



ALBIOMA SOLAIRE MAYOTTE
ZONE NEL - BP 247 - KAWENI
97600 MAMOUDZOU
MAYOTTE

**PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL SUR LA CARRIERE DE KOUNGOU
ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL
FEVRIER 2020**



KOUNGOU, COMMUNE DE KOUNGOU, ÎLE DE MAYOTTE (976)



Une ingénierie indépendante au cœur de l'Océan Indien

3 rue de la Vanille
97424 PITON SAINT-LEU

Tel. 02 62 22 46 55 / reunion@eco-strategie.fr
www.eco-strategie.fr

Etude_n°AR1933-D191021-v1-6Z

Maître d'ouvrage : **ALBIOMA**

Bureau d'études : **ECO-STRATEGIE REUNION, ECO-STRATEGIE, ESPACES**

Le présent dossier est basé sur nos observations de terrain, la bibliographie, notre retour d'expérience en aménagement du territoire et les informations fournies par le porteur de projet.

Il a pour objet d'assister, en toute objectivité, le maître d'ouvrage dans la définition de son projet.

Le contenu de ce rapport ne pourra pas être utilisé par un tiers en tant que document contractuel. Il ne peut être utilisé de façon partielle, en isolant telle ou telle partie de son contenu.

Le présent rapport est protégé par la législation sur le droit d'auteur et sur la propriété intellectuelle. Aucune publication, mention ou reproduction, même partielle, du rapport et de son contenu ne pourra être faite sans accord écrit préalable d'ECO-STRATEGIE REUNION et ALBIOMA

Les prises de vue présentées ont été réalisées par ECO-STRATEGIE REUNION ou par le porteur de projet.

Les fonds de carte sont issus des cartes IGN, de Google Earth et de Géoportail. Les photographies prises sur le site sont précisées.



SOMMAIRE

Sommaire		1	IV.3.4 Paysage et patrimoine	4
I. Glossaire		1	IV.4. Méthodologie d'évaluation des incidences du projet	5
II. Introduction		2	IV.4.1 Paysage et patrimoine	5
II.1. Cadre général		2	IV.4.2 Références des intervenants	5
II.2. Contexte environnement : climat et énergies		2	IV.5. Difficultés rencontrées	7
II.2.2 Contexte local		2	V. Etat initial de l'Environnement	7
II.3. Cadrage réglementaire et procédures		4	V.1. Milieu physique	7
II.4. Autres dossiers d'évaluation environnementale et/ou demande d'autorisation		4	V.1.1 Climat local	7
II.4.1 Autorisation / Déclaration Loi sur l'Eau		4	V.1.2 Effets du changement climatique	8
II.4.2 Autorisation/déclaration ICPE		5	V.1.3 Etude des sols	11
II.4.3 Défrichement		5	V.1.4 Exploitation des ressources du sous-sol	15
III. Description du projet		3	V.1.5 Masses d'eau	17
III.1. Le porteur de projet		3	V.1.6 Risques naturels	23
III.1.1 Chiffres-clés 2019		3	V.1.7 Synthèse des enjeux associés au milieu physique	30
III.1.2 L'activité solaire à Mayotte		3	V.2. Milieu naturel	32
III.1.3 Certifications qualité et environnement		4	V.2.1 Synthèse bibliographique : outils de protection et portés à connaissance relatifs aux milieux naturels et aux espèces	32
III.2. Caractéristiques d'une centrale photovoltaïque		4	V.2.2 Inventaire floristique du site	35
III.2.1 Composition générale d'une centrale photovoltaïque		4	V.2.3 Inventaire faunistique du site	40
III.2.2 Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque		5	V.2.4 Synthèse des enjeux associés au milieu naturel	50
III.3. Situation du projet		6	V.3. Milieu humain	51
III.3.1 Localisation géographique		6	V.3.1 Organisation territoriale	51
III.3.2 Situation foncière		6	V.3.2 Démographie	52
III.4. Présentation du projet		6	V.3.3 Urbanisation	53
III.4.1 Caractéristiques générales du projet		6	V.3.4 Logements / Habitat	53
III.4.2 Caractéristiques techniques du projet		3	V.3.5 Activités socio-économiques	54
III.5. Compatibilité et articulation du projet avec l'affectation des sols et les documents de référence		3	V.3.6 Occupation du sol	57
III.5.1 Plans, schémas et programmes applicables mentionnées à l'article R.122-17 du Code de l'Environnement		3	V.3.7 Infrastructures de transport	59
III.5.2 Les documents d'urbanisme opposable		3	V.3.8 Servitudes et réseaux divers	61
III.5.3 Le SCoT		5	V.3.9 Risques technologiques	64
III.5.4 Les enjeux des documents cadres du milieu aquatique		3	V.3.10 Gestion des déchets	69
IV. Méthodologie		4	V.3.11 Santé	70
IV.1. Généralités		4	V.3.12 Synthèse des enjeux associés au milieu humain	74
IV.2. Périmètre d'études		4	V.4. Paysage et cadre de vie	76
IV.3. Méthodologie de l'état initial		4	V.4.1 Méthodologie et objectifs	76
IV.3.1 L'état initial, un état de référence des enjeux et sensibilités d'un territoire		4	V.4.2 Patrimoine règlementé	77
IV.3.2 Méthodologie des études spécifiques		4	V.4.4 Fondements paysagers de Mayotte	91
IV.3.3 Inventaire faune-flore-habitats		4	V.4.5 A l'échelle de l'aire d'étude éloignée	95
			V.4.6 Synthèse des enjeux paysagers du territoire d'étude	

