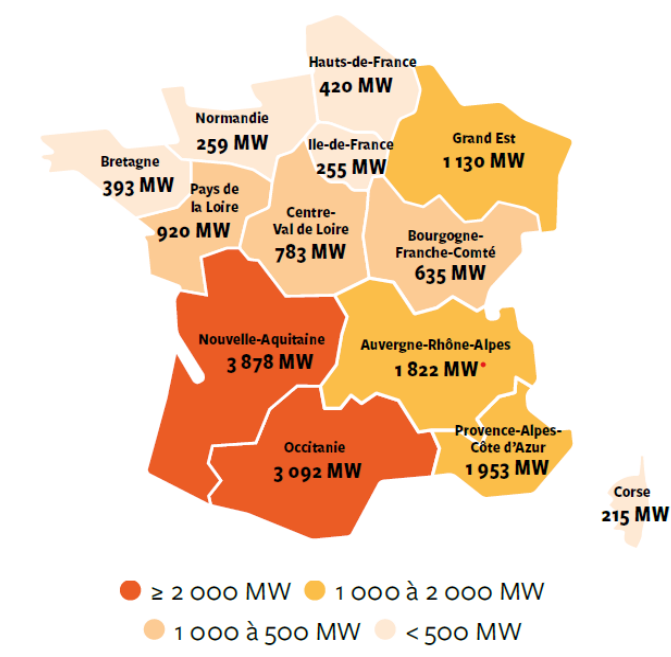


Figure 3: Parc photovoltaïque raccordé aux réseaux par région en décembre 2022 (Source : RTE/ERDF/ADEef/SER (panorama de l'électricité renouvelable – décembre 2022))

« La puissance installée, hors Corse, s'élève à 15 538 MW, soit 77,3 % des 20,1 GW de l'objectif 2023 défini par la PPE. » C'est 5,6 GW supplémentaire qu'il faudrait réussir à raccorder d'ici la fin de l'année pour atteindre à 100 % l'objectif national.

Au niveau régional (hors Corse), les objectifs cumulés des nouveaux schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) fixent une cible de 53,8 GW à 2030. Un rythme national, à différencier selon les régions, d'au moins 4,8 GW/an sera nécessaire pour atteindre ces ambitions.

La production de la filière atteint en 2022 un taux de couverture de 4,1 % de la consommation électrique, nette hausse par rapport aux années précédentes (respectivement 3,0 et 2,8 % en 2021 et 2020). (RTE/SER/ENEDIS/Agence ORE, décembre 2022). »

En 2021, le mix énergétique français est essentiellement composé de nucléaire et d'énergies fossiles soit 40% de nucléaire, 27,7 % de pétrole, 15,5 % de gaz naturel, 13 % d'énergies renouvelables, 3 % de charbon et 0,7 % de déchets comme on peut le voir sur la Figure 4 (Notre-environnement,2023).

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

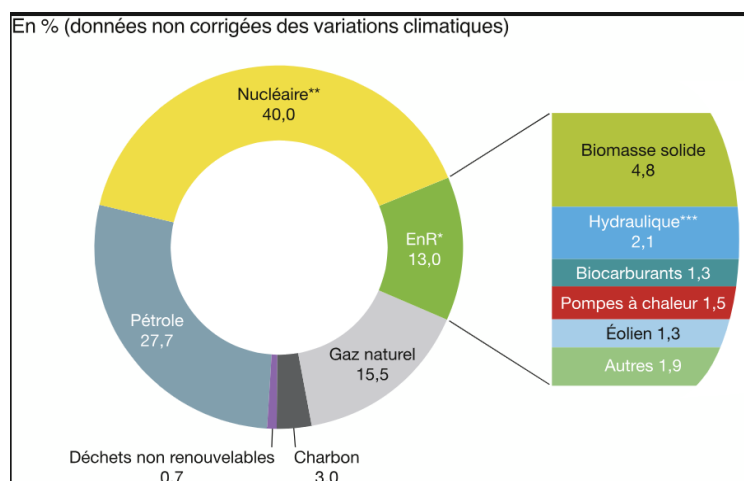


Figure 4 : Répartition de l'énergie primaire en France (Source : Notre-environnement, 2023)

Pour espérer atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, les outils mis en place par la France comme la SNBC, prévoit un changement dans la consommation des énergies avec un report vers des énergies bas carbone telles que l'électricité ou les usages de la biomasse. Une hausse de la consommation de l'électricité de 35 % sur les 30 ans à venir serait alors nécessaire ce qui reviendrait à 1 % en moyenne par an.

Pour ce qui est d'aujourd'hui, l'utilisation de l'électricité est loin d'être prépondérante dans le mixe énergétique des Français. Dans le secteur des transports, celle-ci est utilisée à hauteur de 2% contre 91 % d'énergies fossiles, pour le chauffage des bâtiments, l'électricité est de 16 % d'utilisation contre 56 % pour les énergies fossiles, quant au dans le secteur de l'industrie l'écart est tout de même moins grand avec 36 % d'électricité contre 51 % pour les énergies fossiles (RTE, octobre 2021).

1. Contexte du stage

1.1 Présentation générale d'EREA Ingénierie

La société EREA INGENIERIE est un bureau d'études et un partenaire de développement spécialisé dans les Energies Renouvelables, Environnement et Acoustique, lui conférant par ailleurs son acronyme. La société dont le siège social est situé à Azay-le-Rideau (34190), dans le département de l'Indre-et-Loire voit le jour en 2009, portée par Lionel WAEBER qui en est le directeur. EREA Ingénierie est également présente dans le sud de la France avec deux agences, l'une dans le sud-ouest dans la commune d'Espédaillac dans le département du Lot, l'autre dans le sud-est à Gignac, département de l'Hérault (Figure 5). Son intervention s'étend sur tout le territoire français pour réaliser des missions d'ingénierie, de conseil et expertise.

Société à taille humaine, l'équipe de 16 personnes et de 20 d'ici la rentrée est constituée de techniciens et d'une grande majorité d'ingénieurs généralistes pluridisciplinaires (80%).

L'activité historique d'EREA Ingénierie est la réalisation d'études acoustique, elle a ensuite élargi son domaine d'activité aux énergies renouvelables avec l'essor de celles-ci. (Figure 6).

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

Forte de 13 années d'expériences, la société s'est bâti un réseau de plus de 100 clients et partenaires. Elle a réalisé plus de 700 études acoustiques et environnementales et dispose de 605 MWc de projets photovoltaïques au sol en exploitation, construction ou développement (EREA Ingénierie, 2021).



Figure 5 : Localisation sur le territoire des trois agences d'EREA Ingénierie (Source : Erea Ingénierie)



Figure 6 : Frise chronologique du développement de la société EREA ingénierie (Lecocq Ilona, EREA ingénierie)

1.2 Etudes acoustiques

Le pôle acoustique est composé de 3 acousticiens apportant leur expertise dans plusieurs domaines, principalement celui de l'éolien mais également celui des infrastructures de transport, de l'industrie et des bâtiments dans le but d'apporter une maîtrise du bruit ambiant. Cela consiste à réaliser des études d'impacts acoustique, des mesures des niveaux sonores pour les infrastructures routières, les bâtiments, les restaurants, des diagnostics ou encore des modélisations.

En ce qui concerne les mesures acoustiques dans le domaine de l'éolien, des études d'impacts sont premièrement réalisées dans le cadre d'étude de faisabilité d'un projet. Un diagnostic de l'environnement sonore initial est réalisé sur la base de mesures in situ. Des calculs et modélisations sont ensuite effectués en prévision et le risque d'émergence sonore peut ainsi être évalué. Sur les parcs déjà existants, des solutions comme les plans de bridage peuvent s'avérer tout de même nécessaire, ces plans consistent à limiter la vitesse des rotors des éoliennes dans le but d'en réduire la puissance sonore et alors limiter les nuisances ressenties par la population alentour. Une campagne de mesures des émissions sonores confirmera ou non le respect des seuils réglementaires (EREA Ingénierie, 2021).

Au cours du stage j'ai eu l'opportunité d'accompagner un de mes collègues acousticien sur un parc éolien dans le département du Pas de Calais (62) pour une campagne de mesures de réception. L'objectif étant de confirmer ou non si les émissions sonores produites par les éoliennes respectent les valeurs seuils réglementaires.

Munis de sonomètres reliés à des batteries, et alimentés par un panneau solaire nous avons disposé les appareils à différents points stratégiques dans un périmètre proche du parc éolien. Les sonomètres sont disposés chez des habitants proches du parc éolien et principalement pour des mesures de sécurité et sont récupérés 15 jours à 1 mois après selon la quantité et la qualité des données de réception récoltées (voir Figure 7). Les données seront par la suite analysées.

La pose des sonomètres s'est faite en porte à porte, nous avons expliqué la démarche pour chaque nouvelle personne. Les habitants ont été compréhensifs dans l'ensemble et intéressés de participer à l'étude, nous faisant également part qu'ils n'étaient gênés par aucune nuisance sonore provenant du parc éolien.



Figure 7 : Sonomètres disposés à proximité des éoliennes (Crédit photo : Anna BRUNERIE)

1.3 Etudes environnementales

Dans le cadre de réalisation d'un projet d'aménagement, il est impératif de considérer en premier lieu les risques et les impacts que celui-ci peut engendrer sur l'environnement. L'étude d'impact est alors

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

nécessaire à l'obtention du permis de construire ou d'autorisation d'exploiter pour des aménagements pouvant nuire à l'environnement.

Les enjeux définis du site d'implantation sont pris en compte dans l'étude d'impact et donc par la suite dans la conception des projets. Pour cela, des mesures sont appliquées via la doctrine ERC (Eviter, Réduire, Compenser).

L'étude d'impact accompagne le maître d'ouvrage dans la réalisation de projets respectueux de l'environnement, éclaire l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre et informe le public qui pourra jouer un rôle au moment de l'enquête publique (EREA Ingénierie, 2021).

Le décret 2022-970 du 1er juillet 2022, modifie l'article R.122 du code de l'environnement. L'étude d'impact et l'enquête publique sont dorénavant obligatoires pour tout projet d'installation de centrale photovoltaïque au sol dont la puissance est supérieure à 1 MWc (précédemment 250 kWc). Pour les centrales photovoltaïques dont la puissance est comprise entre 300 kWc et 1 MWc, l'étude d'impact est soumise au cas par cas selon la décision du préfet. En dessous de 300 kWc le projet est exempté d'études d'impact (voir Figure 8) (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires, Décret n° 2022-970 du 1er juillet 2022 portant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes et aux installations de combustion moyennes, 2022).

	Puissance de l'installation PV	Etude environnementale
Installation sur toiture	Aucun seuil imposé	Exemptée
Installation au sol	de 0 à 300 kWc	Exemptée
	> 300 kWc jusqu'à 1 MWc	Soumise au cas par cas (selon décision du préfet de région)
	> 1 MWc	Systématiquement soumise
Ombrière photovoltaïque	Aucun seuil imposé	Exemptée
Installation en toiture sur aire de stationnement (parking couvert)	Aucun seuil imposé	Exemptée

Figure 8 : Tableau récapitulatif des nécessités d'études environnementales pour le photovoltaïque
(Source : Terre Solaire, 2023)

Le décret n° 2022-1688 du 26 décembre 2022, publié le 29 décembre 2022 au journal officiel « portant simplification des procédures d'autorisation d'urbanisme relatives aux projets d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol » s'est aligné sur l'augmentation des seuils des puissances auxquels sont soumis les études d'impacts. Dorénavant une centrale solaire au sol hors zones et secteurs protégés sera soumise à la demande de permis de construire pour un seuil de puissance d'1 MWc et non de 250 kWc. Pour les projets entre 3 kW et 1 MWc de puissance installée, ils seront soumis à une déclaration préalable de travaux fournis auprès de la mairie (Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, décret no 2022-1688 du 26 décembre 2022 portant simplification des procédures d'autorisation d'urbanisme relatives aux projets d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol, 2022).