V.5.	Synthèse des enjeux liés à l'état initial	97	VII.1.	Milieu Naturel	141
V.6.	Evolution du scénario de référence en l'absence de mise en œuvre du projet	101	VII.1.1	Rappel des risques d'impact du projet	141
V.6.1	Violet physique et violet humain	101	VII.1.2	Recommandations de mesures d'évitement, réduction et compensation des impacts	141
V.6.2	Violet humain	101	VII.1.3	Mesures compensatoires	141
V.6.3	Violet naturel	101	VII.2.	Milieu physique et humain	141
V.6.4	Violet Paysager	102	VII.2.1	Mesures d'évitement	141
VI.	Analyse des effets positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents à court, moyen et long termes du projet sur l'environnement	103	VII.2.2	Mesures de réduction	142
VI.1.	Eléments descriptifs du projet	103	VII.3.	Paysage et Patrimoine	144
VI.2.	Incidences sur le milieu physique	103	VII.3.1	Mesure d'évitement	144
VI.2.1	Incidences sur les éléments climatiques	103	VII.3.2	Mesures de réduction	144
VI.2.2	Incidences sur le relief et la topographie	104	VII.4.	Présentation des principales modalités de suivi des mesures et de leurs effets	145
VI.2.3	Incidences sur les sols et les sous-sols	104	VII.5.	Estimation des dépenses correspondantes	145
VI.2.4	Incidences sur les eaux	106	VII.6.	Réévaluation des impacts après mesures	145
VI.2.5	Incidences sur les risques naturels majeurs	108	VII.7.	Synthèse des mesures proposées pour le projet de centrale photovoltaïque de Koungou	146
VI.3.	Synthèse des incidences associées au milieu physique	111	VIII.	Synthèse des incidences et des mesures	148
VI.4.	Incidences sur le milieu naturel	114	VIII.1.	Milieu physique	148
VI.4.1	Impact sur les habitats	114	VIII.2.	Milieu naturel	151
VI.4.2	Impacts sur la flore	114	VIII.3.	Milieu humain	152
VI.4.3	Impacts sur la faune	114	VIII.4.	Paysage et Patrimoine	156
VI.5.	Synthèse des incidences associées au milieu naturel	117	IX.	Principales solutions de substitution et raisons pour lesquelles le projet a été retenu	157
VI.6.	Incidences sur le milieu humain	118	IX.1.	Critères technico-économiques	157
VI.6.1	Incidences sur les activités économiques	118	IX.1.1	Facteurs propres aux sites d'implantation	157
VI.6.2	Incidences sur les infrastructures et les réseaux	119	IX.1.2	Possibilités de raccordement électrique	158
VI.6.3	Incidences sur les risques technologiques	120	IX.1.3	Intérêts publics et économiques	158
VI.6.4	Incidences sur la production et la gestion des déchets	120	IX.2.	Critères environnementaux	158
VI.6.5	Incidences sur la sécurité routière	121	IX.2.1	Milieux physiques et naturel	158
VI.6.6	Incidences sur la santé	121	IX.2.2	Milieu humain, paysage et patrimoine	158
VI.6.7	Synthèse des incidences associées au milieu humain	125	IX.3.	Evolution de l'implantation du projet	158
VI.7.	Incidences du projet sur le paysage et le patrimoine	128	X.	Table des illustrations	159
VI.7.1	Incidences en phase travaux (construction et démantèlement)	128	X.1.	Figures	159
VI.7.2	Incidences en phase exploitation	128	X.2.	Tableaux	161
VI.7.3	Synthèse des incidences sur le paysage et le patrimoine	135	X.3.	Photographies	162
VI.8.	Incidences du raccordement au réseau local	138	XI.	Annexes	164
VI.8.1	Incidences sur le milieu physique	138	XI.1.	Annexe n°1 : Demande de dérogation de défrichement	164
VI.8.2	Incidences sur le milieu naturel	138	XI.2.	Annexe n°2 : Règlement du PLU	165
VI.8.3	Incidences sur le milieu humain	138	XI.2.1	Occupations et utilisations du sol interdites	165
VI.8.4	Incidences sur le paysage et le patrimoine	139	XI.2.2	Occupations et utilisations du sol autorisées sous conditions	165
VI.9.	Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus	140	XI.2.3	Accès et voiries	166
VI.9.1	Réglementation	140	XI.2.4	Desserte des terrains par les réseaux	166
VI.9.2	Effets connus et curiélés avec d'autres projets	140	XI.2.5	Superficie minimale des terrains constructibles	167
VII.	Description détaillée des mesures prises en faveur de l'environnement	141	XI.2.6	Implantation des constructions par rapport aux emprises publiques et aux voies	167

XI.2.7	Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives	167
XI.2.8	Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété	168
XI.2.9	Emprise au sol des constructions*	168
XI.2.10	Hauteur maximale des constructions*	168
XI.2.11	Aspect extérieur des constructions et aménagement de leurs abords	168
XI.2.12	Stationnement	169
XI.2.13	Espaces libres et plantations	169
XI.2.14	Coefficient d'occupation du sol	170
XI.3.	Annexe n°3 : Attestation de PV Cycle	171
XI.4.	Annexe n°4 : Certificat d'éligibilité	172
XI.5.	Annexe n°5 : Demande de dérogation des espèces protégées	173

I. GLOSSAIRE

AAC	Aire d'alimentation du captage
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
Ae	Autorité environnementale
AEE	Aire d'Etude Eloignée
AET	Aire d'Etude Immédiate
AEP	Alimentation en Eau Potable
ARS	Agence Régionale de Santé
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTP	Bâtiment Travaux Public
CEM	Champs Electro-Magnétiques
CGEDD	Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable
CLE	Commission Locale de l'Eau
DAAF	Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DEAL	Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DDRM	Dossier Départemental des Risques Majeurs
Décibel (dB)	Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air. Le niveau de son se mesure en décibels (dB) Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dB(A) représentant la courbe de réponse de l'oreille humaine, il est convenu de pondérer les niveaux sonores pour chaque bande d'octave. Le décibel est alors exprimé en décibels A ou dB(A). A noter que l'oreille humaine fait une distinction entre 2 niveaux sonores à partir d'un écart de 3 dB(A)
Décibel pondéré A	
DEAL	Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EPCI	Etablissements publics de coopération intercommunale
GES	Gar. à Effet de Serre
GPS	Global Positioning System
HAP	Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
HTA/HTB	Haute Tension A/ Haute Tension B
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
LTECV	Loi de Transition Energétique et de Croissance Verte
MRAe	Mission Régionale d'Autorité environnementale
MEN	Masses d'Eau Naturelle
MES	Matière En Suspension
NGM	Nivellement Général de Mayotte
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PADD	Projet d'aménagement et de développement durable
PCAET	Plan Climat Air Energie Territorial
PCET	Plan Climat Energie Territorial