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et
développement des énergies renouvelables

Les services de la DDT se voient ensuite confier l'instruction du dossier, et le préfet du département est l'autorité compétente qui délivrera ensuite le permis de construire ou se prononcera sur les projets faisant l'objet d'une déclaration préalable de travaux (article R.*422-2 CU), (préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes, mars 2021).

En ce qui concerne les éoliennes, celles-ci sont soumises à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement. « *Cette activité est soumise à (cf. décret n° 2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées)* »

1. *Déclaration lorsque l'installation comprend uniquement des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et pour une puissance installée inférieure à 20 MW ;*
2. *Autorisation lorsque l'installation comprend au moins un aérogénérateur d'une hauteur supérieure à 50 mètres ou lorsque l'installation comprend des aérogénérateurs dont le mât est compris entre 12 m et 50 m pour une puissance installée supérieure à 20 MW.*

Dans le cas de l'autorisation environnementale, la procédure implique une réalisation d'étude d'impact avec étude acoustique et une étude de dangers (Ministères de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, Ministère de la Transition Energétique, 2023).

La société EREA Ingénierie, a la compétence de réaliser les études d'impact sur l'environnement dans le cadre des centrales photovoltaïques au sol et les dossiers d'autorisation environnementale pour les installations éoliennes et fournit ses services pour de nombreux clients au travers du territoire, voir figure 9.

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

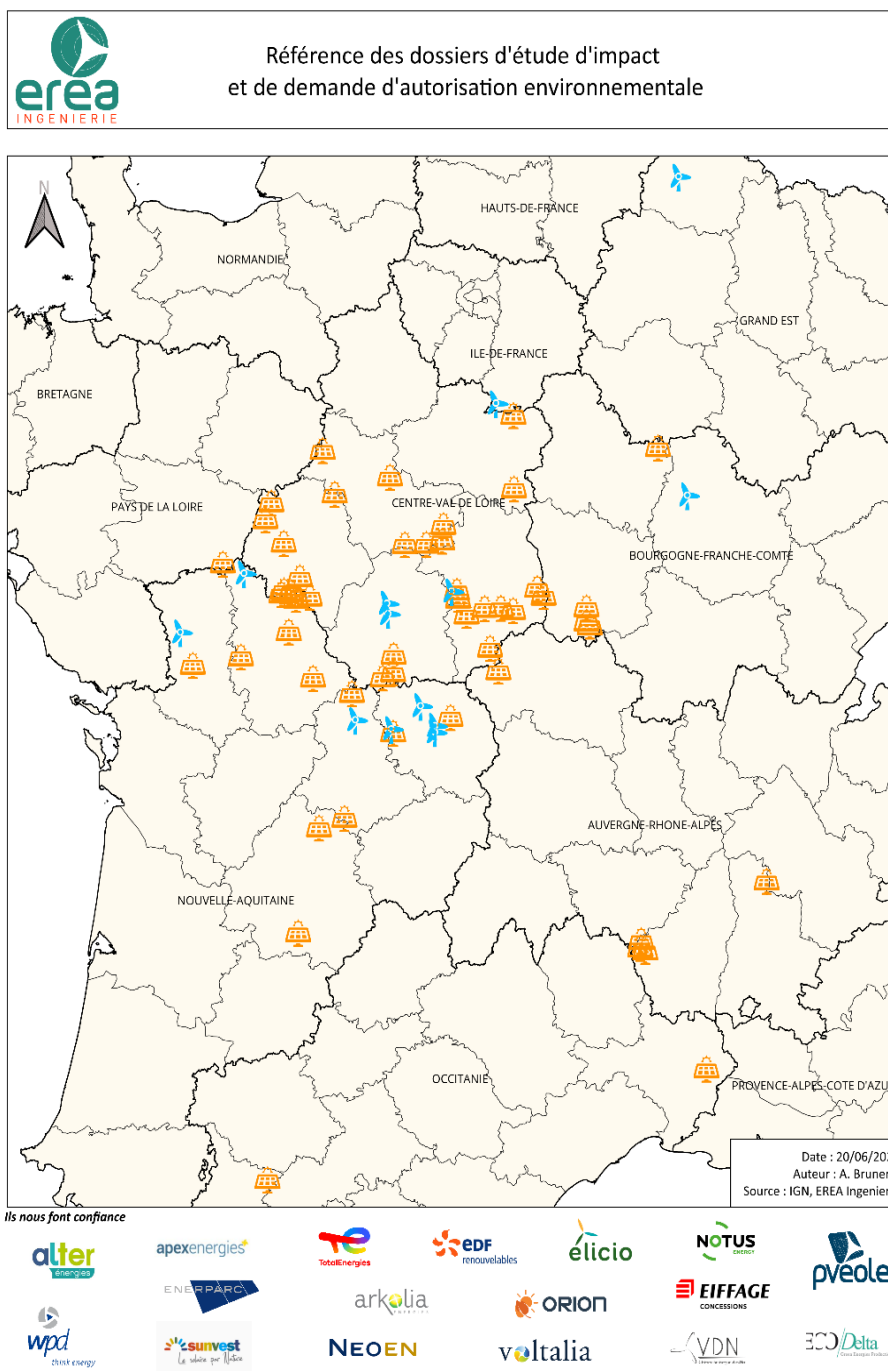


Figure 9 : Carte des références des dossiers d'étude d'impact et de demande d'autorisation environnementale pour des projets solaires et éoliens (Source : EREA Ingénierie, Auteure : Anna Brunerie)

La rédaction d'études d'impact environnementale a été ma principale mission au cours de ce stage. Celle-ci est constituée de plusieurs volets (qui seront davantage détaillés dans la partie 2.3) et se fait en plusieurs temps. Je n'ai pas pu participer dans le temps imparti du stage à la rédaction de toutes les parties de l'étude d'impact, mais l'occasion se présentera d'ici la fin de l'année 2023.

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

1.4 Développement d'Energies Renouvelables

EREA ingénierie développe des projets de centrale solaire au sol, mais également des panneaux photovoltaïques en toiture et en ombrière. L'expérience de la société en matière de développement de projets est vaste, cela se traduit à travers le territoire par l'obtention de 17 permis de construire avec un total de 131,2 MWc de puissance, 10 projets en cours d'instruction pour 54,9 MWc de puissance supplémentaire et 269,9 MWc de projets qui sont en développement (voir Figure 10 et 11).

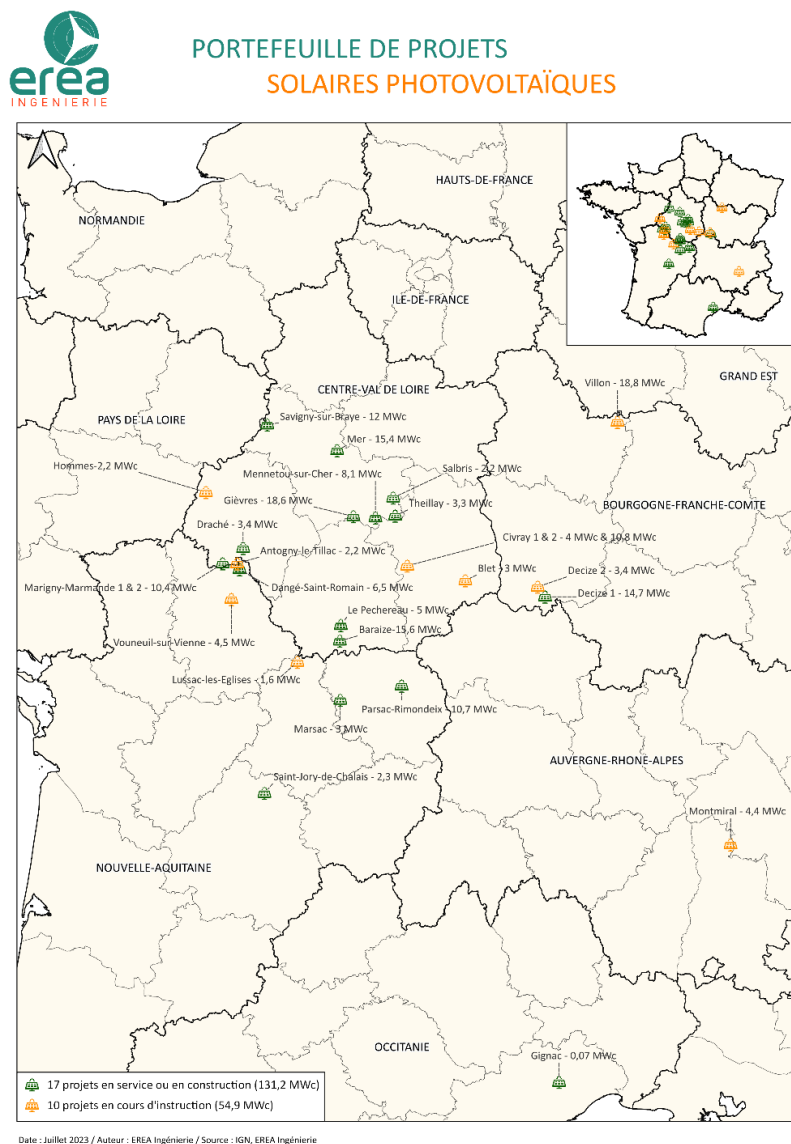


Figure 10 : Carte des références d'EREA Ingénierie des projets photovoltaïques au sol en service, en construction ou en cours d'instruction (Source : EREA Ingénierie, Auteure : Anna Brunerie)

AREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables



PORTEFEUILLE DE PROJETS SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES

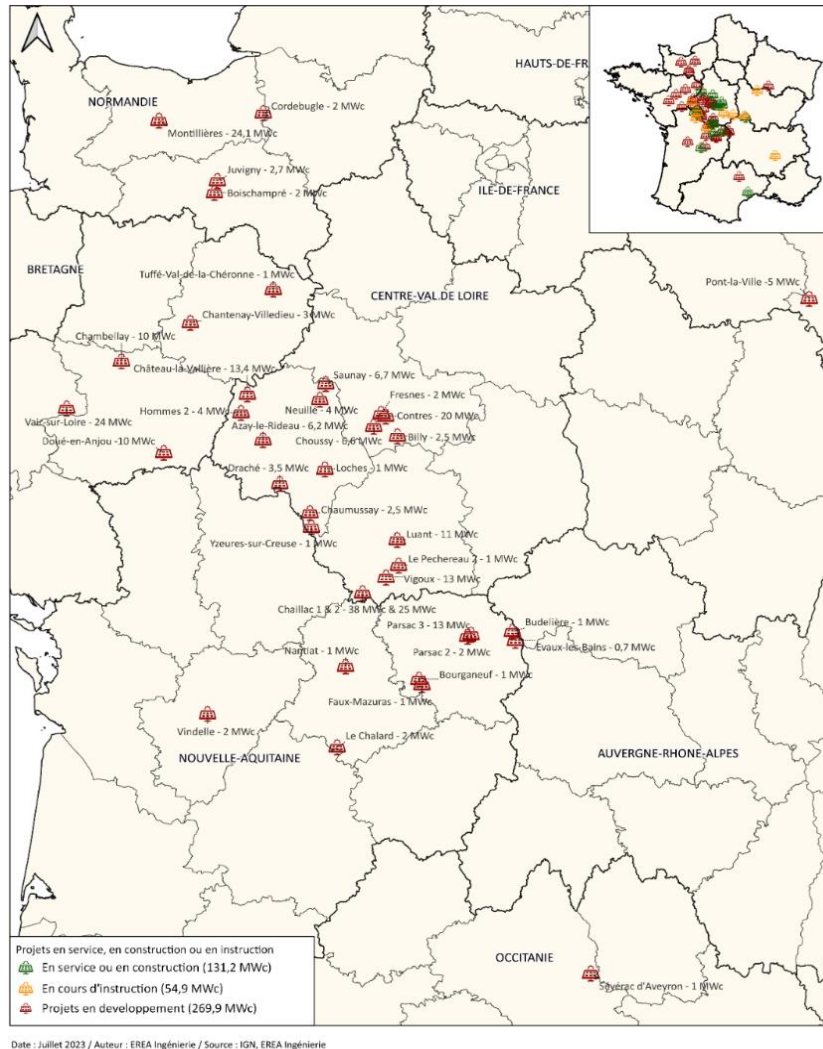


Figure 11 : Carte des références d'AREA Ingénierie en développement de projet photovoltaïque au sol
(Source : AREA Ingénierie, Auteure : Anna Brunerie)

C'est par le biais de la société de projets PVEOLE que ces projets sont développés. La société PVEOLE est détenue par Lionel WAEBER directeur d'AREA Ingénierie et par Philippe BRU directeur de l'agence sud-ouest. La figure 12 permet de comprendre le principe de gouvernance de ces projets entre AREA Ingénierie et PVEOLE. (Lecoq Ilona, AREA Ingénierie, 2022).

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

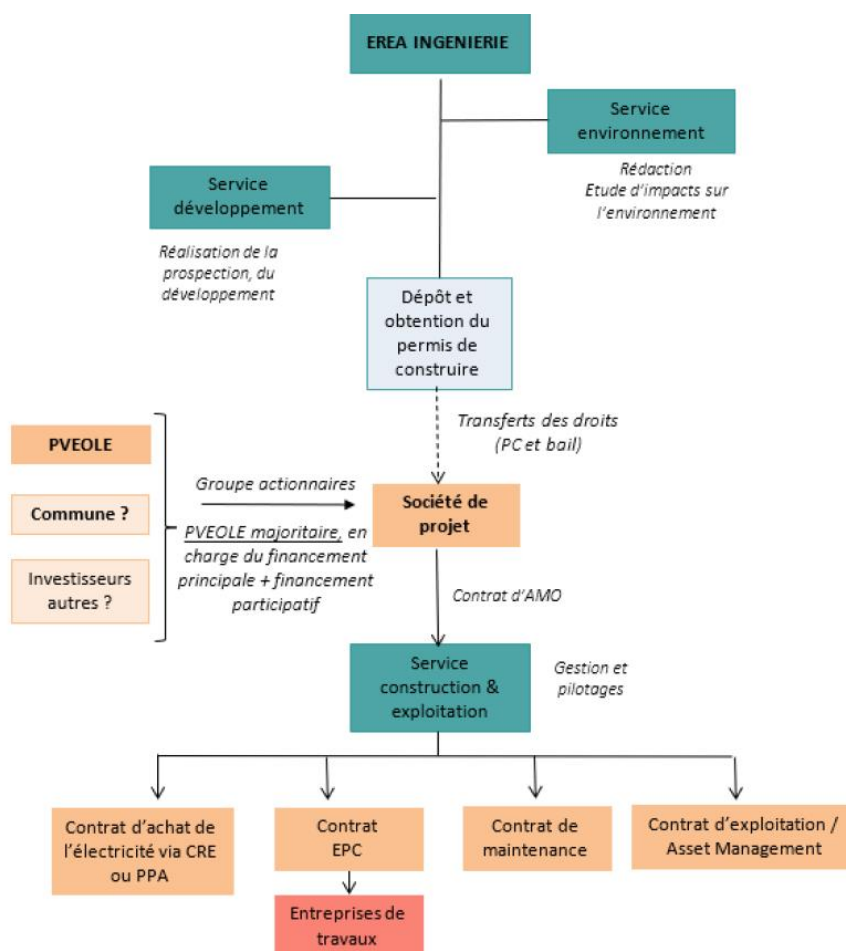


Figure 12 : Organigramme de la répartition de la gouvernance des projets entre EREA Ingénierie et PVEOLE (Source : EREA Ingénierie)

EREA Ingénierie offre également des prestations d'études et maîtrise d'ouvrage pour des clients Tiers. (Figure 13) Par ailleurs, EREA Ingénierie agit comme un support à maîtrise d'ouvrage pour ses clients en réalisant des études de faisabilité, des études d'impact, en facilitant les concertations et en sécurisant les permis de construire à l'abri de toute contestation judiciaire. Ils fournissent également une assistance pour superviser la construction de centrales solaires. EREA Ingénierie a gagné la confiance de nombreux clients et partenaires dans le domaine du développement et de la construction de centrales photovoltaïques, parmi lesquels Eiffage Concessions, l'Agence immobilière de l'État (AGILE), Enercoop ou Apex Energies (Lecoq Ilona, EREA Ingénierie, 2022).

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

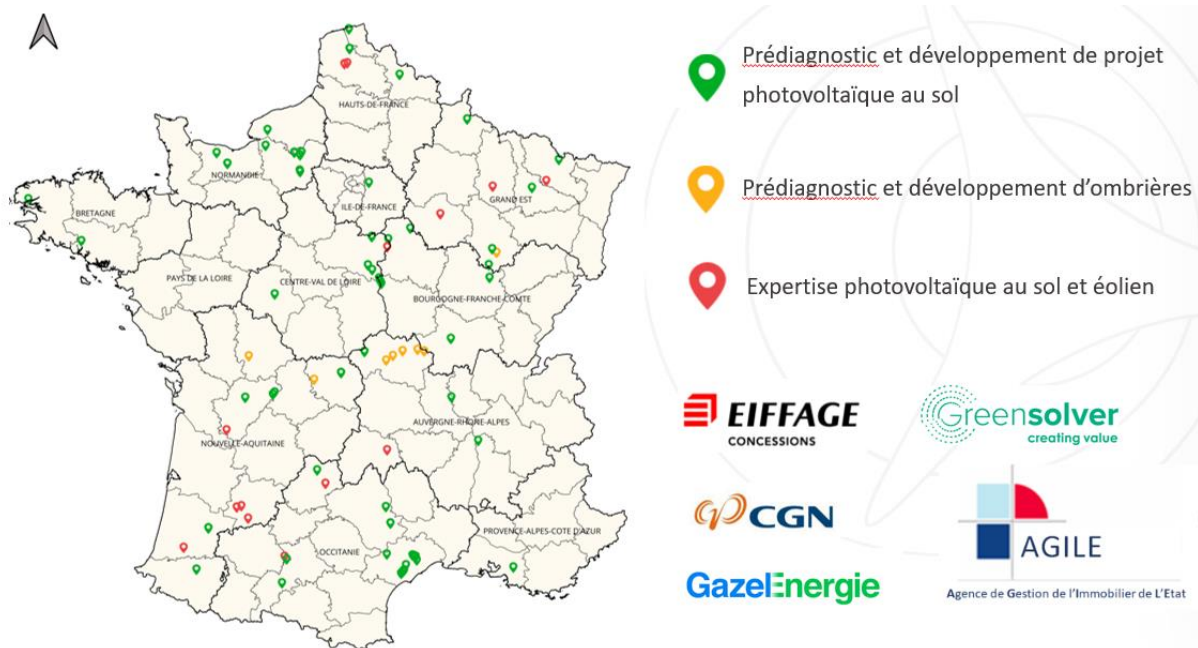


Figure 13 : Carte des projets pour le compte de Tiers (Source : EREA Ingénierie, Auteure : Brunerie Anna)

Le pôle développement d'énergies renouvelables est composé d'un chef de projet et de deux ingénieurs chargés d'affaires en environnement général et énergies renouvelables. Ceux-ci réalisent un ensemble de missions : prospection, concertation, dimensionnement et suivis des projets.

1.5 Contexte du stage

EREA ingénierie ayant pour ambition d'accroître ses performances dans la réalisation des études d'impact souhaitait renforcer ses effectifs au sein du pôle environnement.

J'ai alors participé au cours de ce stage à la réalisation de plusieurs études d'impacts, mêlant en grande partie de nombreuses recherches d'informations ainsi que de la cartographie à l'aide du logiciel Qgis.

Des missions de prospection m'ont également été confiées, ainsi que la réalisation de modélisation de projet sur sketchUp que je n'ai pas encore fini de réaliser, mais qui sera terminé pour fin août.

J'ai également eu l'occasion d'accompagner mes collègues sur plusieurs déplacements.

Je reviendrai sur les missions et tâches accomplies au cours de ce stage avec davantage de détails à travers l'explication d'un développement de projet photovoltaïque dont l'explication se trouve en partie suivante.

2. Montage et développement d'un projet de centrale photovoltaïque au sol

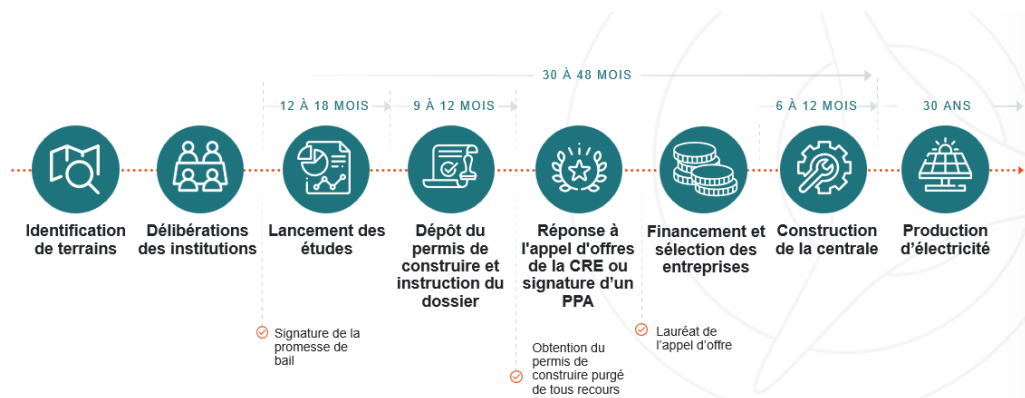


Figure 14 : Les différentes étapes du développement et du montage d'un projet de centrale photovoltaïque (Source : EREA Ingénierie)

Le montage et développement d'une centrale photovoltaïque au sol se fait sur plusieurs années, et est composé de plusieurs phases impliquant de nombreux acteurs (Figure 14). Durant mon stage de 4 mois j'ai pu suivre quelques étapes sur différents projets. La présente partie décrit les principales étapes lors du développement d'une centrale solaire, en situant donc l'intervention de l'étude d'impact et mes missions associées le long du stage.