PLU	Plan Local d'Urbanisme
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Energie
PPE	Périmètre de Protection Eloignée
PPI	Périmètre de Protection Immédiate
PPR	Périmètre de Protection Rapprochée
PPRn	Plan de Prévention des Risques naturels
PRG	Pouvoir de Réchauffement Global
QSE	Qualité Sécurité Environnement
RNU	Règlement National d'Urbanisme
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAU	Surface Agricole Utile
SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SLDE	Système d'Information Documentaire de l'Environnement
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie
S3REnR	Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables
teq CO ₂	Tonne équivalent CO ₂
TMJA	Traffic Moyen Journalier Annuel
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
ZNI	Zones Non Interconnectées
ZNIEFF	Zone nationale d'intérêt écologique Faunistique et floristique
ZPPA	Zone de Présomption de Prescription Archéologique

II. INTRODUCTION

II.1. Cadre général

Le projet d'implantation du parc solaire photovoltaïque au sol sur la commune de Koungou (Ile de Mayotte) nécessite la réalisation d'une étude d'impacts, conformément à l'article L.122-1 du code de l'Environnement.

L'étude d'impact désigne à la fois une démarche (itérative) et un dossier réglementaire.

La première est une réflexion approfondie s'appuyant sur des études scientifiques qui accompagnent et orientent l'élaboration du projet. Elle conduit le porteur du projet à faire des allers-retours entre localisation, évaluation des enjeux et des effets, et conception technique du projet. Elle implique donc une démarche itérative afin d'éviter un cloisonnement entre les différentes disciplines.

Le second, aboutissement du processus d'études, est le document qui expose, notamment à l'attention de l'autorité qui délivre l'autorisation et à celle du public, la façon dont le Maître d'Ouvrage a pris en compte l'environnement tout au long de la conception de son projet et les dispositions sur lesquelles il s'engage pour prendre en compte l'environnement.

L'étude d'impacts répond à trois objectifs prioritaires :

- **Aider** le Maître d'Ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement ;
- **Eclairer** l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre ;
- **Inform**er le public et lui donner les moyens de jouer son rôle de citoyen.

Outre l'itérativité, le principe de proportionnalité représente également un des principes fondamentaux régissant la qualité des études d'impacts.

Selon ce principe le « contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine » (article R.122-5 du code de l'Environnement). Ainsi, les méthodologies utilisées et les mesures mises en œuvre seront également conformes à ce principe.

II.2. Contexte environnement : climat et énergies

II.2.1.1. Lutte contre les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

Ce projet s'inscrit dans un contexte mondial particulier : celui de la lutte contre les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES).

Les activités humaines à travers notamment le bâtiment (chauffage, climatisation, etc.), le transport (voiture, camion, avion, etc.), la combustion de sources d'énergie fossile (pétrole, charbon, gaz) ou l'agriculture, émettent des quantités importantes de GES dans l'atmosphère.

En France métropolitaine, la production d'énergie est responsable de 11 % des émissions de CO₂ en avril 2017 selon les données du Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA) d'avril 2017 (provenant du rapport CITEPA/format SECTEN de juillet 2019) (cf. Figure 1).