2.1. Identification de terrains

Le développement d'une centrale solaire nécessite de trouver des terrains sur lesquels s'implanter. La recherche de terrain appelée prospection se fait en ligne par l'interface d'outils et vise en priorité la recherche de terrain d'ores et déjà dégradés et pollués comme des sites d'anciennes décharges, des friches industrielles ou des anciennes déchetteries par exemple.

Le choix du site dépend de plusieurs critères que je développerai légèrement par la suite mais doit premièrement respecter les règles d'urbanisme. Que la commune soit couverte ou non par un document d'urbanisme tel le PLU ou le POS, ou une carte communale, « *un projet ne peut avoir de conséquences dommageables sur l'environnement* », Il ne peut « porter atteinte aux lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains, ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales (article R 111-21 du code de l'urbanisme) (Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2011).

Pour les communes munis de documents de règlements d'urbanisme, la compatibilité avec ces derniers est de vigueur.

D'après « *La circulaire du 18 décembre 2009 relative au développement et au contrôle des centrales photovoltaïques au sol* » l'implantation des centrales doit être privilégiée dans les zones U (zones urbaines) et AU (zones à urbaniser), l'implantation dans les zones A (Agricole) et N (Naturelle) est également autorisée « sous réserve de respecter les dispositions de l'article L. 151-11 du code de l'urbanisme. Sont ainsi autorisées les « constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs dès

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages » (Préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes, mars 2021).

En cas d'incompatibilité avec le règlement du PLU pour l'installation d'une centrale sur un terrain qui est pourtant favorable (c'est-à-dire dégradé, artificialisé), une révision ou modification de celui-ci peut être engagé (Préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes, mars 2021).

En ce qui concerne les sites classés en zones agricoles, il est possible de s'y implanter si ces sites n'ont pas été utilisés pour un usage agricole dans une période récente. Une modification de la destination du terrain sera alors nécessaire, ou un projet agrivoltaïque sera mis en place. (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2011). Ces projets proposent un co-usage entre l'agriculture et le photovoltaïque, la loi AER, relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, dont le texte a été publié le 11 mars 2023 définit un cadre plus précis de l'agrivoltaïsme (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2011).

La définition est la suivante : « *une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien et au développement d'une production agricole* ». La loi précise également les conditions de faisabilité d'un projet agrivoltaïque : « *réversibilité des installations, production agricole maintenue en tant qu'activité principale de la parcelle et constat d'au moins un service apporté aux cultures ou à l'élevage (protection contre les aléas, améliorations agronomiques, adaptation au changement climatique, amélioration du bien-être animal)* » (Engie Green, 2023).

Généralement pour les projets de centrales solaires au sol, c'est le pâturage ovin ou bovin qui est le plus couramment utilisé.

Au cours du stage j'ai été amenée à me familiariser un peu avec le domaine de la prospection. Il m'a été confiée dans un premier temps de reprendre les pistes engagées par un ancien stagiaire sur plusieurs terrains dans 3 départements différents. Le fait de reprendre le travail de quelqu'un d'autre et devoir se mettre au courant de tout ce qui avait été conclu précédemment n'était pas si simple. Cependant, la prise de contact et les numéros des personnes concernées déjà trouvés m'ont permis de faciliter mon premier exercice concernant les appels téléphoniques. J'ai pu ainsi joindre plusieurs personnes, pour le moment ces appels n'ont pas été très concluant. Certaines personnes n'étaient plus intéressées, d'autres étaient injoignables ou promettaient de rappeler sans jamais le faire. Il faut alors se montrer persévérant dans ses situations.

Pour me donner l'occasion de prospecter mes propres terrains, j'ai eu à prospecter le département de l'Yonne dans la région Bourgogne-Franche-Comté. La prospection se fait à l'aide du site cartofriche élaboré par le Cerema à la demande du ministère de la Transition écologique. Les friches industrielles, commerciales et donc les sites dégradés (anciennes carrières, déchetteries etc) pouvant potentiellement accueillir des projets sont recensés.

Plusieurs critères sont alors pris en compte afin de retenir un terrain ou non comme site d'implantation potentiel. Pour cela, à l'aide d'un tableau excel, je remplissais certaines informations et critères importants pour chaque friche. Dans un premier temps on s'intéresse à la surface du terrain, si celui-ci est de taille correcte, c'est-à-dire d'au moins un hectare, et qu'aucune grosse contrainte comme un recouvrement d'une grande partie ou total de la parcelle par des arbres n'est pas constaté, l'étude du site peut être approfondie.

Un pré diagnostic peut donc être réalisé prenant en compte :

- Les zonages écologiques sur le site ou à proximité
- Identification des contraintes et risques : à l'aide de Géorisques comme une canalisation de gaz près du terrain
- A l'aide de Géoportail et des différentes cartes disponibles : savoir si le site est déclaré en RPG et donc si les aides de la PAC sont perçues
- A l'aide des sites comme caparéseau et Enedis : trouver les postes sources de raccordement électriques les plus proches (rentabilité à respecter au niveau raccordement/production principalement pour les petits projets)
- Se renseigner sur le document d'urbanisme en vigueur, sur le libellé de la zone sur laquelle le terrain est situé et le règlement associé
- Vérifier sur les sites de la DREAL les projets en cours sur la commune

J'ai ainsi pu réaliser plusieurs pré-diagnostic de terrains au cours du stage.

J'ai également pour faciliter une vue des projets en cours, mis à jour la carte de nos projets en prospection sur Qgis.

L'étape suivante après l'identification d'un site et de trouver l'identité des propriétaires. Pour cela, il faut s'adresser aux mairies ou aux impôts. S'en suit une prise de contact par téléphone ou courrier qui leur présente la société et leur propose la mise en place d'un projet de centrale solaire. Si la proposition est acceptée, une promesse de bail emphytéotique est signée d'une durée généralement de 5 ans qui couvre la période des études réglementaires avant le début de la construction de la centrale. (N.Bonvallet, EREA Ingénierie, comm.pers.)

Le bail emphytéotique est un contrat de location de longue durée et constitué de droits réels. Ici, la durée liée à la promesse de bail est de 30 ans (pour un bail emphytéotique, celle-ci est de minimum de 18 ans à 99 ans maximum). Le bail est signé au moment où la centrale est prête à construire.

Un loyer annuel à l'hectare est ensuite défini et versé par la société EREA Ingénierie au propriétaire pour disposer de son terrain. L'ensemble des frais d'études, notariés, des contributions économiques territoriales, ainsi que les taxes foncières et les diverses taxes relatives à l'exploitation sont pris en charge par l'entreprise. La liste des conditions contenues dans le bail permet toutes les réalisations des études sur le site et l'arrêt de l'intervention du propriétaire sur celui-ci. (Lecocq.Ilona, EREA Ingénierie,2022)

Toutefois, la société peut se retirer de la promesse de bail en cas de contraintes, charges, servitudes importantes identifiées sur le site qui empêcheraient le bon déroulement et la faisabilité technique ou financière du projet ainsi que la non-obtention des autorisations nécessaires au développement de celui-ci.

Durant mon stage j'ai eu l'occasion d'accompagner un de mes collègues à un rendez-vous chez un habitant sur la commune de Saint-Florent-sur-Cher dans le département du Cher. Un terrain potentiel avait été repéré et la personne montrait un intérêt. Nous nous sommes rendus sur place afin de rencontrer le propriétaire du terrain, lui présenter l'entreprise et ce qu'on pouvait lui proposer, puis nous nous sommes déplacés sur le site afin de se rendre compte des réelles potentialités de celui-ci ou non (Figure 15). Il s'est avéré que ce terrain était davantage escarpé et difficile d'accès qu'imaginé. Cela a été enrichissant de me rendre auprès d'un habitant, de pouvoir expérimenter la visite de terrain et de voir également qu'entre la prospection en ligne et le rendez-vous sur site, la réalité du terrain peut s'avérer parfois différente.



Figure 15 : Visite d'un terrain de prospection avec le propriétaire (Crédit photo : Anna Brunerie)

2.2 Initiation d'un dialogue entre le porteur de projet et les administrations

Dès lors qu'un terrain est sécurisé, la phase de concertation va ainsi être menée par le porteur de projet et sera maintenue tout au long de la vie de celui-ci.

Cela permet alors pour le porteur de projet de recevoir des conseils et des informations qui ont pour objectifs d'engager dès le début le projet dans une démarche ERC, mais également de faciliter l'accès du projet au public notamment en contactant l'ensemble des acteurs concernés par l'aménagement (autorité compétente, élus, services de l'État, associations et public).

Une concertation locale peut être organisée dès les premières phases de définition afin de faire remonter les diverses interrogations, les remarques et de pouvoir par la suite les prendre en compte dans l'élaboration du projet (Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales & Ministère de la transition écologique et solidaire, 2020.)

L'objectif de cette concertation et de ces réunions est d'obtenir initialement un accord de principe avec la commune sans quoi, le projet est généralement abandonné.

Si la commune donne son accord pour la poursuite du projet, les inventaires faune et flore peuvent être lancés. L'objectif suivant est que la délibération du conseil municipal soit favorable avant le dépôt du dossier du permis de construire (Lecocq Ilona, EREA Ingénierie, 2022).

Tout au long de l'avancement du projet, un processus d'échanges avec tous les services administratifs concernés pour la préparation de l'étude d'impact (dont DREAL, DDT, DRAC, DGAC, SDIS) a lieu. Des interactions cohérentes sont également entretenues avec le service instructeur, et le projet est présenté au pôle EnR de la DDT (Lecocq Ilona, EREA Ingénierie, 2022).

Le fait d'instaurer un dialogue en amont du montage du projet avec les communes concernées, les services de l'Etat et les collectivités territoriales est donc essentiel et permet également que la procédure d'instruction se déroule dans de meilleures conditions et de manière efficace. C'est un levier principal dans la réussite du projet.

J'ai au cours de mon stage eu l'occasion de me rendre à une réunion publique au sein de la mairie de Chenevelles dans la Vienne. Le maire, un des conseillers municipaux et une quinzaine de personnes étaient présentes. Les élus étaient favorables au projet, c'est donc principalement l'avis du public après la présentation que nous attendions. C'était une expérience enrichissante pour moi de pouvoir assister à cette réunion, à la présentation d'un projet et d'entendre les points de vue des habitants, les questionnements et les réponses apportées par mon collègue. Mon collègue fort de ses plusieurs années d'expériences dans le domaine a su répondre aux nombreuses questions liées au projet, et aux quelques inquiétudes qui concernaient principalement les impacts paysagers ou le démantèlement futur de la centrale.

Cela m'a permis d'être confrontée aux certains problèmes et débats d'acceptabilité que peuvent susciter l'installation de projets de centrale solaire au sol à propos de l'intégration paysagère et de l'insertion dans le cadre de vie des habitants.

Dans l'ensemble, à part quelques réticences, les habitants qui s'étaient rendus à la réunion avaient l'air plutôt favorables au projet de centrale photovoltaïque.

J'ai également été présente lors de la présentation d'un projet d'un conseil municipal afin que les avis et les questions des élus soient recueillis.

2.3 Lancement des études

2.3.1 Lancement des inventaire faune et flore

Les inventaires écologiques peuvent être lancés à la suite de l'accord de principe obtenu. Ces inventaires sont réalisés sur une période couvrant une année, afin de bénéficier d'inventaires représentatifs sur les quatre saisons. Ces inventaires sont effectués à raison d'une fois par mois environ par des écologues. EREA ingénierie sous-traite les inventaires à un bureau d'études spécialisé en écologie comme ADEV Environnement ou CERA Environnement.