Ce rapport présente également les données provisoires d'émissions de GES pour l'année 2018 en France (dont DOM). Pour cette année, les émissions sont passées de 465 Mt CO₂e en 2017 à 445 Mt CO₂e en 2018, soit une baisse de 4,2%. Cette estimation reste à confirmer dans les résultats d'inventaire qui seront publiés l'an prochain (2020).

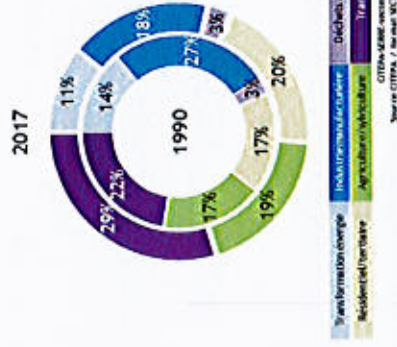


Figure 1 : Répartition des Gaz à Effet de Serre en France (y compris DOM) de 1990 à 2017 par secteur (sources : CITEPA/ format SECTEN, avril 2019)

Selon le PCET (Plan Climat Energie Territoire) de Mayotte (2016), les émissions de GES du territoire sont estimées à 1 120 000 TCO₂/an (soit l'équivalent de 300 000 aller-retours Dzaoudzi-Paris). La répartition des émissions de GES place les transports (28%) comme le secteur d'activités le plus émetteur, suivi par le secteur de l'énergie (17%).

En effet, les émissions sont principalement liées à la production d'électricité à partir des centrales Diesel. La production d'énergie partir du solaire photovoltaïque est constante ces dernières années, mais la demande en électricité ne cesse d'augmenter. De plus, la production d'énergie à partir de solaire photovoltaïque est fortement moins émettrice de GES que des centrales diesel.

A noter que le secteur le plus consommateur est le secteur « domestique » avec 52% des émissions. Le 2nd secteur le plus consommateur est le secteur « professionnel » avec 37% des émissions.

L'augmentation de la concentration des GES dans l'atmosphère est à l'origine du réchauffement climatique.

Mayotte s'inscrit dans une dynamique démographique et de rattrapage économique qui accentuent la nécessité de lutter contre les effets liés au changement climatique (adaptation : recul du trait de côte, protection du lagon et de la biodiversité) et contre ses causes (atténuation : développement des énergies renouvelables et des transports en commun, maîtrise des dépenses énergétiques ; préserver et renforcer la végétalisation pour lutter contre les îlots de chaleur et éviter l'érosion des sols).

Les impacts du changement climatique à Mayotte se précisent. Il faut notamment s'attendre à une raréfaction des ressources en eau et à des extrêmes climatiques plus fréquents ou plus intenses (cyclones). L'adaptation doit permettre à Mayotte d'évoluer de la gestion des risques (climatiques) à une planification intégrée des enjeux sur le long terme. Ainsi, il apparaît indispensable de réduire ces émissions de gaz à effet de serre, en agissant sur la source principale de production : la consommation des énergies fossiles.

Aussi, deux actions prioritaires doivent être menées de front :

- Réduire la demande en énergie ;
- Produire autrement l'énergie dont nous avons besoin.

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque est un des moyens d'action pour réduire les émissions de GES. L'énergie lumineuse du soleil captée est transformée en courant électrique au moyen d'une

cellule photovoltaïque. Cette énergie solaire gratuite est prévisible à un lieu donné et durable dans le temps.

La production d'électricité à partir de l'énergie solaire engendre peu de déchets et n'induit que peu d'émissions polluantes. Par rapport à d'autres modes de production, l'énergie solaire photovoltaïque est qualifiée d'énergie propre et concourt à la protection de l'environnement.

De plus, elle participe à l'autonomie énergétique du territoire qui utilise ce moyen de production.

La nécessité de développer de la filière des énergies renouvelables est rappelée dans le rapport de synthèse du groupe « Lutter contre les changements climatiques et maîtriser l'énergie » du Grenelle de l'Environnement :

- Objectif 5 : Réduire et « décarboner » la production d'énergie ; renforcer la part des énergies renouvelables ;
- Sous-objectif 5-1 : Passer de 9 à 23 % d'ici 2020 la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale en France.