Durant ces sorties sur le terrain, toutes les espèces de faune et de flore présentes sur le site sont relevées, ainsi que leur comportement et l'usage qu'elles font de ce site. La faune est divisée dans les catégories suivantes : l'avifaune, les chiroptères, les mammifères (hors chiroptères), les invertébrés, les reptiles et les amphibiens.

Les habitats constituant le site sont également répertoriés ainsi que leur niveau d'enjeu. Les zonages écologiques, la présence de zones humides, l'analyse de la trame verte et bleue sont étudiés.

Pour chaque catégorie, des enjeux sont évalués sur des critères précis respectifs. Une synthèse finale des enjeux est ensuite réalisée sous forme de tableau et d'une cartographie. Ces inventaires et la définition des enjeux font donc l'objet de la rédaction d'un état initial du milieu naturel. Cet état initial est ensuite intégré dans l'étude d'impact après relecture, commentaires et discussion des enjeux entre EREA ingénierie et le bureau d'études en question.

A partir de la cartographie réalisée par le bureau d'études spécialisé concernant les enjeux sur le site, EREA ingénierie réalise un plan de masse en considérant les différents enjeux environnementaux et propose une implantation de la centrale avec le moins d'impacts possibles. Le plan de masse leur est ensuite transmis afin qu'ils évaluent les impacts du projet et de pouvoir mettre en place la séquence ERC (Eviter-Réduire-Compenser). EREA ingénierie sous les conseils et recommandations des natura-

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

listes va privilégier l'évitement des enjeux environnementaux et va mettre en place des mesures d'accompagnement dans le but de développer un projet aussi respectueux de l'environnement que possible (Lecocq Ilona, EREA Ingénierie, 2022).

Durant mon stage, la relecture d'états initiaux écologiques ainsi que par la suite leur intégration au sein de l'étude d'impact a fait partie de mes missions. La relecture de ses documents nécessite d'être attentif et de vérifier la cohérence du début à la fin de l'étude, notamment si les niveaux d'enjeux finaux concordent avec leur méthodologie mise en place. Si au cours de la relecture des incohérences ou questionnements sont relevés, des commentaires sont directement adressés au bureau d'études, un retour de leur part est généralement fait assez rapidement.

J'ai également pu assister à une réunion en ligne avec le bureau d'études CERA Environnement afin de rediscuter l'évaluation des enjeux sur deux projets dont les niveaux paraissaient surévalués.

2.3.2 Lancement de l'étude paysagère

Si l'étude écologique réalisée précédemment ne révèle pas d'enjeux importants pouvant entraver la réalisation du projet et que la concertation s'est bien déroulée, l'étude paysagère est à son tour lancée. L'étude paysagère dresse un état initial du paysage afin que le projet s'insère au mieux sans porter une quelconque atteinte à l'environnement paysager. Cette étude est également sous traitée à un bureau d'études spécialisé, généralement ADEV Environnement.

L'étude paysagère contient 3 volets qui sont en premier lieu l'état initial du site d'implantation du projet, la description du projet et de son impact sur le paysage et les mesures prises pour l'insertion paysagère du projet (Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales & Ministère de la transition écologique et solidaire, 2020).

Faciliter l'intégration paysagère du projet afin d'améliorer l'acceptabilité de celui-ci auprès des habitants nécessite de prendre en compte les enjeux liés aux co-visibilité avec des monuments historiques, des sites classés ou inscrits, les enjeux liés aux vues dégagées sur le site depuis les lieux d'habitations, les endroits touristiques et les axes de communication.

Les mesures prises pour l'insertion paysagère correspondent généralement à l'implantation de haies autour du site afin de réduire les problèmes de visibilité, les matériaux utilisés pour les locaux techniques comme le poste de livraison sont de couleurs naturelles.

Au cours du stage, j'ai comme pour les études écologiques, participé à la relecture et l'insertion de ces études au sein des études d'impact.

2.3.3 L'étude d'impact

La rédaction de l'étude d'impact est l'étape qui suit et est un document clé dans le développement d'un projet photovoltaïque. Elle fera partie du dossier de permis de construire.

Les objectifs de l'étude d'impact sont définis ci-contre :

- « Améliorer la conception des projets en prévenant leurs conséquences environnementales ;
- Eclairer la décision publique ;
- Rendre compte auprès du public. » (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, 2011).

L'article R 122-5 du code de l'environnement définit réglementairement le contenu de l'étude d'impact. (Code de l'environnement, 2016). L'étude comprend différents volets, qui contiennent :

1.Préambule

L'étude d'impact débute par un préambule dans lequel le porteur de projet est présenté, le contexte réglementaire concernant le projet est décrit avec la justification de la nécessité de réaliser l'étude d'impact. Les généralités sur le photovoltaïque sont ensuite présentées, et le contexte politique concernant les énergies renouvelables et les objectifs fixés au niveau européen et national sont rappelés. Un rapide panorama du solaire en France est présenté, les conclusions sont tirées des rapports réalisés par RTE.

2.Description du projet

La description du projet permet de localiser le site, différentes cartes de vues aériennes sont réalisées. La situation cadastrale du site est présentée, le zonage dans lequel s'inscrit le projet et la compatibilité au niveau des documents d'urbanisme en vigueur est également notifié. Cette partie explique également le fonctionnement d'une centrale solaire au sol et l'ensemble des caractéristiques constituant le projet.

3.Analyse de l'état initial du site et de son environnement

Ce volet est conséquent et est une étape importante de l'étude d'impact à laquelle il faut porter une grande attention. Dans cet état initial, les enjeux environnementaux sont définis et hiérarchisés en fonction des effets directs et indirects que le projet peut avoir. Le milieu physique, naturel, le paysage et patrimoine culturel ainsi que le milieu humain sont décrits et analysés au sein de quatre aires d'études définies comme telles : la zone d'implantation potentielle ou zone d'étude, l'aire d'étude rapprochée de 500 m autour du site, l'aire d'étude intermédiaire de 1000 m et l'aire d'étude éloignée de 5000 m. Les enjeux écologiques liés aux habitats, à la flore et la faune, les zones humides et à l'insertion paysagère du site sont présentés. A la fin de l'état initial, un scénario de référence en cas de mise en œuvre et de non mise en œuvre du projet est réalisé, ainsi que la description des facteurs susceptibles d'être affectés.

4.Description des solutions de substitution raisonnables et indication des principales raisons du choix effectué

Au sein de cette partie, l'historique du projet est tout d'abord présenté suivi de la justification du choix du site d'implantation. La justification précise si le terrain est pollué, dégradé ou autre, le gisement solaire, et tout autre critère qui rendrait le site favorable à un projet comme l'accessibilité d'accès au site, le raccordement, l'absence de contraintes réglementaires par exemple. Puis elle décrit les solutions de substitution à ce projet en montrant que d'autres sites ont été examinés et que le choix d'implantation des panneaux s'est fait en réflexion des conclusions de l'état initial de l'environnement.

5.Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes d'aménagement du territoire

La compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme de la commune mais aussi le SDAGE, le SAGE, le SRADET, le SRCAE et le S3REnR est vérifié au sein de cette partie.

6.Impacts bruts du projet sur l'environnement

L'objectif ici est de déterminer les incidences du projet sur l'environnement. Les effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet sur l'en-

vironnement sont analysés. Qu'ils soient directs ou indirects, les impacts peuvent intervenir successivement ou en même temps, et peuvent se révéler soit immédiatement après la mise en service, soit à court, moyen ou long terme. Elle précise l'origine, la nature et la gravité des inconvénients susceptibles de résulter de l'activité projetée. Ces impacts sont étudiés sur le milieu physique, le milieu naturel, sur le paysage et sur le milieu humain.

8. Mesures prises en faveur de l'environnement et de la santé humaine

D'après l'article R 122.5 du Code de l'Environnement l'étude d'impact doit présenter « les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :

« • Eviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

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

Les mesures pour le milieu naturel et le paysage sont fournies par le bureau d'étude spécialisé. En priorité ce sont les mesures d'évitement et de réduction qui seront mises en place, les niveaux d'impacts résultants sont dits résiduels. Si les impacts résiduels sont importants, des mesures de compensation s'ajoutent. L'impact final du projet est ensuite estimé. Des mesures d'accompagnement comme la mise en place de gîtes artificiels pour les chauves-souris peuvent aussi être effectuées et des mesures de suivis sont généralement prises afin de déterminer l'efficacité des mesures mises en place et encourager leur réalisation. Toutes les mesures proposées dans l'étude d'impact doivent obligatoirement être mises en place après l'obtention du permis de construire.

9. Synthèse des impacts, des mesures, des impacts résiduels et couts de mesures

Pour faciliter la lecture de l'étude un tableau de synthèse se trouve à la fin de celle-ci. Chaque thème environnemental est rappelé, et décrit respectivement pour tous les thèmes les impacts bruts, les mesures d'évitement et de réduction retenue, les impacts résiduels, les mesures d'accompagnement et de suivis, l'estimation financière des mesures ERC, d'accompagnement et de suivis et l'impact final. Pour chaque milieu, l'objectif est d'avoir un impact le plus faible possible.

10. Méthodes utilisées pour l'évaluation des effets sur l'environnement et la santé

La dernière partie de l'étude fournit l'ensemble des sources utilisées, la méthode employée pour réaliser l'étude ainsi que les difficultés rencontrées.

Lors du dépôt du dossier de permis de construire, l'étude d'impact sera soumise avec un document annexe comprenant les courriers et leurs réponses obtenus en amont, les études écologiques et paysagères complètes associées ainsi que toute autre étude complémentaire réalisée.

Un résumé non technique (RNT) est également réalisé et déposé avec l'étude d'impact. Celui-ci a pour objectifs de rendre accessibles les informations contenues dans l'étude d'impact au grand public en résumant l'étude et en la simplifiant.

L'étude d'impact, le résumé non technique et le document annexe sont déposés en mairie afin d'obtenir le permis de construire du projet, ce qui lance la procédure d'instruction décrite dans la partie suivante.

Au cours de mon stage, la réalisation d'étude d'impact était ma mission principale.

A ce jour, j'ai réalisé la rédaction de deux états initiaux d'étude d'impact pour un client tiers et je suis actuellement en train de finir la rédaction d'un état initial d'une étude pour l'Agence de Gestion de l'Immobilier de l'Etat (AGILE). Les trois études sont les suivantes :

-Etat initial pour un client tiers d'un projet situé sur la commune de la Celle-sur-Loire dans le département de la Nièvre (58), le site est un ancien délaissé autoroutier

-Etat initial pour un client tiers d'un projet situé sur la commune de Vesvres-sous-Chalancey dans le département de la Haute-Marne (52), le site est également un ancien délaissé autoroutier

-Etat initial pour l'Agence de Gestion de l'Immobilier de l'Etat (AGILE), sur la commune de Longuenesse dans le département du Pas-de-Calais (62), situé sur l'aérodrome de Saint-Omer

Je n'ai eu l'occasion pour le moment que de rédiger les états initiaux, mais j'aurai pour mission de rendre les études complètes d'ici fin de cette année.

Je dois également assurer la rédaction de 5 autres états initiaux d'études d'impact dont les rendus sont situés entre fin septembre pour certaines et novembre 2023. Quatre d'entre elles sont pour des clients tiers et l'une d'elle est pour un projet développé par EREA Ingénierie.

L'étude d'impact comprend plusieurs parties, la rédaction commence par la définition du contexte réglementaire et énergétique ainsi que l'état initial de l'environnement qui contient plusieurs volets : le milieu physique (la climatologie, la géologie, l'hydrologie, la topographie, les risques naturels majeurs..), le milieu naturel, le milieu paysagé, et le milieu humain (le cadre économique, les activités humaines..). La rédaction de ces volets nécessite de trouver une grande quantité d'informations, et de réaliser de nombreuses cartes avec le logiciel Qgis. Ces informations sont obtenues à l'aide des ressources en ligne approvisionnés par des organisations tel l'INSEE, le BRGM avec le site infoterre pour les informations sur les couches géologiques, ATMO pour se renseigner sur la qualité de l'air, ainsi que des sites fournis par les services de l'Etat, les régions, départements et communes comme Géorisques, Géoportail, Géoportail de l'urbanisme, les sites des DDT, des DREAL..

Une fois l'état initial rédigé, le plan de masse est ensuite effectué en intégrant tous les enjeux et contraintes relevés dans l'état initial. Après cette étape, la rédaction se poursuit sur les volets suivants : la présentation technique, les impacts sur les milieux physiques et humains, l'intégration des impacts naturels et paysagers et pour terminer, les mesures de la doctrine ERC. Ce sont ces volets que je n'ai pas encore rédigé dans mes études.

2.4 Dépôt du permis de construire et instruction du dossier

Mon stage se concentrant seulement sur des projets soumis à des études d'impact, nous allons parcourir l'ensemble des principales étapes lors d'une procédure d'instruction avec évaluation environnementales (Figure 16).

Dans ce cas, le dossier de demande de permis, (obligatoire pour les installations dont la puissance installée est supérieure à 1MW), est accompagné de l'étude d'impact, du résumé non technique et des annexes.

EREA INGENIERIE

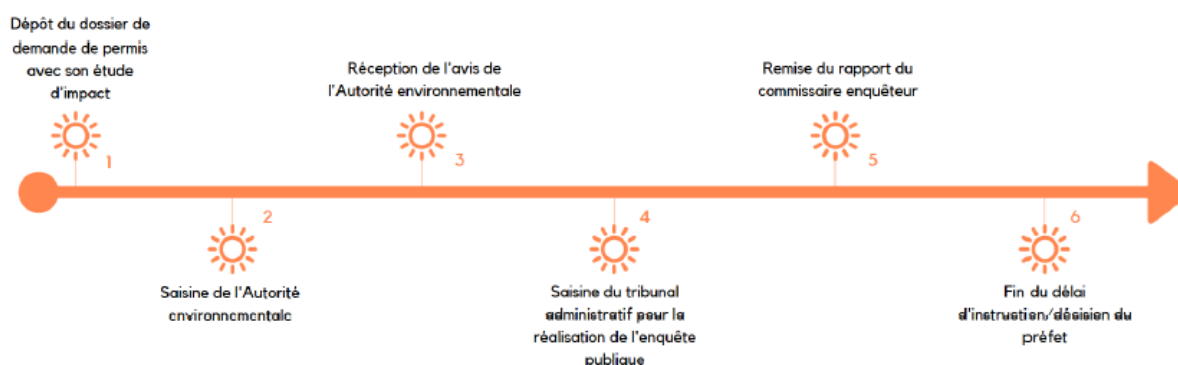
Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et
développement des énergies renouvelables

Figure 16 : Les 6 étapes du permis de construire soumis à évaluation environnementale

Une fois le dossier constitué, la première étape est le dépôt de celui-ci dans la ou les mairies de la ou des communes concernées par les travaux du projet. Par la suite, le dossier est transmis par le maire concerné aux collectivités territoriales qui instruisent le dossier, et au préfet. Si le dossier est incomplet, une demande de pièce complémentaire sera émise dans un délai d'un mois maximum, le porteur de projet dispose de 3 mois pour répondre à cette demande. Dès lors que le dossier est estimé complet, le porteur de projet est averti par une lettre de complétude lui indiquant les délais d'instruction.

La seconde étape consiste à recueillir l'avis de divers services et commissions. Selon le projet les services à consulter ne seront pas les mêmes. Il existe des consultations qui sont obligatoires selon les conditions où se trouve le site d'implantation. Par exemple, si le site du projet est localisé près d'un ouvrage militaire, le ministre de la Défense sera consulté, ou bien si celui-ci se trouve à proximité de monuments historiques, l'architecte des bâtiments de France devra soumettre son avis.

Des consultations facultatives peuvent également selon la situation du projet s'avérer utiles, il s'agit par exemple d'un site en bord de route présentant un risque d'éblouissement pour les usagers passant à proximité, l'avis du gestionnaire de la voirie est recueilli.

L'ensemble de ces avis est joint en annexe du dossier de demande de permis de construire par le service instructeur qui est transmis à l'autorité environnementale, qui est tenu de manière générale par la mission régionale d'autorité environnementale (MRAE).

L'étape qui suit se résume à la réception de l'avis de l'autorité environnementale qui s'est fait sur l'analyse des impacts du projet sur l'environnement et les mesures de la doctrine ERC du projet. La mission régionale d'autorité environnementale dispose de 2 mois pour rendre son avis, le délai est rallongé à 3 mois dans le cas où l'autorité environnementale compétente est autre que la MRAE (le ministre de l'Environnement ou la formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable).

Le porteur de projet reçoit un courrier en provenance du préfet l'informant de la réception de l'avis, cet avis est joint au dossier en vue de l'enquête publique à suivre. Le porteur de projet rédige un mémoire pour donner réponse à cet avis qui sera publié au plus tard à l'ouverture de l'enquête publique.

En parallèle, l'avis des communes concernées et des collectivités est également collecté.

Dans le cas où l'avis de l'autorité environnementale n'établit pas d'insuffisances dans l'étude d'impact, la quatrième étape correspond à la saisine du tribunal administratif qui disposera de 15 jours pour choisir un commissaire enquêteur (Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales & Ministère de la transition écologique et solidaire, 2020).

EREA INGENIERIE

Rapport de stage : Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

L'enquête publique peut alors être ouverte. Préalablement à l'ouverture de l'enquête plusieurs documents sont disponibles à la consultation pour le public, il s'agit :

- De l'avis des collectivités territoriales intéressées
- De l'avis de l'autorité environnementale
- De l'étude d'impact ainsi que le mémoire en réponse à l'avis de l'autorité environnementale
- L'avis de mise à l'enquête (mise en ligne 15 jours au moins avant l'ouverture de l'enquête)

L'enquête dure au minimum 30 jours avec possibilité de prolonger à 15 jours supplémentaire.

Le dossier consultable par le public est composé de l'étude d'impact avec le résumé non technique l'avis de l'autorité environnementale et l'avis des collectivités territoriales intéressés.

La cinquième étape est la remise des conclusions faite par le commissaire enquêteur au préfet dans un délai maximum de 30 jours. Dès lors sous une échéance de 8 jours, le préfet doit informer le porteur de projet de la réception des conclusions en indiquant le délai d'instruction de l'autorisation d'urbanisme.

Devant le terrain mobilisé pour la future centrale photovoltaïque, des panneaux d'avis d'enquête publique sont plantés afin d'informer la population. Lors d'un déplacement à Civray dans le Cher, j'ai participé à monter ces panneaux et à les planter devant le site. Ils se présentent comme tels, voir figure 17 :



Figure 17 : Panneaux d'avis d'enquête publique disposés par EREA Ingénierie devant un terrain (Credit Photo : Anna Brunerie)

La dernière et 6^{ème} étape, est la réponse de l'autorité d'urbanisme. Le préfet doit rendre une décision d'autorisation ou de refus du permis de construire dans les 2 mois qui suivent.

Lorsque la procédure d'instruction se déroule sans difficultés, un délai de 7 mois peut être envisagé. Ce délai n'est envisageable que si le dossier déposé est complet et que des procédures circonstancielles complémentaires n'ont pas été nécessaire à l'instruction du projet comme une étude préalable

agricole, une autorisation de défrichement ou encore un dossier de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées (Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales & Ministère de la transition écologique et solidaire, 2020).

2.5 Procédure de raccordement de la centrale solaire au réseau

Une fois le permis de construire accordé, il est maintenant nécessaire de pouvoir raccorder l'installation au réseau. L'emplacement du raccordement n'est pas déterminé pendant la rédaction de l'étude d'impact, le poste source le plus proche est donc suggéré comme solution provisoire. C'est lors du dépôt du permis de construire qu'une demande de proposition de raccordement avant complétude (PRAC) est formulée auprès d'ENEDIS afin d'être informé des options possibles de raccordement et d'adapter le projet en conséquence. C'est au moment de l'obtention du permis de construire qu'une demande officielle de proposition technique et financière (PTF) est déposée à ENEDIS. Le raccordement est enfin sécurisé au moment du règlement de l'acompte de cette proposition. (Lecocq Ilona, EREA Ingénierie, 2022).

2.6 Réponse à l'appel d'offres de la CRE ou signature d'un PPA

Tout en effectuant la demande de raccordement au réseau, il convient de trouver à qui revendre l'électricité produite par la centrale.

L'électricité produite peut soit :

- En répondant à un appel d'offre soumis par la commission de régulation de l'énergie (CRE) être revendue à EDF. Soumettre une réponse à ces appels d'offre, organisés à raison de deux fois par an permettent d'obtenir un prix fixe de rachat de l'électricité pendant 20 ans sous réserve que le projet respecte une des trois conditions suivantes :

-« S'implanter en zone U ou AU d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) ;

-Se situer en zone naturelle d'un PLU portant une mention liée aux énergies renouvelable ou au photovoltaïque, être compatible avec une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain d'implantation, ne pas être situé en zone humide et le terrain ne doit pas être soumis à autorisation de défrichement ou ne pas avoir fait l'objet d'un défrichement au cours des cinq années précédant la date limite de dépôt des offres ;

-S'implanter sur un site dégradé »

- Conclure un contrat d'achat d'énergie (Power Purchase Agreement – PPA) avec un acteur privé, qui peut être une industrie par exemple ou bien un fournisseur d'électricité comme Enercoop qui a déjà été un partenaire de la société EREA sur plusieurs projets. Ces contrats sont cependant moins rependus pour le moment sur le territoire français contrairement à d'autres pays, du fait des subventions publiques utilisées pour acheter l'énergie via la CRE. La négociation du tarif de rachat et de la durée du contrat se fait entre les deux parties concernées, les tarifs de rachat proposés par les contrats en PPA sont généralement plus chers que ceux de la CRE (Lecocq Ilona, EREA Ingénierie, 2022).

2.7 Financement et sélection des entreprises

La recherche de financement pour l'installation de la centrale ainsi que les entreprises qui réaliseront la construction de celle-ci est l'étape qui suit. La recherche de financement est dirigée vers différents partenaires bancaires ou industriels d'environ 80 % du montant de l'investissement).

Le contrat de travaux est quant à lui passé avec un constructeur afin de réaliser l'ensemble des travaux de la centrale photovoltaïque.