L'objectif national est d'équilibrer la production énergétique française en adossant au réseau centralisé des systèmes décentralisés permettant davantage d'autonomie. Il s'agit aussi de réduire encore le contenu en carbone de l'offre énergétique française, et dans un premier temps d'atteindre l'objectif de 20 % (voire 25 %) d'énergies renouvelables (énergie finale) en 2020, dans des conditions environnementales, économiques et techniques durables. Cela suppose d'augmenter de 20 millions de Tep¹ la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique à l'horizon 2020. L'énergie photovoltaïque fait partie des énergies dites vertes à développer en priorité sur le territoire national.

II.2.1.2. La LTECV (Loi de Transition Énergétique et de Croissance Verte)

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, vise à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement.

Les grandes orientations de cette loi sont :

- Agir pour le climat ;
 - Préparer l'après-pétrole ;
 - S'engager pour la croissance verte ;
 - Financer la transition énergétique.
- Les objectifs nationaux fixés par la LITECV sont les suivants :
- Diminuer de 40% les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) en 2030 par rapport à 1990 ;
 - Diminuer de 30% la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
 - Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité ;
 - Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012 ;
 - Diminuer de 50% les déchets mis en décharge à l'horizon 2025 ;
 - Diversifier la production d'électricité et baisser à 50% la part du nucléaire à l'horizon 2025.

Concernant les énergies renouvelables les objectifs fixés par la loi sont de :

- Multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 15 ans.
- Favoriser une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le système électrique grâce à de nouvelles modalités de soutien.

La Loi sur la Transition Énergétique pour la croissance verte fixe les objectifs suivants : **Parvenir à l'autonomie énergétique dans les départements d'outre-mer en 2030, avec, comme objectif intermédiaire, 50 % d'énergies renouvelables en 2020.**

Mayotte participera aux objectifs nationaux de la LITECV par la mise en œuvre de ses propres objectifs qui doivent nécessairement tenir compte du taux de croissance démographique, économique et d'équipements des ménages.

Les objectifs ainsi mis en œuvre à Mayotte sont les suivants :

- Développement du mix énergétique : l'objectif de 50 % à horizon 2020 (LETECV) avec un objectif intermédiaire de suivi de 20 % en 2018 ;
- La baisse du taux de consommation par habitant corrélé avec le PIB pris comme indicateur du niveau d'équipement des ménages. Le tableau suivant illustre le ratio tel que défini en affichant l'évolution à la baisse de ce ratio sur la période allant jusqu'en 2023. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LITECV) participe à la construction d'un nouveau modèle énergétique français plus diversifié, plus équilibré, plus sûr et plus participatif.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de la carrière de Koungou s'inscrit pleinement dans la LITECV en contribuant à l'augmentation de la part des énergies renouvelables sur le territoire mahorais. De plus, il permettra de réduire les émissions de **1 529 tCO₂/an** sur toute sa durée de vie, participant ainsi à la lutte contre le changement climatique.

II.2.2 Contexte local

II.2.2.1. La PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Énergie)

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) est un document de planification stratégique introduite par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LITECV) du 17 Août 2015.

Dans les ZNI (Zones Non Interconnectées), la PPE correspond au volet Énergie du SRCAE.

La PPE précise les objectifs des politiques énergétiques régionales, sur l'ensemble des usages (électricité, transport, chaleur et froid), hiérarchise les enjeux, identifie les risques et difficultés associés et permet ainsi d'orienter les travaux des années à venir pour la gestion de l'ensemble des énergies sur le territoire de Mayotte.

À Mayotte, l'État et le Conseil Départemental, chargés de co-élaborer la PPE, ont permis, après deux années de travaux, d'échanges et de concertations, la promulgation par décret ministériel le 19 avril 2017, de la PPE de la Mayotte, après approbation par le conseil départemental le 28 février 2017.