Le contrat de travaux et le financement sont alors portés par une société de projet PVEOLE XX, appartenant au même groupe actionnaire qu'EREA INGENIERIE. La société portera par ailleurs l'exploitation du site sur au moins 30 ans, comme cela est schématisé par la figure 18 ci-dessous (Lecocq Ilona, EREA Ingénierie, 2022) :

Montage financier

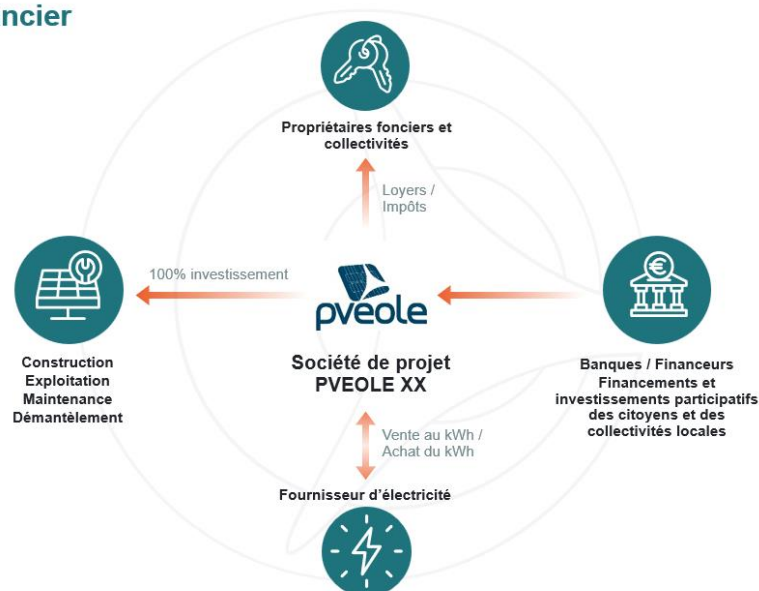


Figure 18 : Montage financier des projets développés par EREA Ingénierie (Source : EREA Ingénierie)

Il est également proposé la possibilité d'un financement participatif aux habitants de la commune dans un premier temps (via des plateformes type Enerfip) puis la commune elle-même (Lecocq Ilona, EREA Ingénierie, 2022).

2.8 Construction de la centrale

La phase de construction dure généralement pendant 1 an.

Pour ce faire, des travaux de défrichement et terrassement sont réalisés dans un premier temps si nécessaire, puis vient la pose de la clôture et la création des pistes pour les engins.

Des tranchées sont creusées pour permettre l'installation des câbles. Les modules sont ensuite installés sur les structures métalliques préalablement ancrées dans le sol et montées voir figure 19.

Vient ensuite l'installation des parties électriques, du poste de livraison et de la vidéosurveillance.

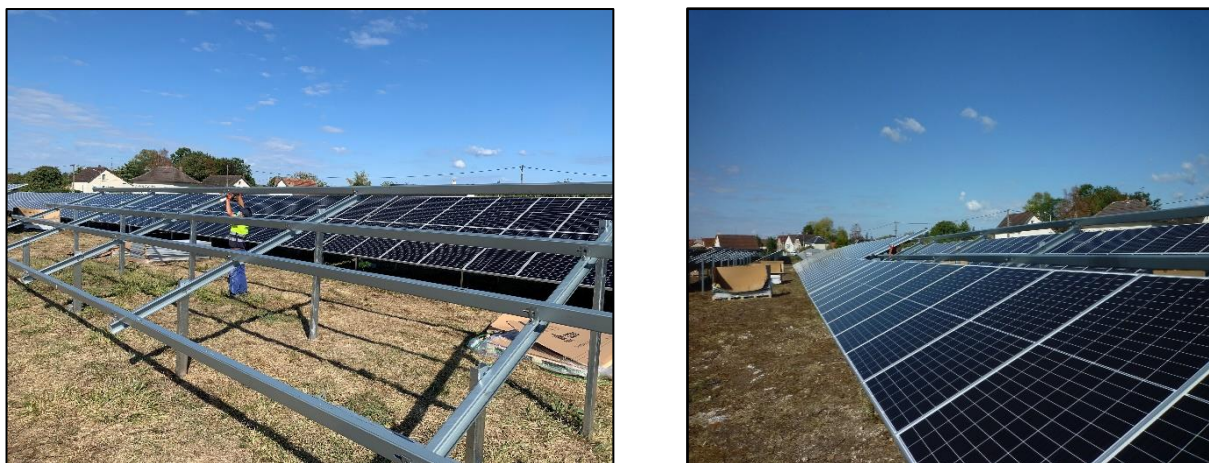


Figure 19 : Montage des structures porteuses et des modules sur la centrale photovoltaïque de Salbris
(41) (Source : EREA INGENIERIE)

J'ai pu au cours de mon stage me rendre sur le même site à deux périodes différentes. La première fois le site était toujours en construction bien que fortement avancée, la seconde fois la construction du site était finalisée.

Cela m'a permis de me rendre compte sur le terrain des différentes infrastructures qui constituent un parc solaire, mais également d'en apprendre davantage sur les parties plus techniques comme la hauteur des panneaux, leur inclinaison, l'espacement entre les différentes rangées, le nombre d'onduleur qui transforment le courant continu en courant alternatif et visiter le poste de livraison qui permet de surélever la tension.

2.9 Production d'électricité

Une fois la construction de la centrale achevée, l'exploitation de celle-ci peut débuter. L'entretien et la maintenance d'une centrale solaire ne sont pas conséquents. Cela se traduit par des opérations de fauchage de la végétation sous les panneaux, vérifier l'état du matériel électrique, des structures et les remplacer en cas d'usures détectées.

L'installation peut être conduite à distance à tout moment. Des astreintes sont mises en place pour assurer les interventions sur site 24h/24 et 7j/7 en cas de défaillance de contrôle à distance.

Des visites ont également lieu au minimum tous les trimestres, ainsi qu'une visite annuelle préventive afin de contrôler le bon fonctionnement des installations électriques.

2.10 Démantèlement de la centrale photovoltaïque et son recyclage

La durée d'exploitation d'une centrale photovoltaïque est généralement de 30 ans, au-delà le rendement des panneaux solaires n'est plus optimal. La centrale peut être maintenue en service à condition que les panneaux soient remplacés ou bien la celle-ci est démantelée par l'opérateur.

Dans le cadre d'un démantèlement, toutes les installations du site seront retirées afin de le remettre en état.

Les panneaux photovoltaïques dont le cadre est en aluminium et la composition en silicium cristallin seront recyclés à hauteur de 94,7 %, (Figure 20), ils appartiennent à la catégorie des Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Pour ce faire, les panneaux sont soumis à un traitement thermique dissociant les différents éléments du module. Les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent) sont ensuite collectés séparément.

La partie collecte (si plus de 40 panneaux la collecte est effectuée gratuitement sur site) et le recyclage des panneaux est assurée par l'association française Soreen anciennement PV Cycle, éco-organisme agréée par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux usagés en France (Soreen, 2022).

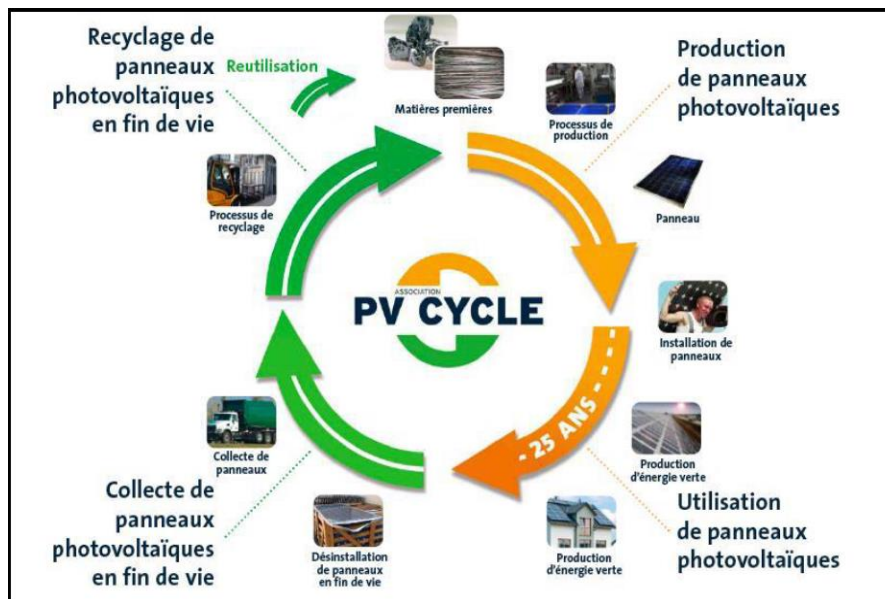


Figure 20 : Analyse du cycle de vie des panneaux cristallins (Source : PV Cycle)

En 2021, c'est 3073 tonnes de panneaux photovoltaïques qui ont été recyclés. Des points d'apports volontaires sont localisés sur tout le territoire, il existe également des centres de regroupement et des centres de traitement.

3 Bilan du stage

3.1 Compétences développées

La rédaction des études d'impact environnementale a été l'une des principales missions de ce stage. Cela nécessite de porter une grande attention à la précision des informations qui y sont intégrées et de fournir une étude la plus complète et rigoureuse possible. Cela m'a permis de continuer à m'améliorer dans la recherche et la synthèse de données mais également de découvrir et d'apprendre à utiliser de nombreux sites regorgeant d'informations.

Ayant plusieurs études d'impacts en cours et des délais à respecter, l'efficacité est de mise. J'ai donc appris à moins m'éparpiller dans mes recherches, gérer au mieux la répartition de mes heures de travail, ainsi qu'à hiérarchiser les tâches en fonction de l'urgence.

La réalisation d'études d'impact comporte de nombreuses cartes à réaliser à l'aide du logiciel Qgis, outil utilisé lors de la formation à Polytech Tours mais dont je n'avais plus l'utilité depuis un moment. J'ai alors retrouvé ma confiance et mes aptitudes pour réaliser des cartes claires et lisibles.

Une des tâches confiées étant la relecture d'études écologiques et paysagères, il a fallu également soumettre des avis et commentaires, vérifier la cohérence de l'étude dans son ensemble et la justification des enjeux, ce qui m'a permis d'utiliser mes compétences critiques et analytiques vis-à-vis d'une étude.

Le fait de travailler au sein de processus de développement de projets d'aménagement m'a permis de compléter et d'enrichir mes connaissances sur toutes les démarches d'un projet, sur les différentes procédures.

Tout au long du stage, j'ai pu également acquérir des connaissances dans de nombreux domaines en réalisant les études d'impact notamment sur l'écologie, sur les espèces présentes sur un territoire, leur statut de protection, les zonages écologiques, le patrimoine culturel d'une commune, d'un département, la géologie, la pédologie et dans bien d'autres domaines de nos différentes régions.

Les missions de prospection m'ont également confronté à quelques difficultés sur lesquelles je dois encore travailler, notamment ne pas hésiter à solliciter plusieurs fois les personnes concernées.

3.2 Suite et concordance du stage avec la formation

Soucieuse des répercussions induites par le changement climatique, la possibilité de réaliser un stage dans une société portée sur le développement durable et le développement des énergies renouvelables a répondu à mes attentes.