Cette programmation opérationnelle, valant pour les périodes 2016-2018 et 2019-2023, évalue les besoins du territoire en énergie, aux horizons 2018 et 2023. Elle prévoit également les actions prioritaires pour permettre d'y répondre, en termes d'infrastructures de production d'énergie, d'extension des réseaux électriques ou de réalisation d'études, afin d'atteindre les objectifs en matière d'énergie définis dans la LITECV.

Conformément aux dispositions de la loi, une révision de cette PPE doit être engagée afin de poursuivre la planification et la réalisation des actions définies, sur les quinquennats 2019-2023 et 2024-2028.

Concernant les énergies renouvelables, et notamment le photovoltaïque, le bilan de la première PPE de Mayotte 2017-2018 fait état des résultats suivants en 2019 :

¹ Tep : Tonne équivalent pétrole

Tableau 1 : Objectifs retenus dans le cadre de la première PPE de Mayotte et bilan en 2019 (Source : Bilan de la PPE de Mayotte, 2019)

FILIERE	OBJECTIFS 2018 PPE PAR RAPPORT A 2015	BILAN EN 2019
Accroissement du taux de pénétration des ENR dans le mix énergétique du territoire	20% en 2018	Pénétration inférieure à 2% en 2018
PV avec stockage	+ 17 MW	+ 3,4 MW (en cours de développement)
PV sans stockage	+ 0,5 MW	+ 2,17 MW
PV en autoconsommation	+ 0,5 MW	+ 0 MW
Biomasse	+ 10 MW	+ 0 MW
Méthanisation	+ 1 MW	+ 1 MW en service fin 2018
Eolien	+ 0 MW (Etudes)	Etude de potentiel réalisée
Cycle Thermodynamique de Rankine (ORC)	+ 1,6 MW	+ 0 MW
Energie Thermique Marines	+ 0 MW	+ 0 MW

Selon ce même rapport, l'objectif principal de pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique du territoire est encore très insatisfaisant, inférieur à 2 %. Les infrastructures énergétiques majeures permettant d'atteindre cet objectif, que sont l'usine de production d'électricité à partir de biomasse, les deux ORC et le développement des énergies solaires photovoltaïques n'ont pas été mis en service en 2018.

Actuellement, seul le solaire photovoltaïque (et la méthanisation à la marge) contribue à la pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique du territoire.

- **Pour le photovoltaïque avec stockage :**

Les projets OPERA et Energie Contrôlée, initialement les principaux contributeurs de cette filière de la précédente PPE, ont été abandonnés ou reportés. Ainsi, seulement 3,4 MWC de puissance installée sont actuellement en cours de développement sur le territoire, bien loin des 17 MW fixés initialement.

Néanmoins, le lancement au 12 juillet 2019 d'un Appel à Projet Pluriannuel (AAP) de la CRE devrait permettre de redynamiser fortement le développement de projets sur le territoire.

Les objectifs en 2019 sont de + 10 MW de puissance installée et + 22 MW en 2020, permettant, si les projets sont en nombre suffisant, d'atteindre l'objectif initial de la première PPE de + 29,4 MW de puissance installée avec stockage à horizon 2023.

- **Pour le photovoltaïque sans stockage :**

L'objectif de + 0,5 MW de puissance installée en 2018 a largement été dépassé grâce à la mise en service de 2,17 MW entre 2017 et 2018.

La première PPE privilégiait le développement de l'énergie photovoltaïque avec stockage du fait de la nécessité pour le gestionnaire des réseaux et de l'équilibre offre-demande de maintenir un développement raisonné des énergies renouvelables intermittentes afin de garantir l'accès à l'électricité, sans coupure, à la population.

Du fait de l'augmentation de la consommation en électricité sur le territoire mais aussi des différents travaux de renforcement des réseaux existants, le mix électrique du territoire permet actuellement un développement supérieur aux prévisions initiales des énergies renouvelables intermittentes, en particulier photovoltaïque sans stockage.