Ce stage s'est trouvé dans la continuité de mes études au niveau des connaissances et compétences précédemment acquises. Au cours de ma formation universitaire à Polytech Tours, j'ai eu l'occasion d'acquérir de solides compétences théoriques, pratiques et techniques dans le domaine des sciences de l'environnement ainsi qu'en sciences humaines et sociales. La spécialité en « aménagement durable et génie écologique » a élargi mes connaissances notamment aux domaines de l'ingénierie écologique, de la biologie et écologie de la conservation, de l'écologie du paysage, de l'écologie spatiale, et de la gestion des risques et de l'approche environnementale de l'urbanisme qui m'ont été d'une grande utilité pour assimiler au plus vite la rédaction d'une étude d'impact. Mes acquis en écologie dû à ma formation mais également au stage réalisé en Guadeloupe l'année dernière sur les espèces exotiques envahissantes ont été d'une grande aide à la compréhension et la relecture des études écologiques réalisées par les bureaux d'études spécialisés. Mes compétences en SIG développées également au sein de l'école ont pu être mise en pratique et améliorées tout au long de la durée du stage.

J'ai pris plaisir à découvrir au sein d'EREa ingénierie les différents métiers d'ingénieurs tel qu'Ingénieure chargée d'étude en environnement mais aussi le métier d'Ingénieur chargé d'affaire en environnement générale et énergies renouvelables.

Dans le désir d'en apprendre davantage, de monter en compétence et de continuer à participer au développement des projets photovoltaïque au sein de cette équipe, j'ai accepté l'offre de CDI qui m'a été proposée. J'aurai l'opportunité dès la fin du stage d'être intégrée à l'équipe en tant qu'ingénieure chargée d'étude en environnement, au pôle environnement pour participer principalement, environ les 2/3 de mon temps à la rédaction des études d'impact environnementales.

Il a été convenu que pour le tiers restant de mon temps de travail, je sois formée à des outils de modélisation, de dimensionnement tel PVcyst, et sketchUp afin d'élargir mes compétences et de pouvoir soutenir le pôle développement.

Conclusion

Face à l'urgence climatique, la France s'est fixée de nombreux objectifs en matière d'énergie à atteindre d'ici 2030 et également aux horizons 2050. La France est cependant en retard sur ces engagements climatiques et notamment sur les énergies renouvelables. Le développement des énergies renouvelables et la sortie des énergies fossiles est plus que jamais nécessaire pour atteindre la neutralité carbone mais également d'assurer l'indépendance énergétique de la France. Tous les scénarios décrits dans le rapport « Futurs énergétiques 2050 » de RTE (réseau de transport d'énergie) ainsi que les conclusions du GIEC vont dans ce sens et confirme que l'accélération des énergies renouvelables est indispensable à la réussite de la transition énergétique (Sénat, 2022).

Effectuer mon stage au sein d'EREA Ingénierie m'a donné envie de m'investir et de prendre part aux nombreux défis que représente la transition énergétique en participant à mon échelle au développement de la filière solaire.

Le développement d'un projet photovoltaïque nécessite de nombreuses connaissances et compétences que ce soit dans le domaine de la réglementation, de sa gestion, ou encore des différents impacts sur l'environnement pour lesquels je me suis pris d'intérêt et dont j'ai l'envie d'en apprendre toujours davantage.

La rédaction d'études d'impact sur l'environnement me plaît particulièrement, du fait de sa vocation de protection de l'environnement, mais également par le fait que pour chacune d'entre elles, je peux acquérir de nombreuses connaissances dans divers domaines. Etant qu'à mes débuts, je n'ai toujours pas eu l'occasion de réaliser une étude complète mais j'en réaliserai d'ici la fin de l'année 2023.

Le CDI qui m'a été offert au sein d'EREA va me permettre de monter en compétences dans ce domaine ainsi que dans le domaine de développement de projets photovoltaïque au sol.

Glossaire :

La puissance crête : Mesurée en watts-crêtes (Wc), il s'agit de la puissance des composants photovoltaïques sous les conditions de test standard⁷. Elle occupe la fonction de seuil habituellement dévolue aux critères de surface, pour l'application de certaines règles d'urbanisme et du code de l'environnement (CEnv) (Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales & Ministère de la transition écologique et solidaire, 2020).

PPE : La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) établit les priorités d'action du gouvernement en matière d'énergie pour la métropole continentale, dans les 10 années à venir, partagées en deux périodes de 5 ans. Tous les 5 ans la programmation pluriannuelle de l'énergie est actualisée : la deuxième période de 5 ans est révisée et une période subséquente de 5 ans est ajoutée.

La PPE est encadrée par les dispositions des articles L.141-1 à L.141-6 du code de l'énergie, modifiées par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, puis par la loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat (Programmation pluriannuelle de l'énergie 2019-2023, 204-2028).

Bibliographie :

Engie Green (2023) : *Agrivoltaïsme : une opportunité de développement dans le cadre de la récente loi d'accélération des énergies renouvelables* : <https://www.engie-green.fr/enr/loi-energies-renouvelables-agrivoltaisme/#:~:text=La%20d%C3%A9finition%20de%20l'agrivolta%C3%AFsme,installation%2C%20au%20maintien%20et%20au>

EREa Ingénierie (2021) : <https://erea-ingenierie.com/>

LECOQ, Ilona. *Développement de photovoltaïque au sol. Rapport de stage. ADAGE.Polytech Tours, 2022, 30 p.*

Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires, *Décret n° 2022-970 du 1er juillet 2022 portant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes et aux installations de combustion moyennes* Journal officiel n° 0152 du 2 juillet 2022 : https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=qR77SE5nRNtln8ZwLKqPlkY0JMRNZGyVDKF_N-r7shY=

Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, *Décret no 2022-1688 du 26 décembre 2022 portant simplification des procédures d'autorisation d'urbanisme relatives aux projets d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol*, Journal Officielle n° 0301 du 29 décembre 2022 : https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=rXrBAzHdRIOSke1Js9nIEjSbxW9z9z2s0Fxfj_av_CQ=

Ministères de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires & Ministère de la Transition Énergétique (2023) : *Eolien terrestre* : <https://www.ecologie.gouv.fr/eolien-terrestre>

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2011) : *Installations photovoltaïques au sol : Guide de l'étude d'impact* : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide_EI_Installations-photovolt-au-sol_DEF_19-04-11.pdf

Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales & Ministère de la transition écologique et solidaire (2020) : *Guide 2020 : L'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol* : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide%20instruction%20demandes%20autorisation%20urbanisme%20-%20PV%20au%20sol.pdf>

Ministères de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, Ministère de la Transition Énergétique (2023) : *Publication du 6e rapport de synthèse du GIEC* : <https://www.ecologie.gouv.fr/publication-du-6e-rapport-synthese-du-giec>

Notre-environnement (2023) : *L'énergie* : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/economie/article/l-energie>

Région Centre-Val de Loire (2023) : *Centre-Val de Loire, la Région 360°* : <https://www.centre-val-de-loire.fr/comprendre/territoire/centre-val-de-loire-la-region-360deg#:~:text=Pour%20y%20parvenir%2C%20le%20SRADDET,la%20qualit%C3%A9%20de%20l'air>

RTE (octobre 2021) : *Futurs énergétiques, principaux résultats* : <https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-12/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats.pdf>

RTE/SER/ENEDIS/Agence ORE (décembre 2022) : *Panorama de l'électricité renouvelable* : <https://www.agenceore.fr/sites/default/files/medias/fichiers/2023/07/Panorama%C3%A9lectricit%C3%A9%20renouvelable%20-%20donn%C3%A9es%20au%2031%20d%C3%A9c%202022%20-%20BD.pdf>

Préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes (mars 2021) : *Fiche n°4 : les zones et principes règlementaires à respecter au regard du code de l'urbanisme* <https://www.rhone.gouv.fr/contenu/telechargement/47172/261201/file/Fiche+PV+n%C2%B04.pdf>

Programmation pluriannuelle de l'énergie 2019-2023, 204-2028 : *Stratégie française pour l'énergie et le climat* : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20200422%20Programmation%20pluriannuelle%20de%20l%27e%CC%81nergie.pdf>

Sénat (2022) : *Etudes d'impact : Production d'énergies renouvelables* : <https://www.senat.fr/leg/etudes-impact/pjl21-889-ei/pjl21-889-ei.html>

Soren (2022) : *Qu'est-ce que le recyclage ?* https://www.soren.eco/?gclid=Cj0KCQjw84anBhCtARIsAISl-xdfJU5OpUlo4QJxsswESXCehXd9a7Q7ztUqx1jRm5CcUJF4eCzlUFcaAvR4EALw_wcB

Terre Solaire (2023) : *Décret officiel : évaluation environnementale & photovoltaïque* : <https://terreso-laire.com/Blog/reglementation-solaire/evaluation-environnementale-photovoltaïque/#:~:text=L'%C3%A9valuation%20environnementale%20pour%20un,photo-volta%C3%AFques%20exempt%C3%A9s%20d'%C3%A9valuation%20environnementales>

Vie publique, au cœur du débat public (2023, avril) : *Union européenne : un objectif de 42,5% d'énergies renouvelables en 2030* : <https://www.vie-publique.fr/en-bref/288939-union-europeenne-un-objectif-de-425-denergies-renouvelables-en-2030>



POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Anna Brunerie
Étudiante
2022-2023

Etudes d'impact sur l'environnement et développement des énergies renouvelables

Résumé : De nombreux objectifs concernant le développement des énergies renouvelables ont été fixés à l'échelle nationale sur le long terme, aux horizons 2030 et 2050. La croissance de la filière solaire ne cesse de s'accélérer depuis quelques années. Le bureau d'études EREA Ingénierie (Energies Renouvelables, Environnement et Acoustique) participe activement au développement de projets d'énergies renouvelables et donc de la filière solaire, proposant ses services et compétences dans les domaines de l'éolien terrestre et off-shore ainsi que le solaire au sol, en toiture et en ombrières.

Ma principale mission au cours de ce stage au sein de la société a été de participer à la rédaction d'études d'impact environnementale dans le cadre de développement de projet de centrales photovoltaïques au sol. La rédaction d'études d'impact implique de nombreuses recherches de données ainsi que la réalisation de multiples cartes. Le présent rapport permet de situer le moment auquel intervient une étude d'impact durant l'élaboration d'une centrale photovoltaïque et d'en comprendre la portée. Les étapes clés de développement d'un projet d'une centrale solaire sont expliquées ainsi que mes missions en tant que stagiaire au sein de l'entreprise.

Abstract : Numerous national targets have been set for the development of renewable energies over the long term, to 2030 and 2050. Growth in the solar sector has been accelerating in recent years. The EREA Ingénierie engineering office (Renewable Energies, Environment and Acoustics) plays an active role in the development of renewable energy projects, including solar energy, offering its services and skills in the fields of onshore and offshore wind power, as well as ground-mounted, rooftop and shaded solar power.

My main task during my internship with the company was to participate in the drafting of environmental impact studies for the development of ground-mounted photovoltaic power plants. The drafting of impact studies involves a great deal of data research and the production of numerous maps.

This report sets out the stage at which an impact study is carried out during the development of a photovoltaic power plant, and explains its scope. The key stages in the development of a solar power plant project are explained, as are my tasks as an intern with the company.

Mots Clés : Energies Renouvelables, photovoltaïque, éolien, études d'impact, développement de projets

EREA INGENIERIE
10 Place de la République 37190 Azay-le-Rideau

Tuteur académique :
José Serrano

Tuteur entreprise :
Lionel WAEBER
Directeur