L'AAP pluriannuel CRE a pour objectif de développer + 2 MW photovoltaïque sans stockage en 2019/2020. D'autres projets sont actuellement en cours de développement, notamment les projets de l'AAP CRE de 2016.

Le présent projet, qui produira de l'énergie renouvelable localement répond aux objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) de Mayotte actuellement en vigueur.

II.2.2.2. Les stratégies énergétiques induites par la LTECV

- **Le PCET de Mayotte : stratégie 2017-2022**

Le PCET a été instauré par la loi grenelle 2 du 12 juillet 2010 imposant aux collectivités et établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) de plus de 50 000 habitants. Cette obligation a été transcrite au décret n° 2011-829 du 11 juillet 2011 relatif au bilan des émissions de gaz à effet de serre et au Plan Climat-Energie Territorial.

Comme rappelé précédemment, la LTECV permet à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. **Cette loi modifie les obligations liées au PCET par la mise en place de PCAET.** Le plan climat-air-énergie territorial est porté par les intercommunalités de plus de 20 000 habitants et concerne tout le territoire de la collectivité.

Dans ce cadre-là, le Conseil Départemental de Mayotte a souhaité mettre en place une stratégie énergie/climat sur son territoire sur la période 2017-2022. Ne rentrant pas dans le ce nouveau cadre réglementaire, le Département a souhaité être volontaire et mettre en place un programme de concertation global sur le territoire de Mayotte.

Le projet de centrale photovoltaïque sur la carrière de Koungou est conforme aux actions stratégiques n°9 « Un territoire à Energie Renouvelables (programme de la PPE) et n°10 « Promouvoir le déploiement du solaire sur le territoire » de l'orientation n°4 « Investir dans les ENR ».

- **Le PCAET des intercommunalités de Mayotte**

Les objectifs issus de la LTECV, spécifiques aux ZNI, dont Mayotte fait partie, sont ambitieux. Pour rappel, **l'indépendance énergétique est recherchée à l'horizon 2030 avec un objectif intermédiaire de 50% de part d'ENR en 2020.**

Ces objectifs s'organisent au niveau des établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre au sein de Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET), projets locaux définis à l'article L.229-26 du code de l'environnement.

Le PCAET, d'une durée de 6 ans, s'applique à tous les acteurs (collectivités, entreprises, associations, citoyens, etc...) mobilisés et impliqués sur le territoire. Le PCAET doit répondre à deux objectifs principaux :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre du territoire et donc sa contribution au changement climatique (volet « atténuation ») ;
- Adapter le territoire aux effets du changement climatique afin d'en diminuer la vulnérabilité (volet « adaptation »).

Quatre EPCI sur cinq à Mayotte ont lancé leur PCAET : la Communauté de Communes du Sud, la CADEMA, la Communauté de Communes du Centre-Ouest et la Communauté de Communes de Petite-Terre.

La commune de Koungou fait partie de la Communauté de Communes du Nord. Créée le 31 Décembre 2015, cette organisation n'a pour l'instant jamais fonctionné, à cause de différents entre les communes.

II.2.2.3. Un revenu pour la commune et le département

En phase d'exploitation, le projet sera source de revenus pour la commune de Koungou, notamment à travers la perception de la Contribution Economique Territoriale (CET), qui comprend la Contribution Foncière des Entreprises (CFE) et la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE).

Avec la publication de la loi de finance pour 2010, la taxe professionnelle a fait l'objet de quelques évolutions.

Les installations photovoltaïques sont soumises à une imposition forfaitaire nommée IFER (Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau d'Énergie). Cette imposition forfaitaire s'applique aux installations photovoltaïques (art 1519F du Code Général des Impôts) dont la puissance est supérieure à 100 kW et aux postes de transformations (art 1519 G du CGI).

Le montant de la taxe initialement fixée à 7,57 C/kWh est révisée annuellement. L'article 1519 F du CGI fixe le montant de l'IFER à **7,57 C/kWh** de puissance électrique installée au 1^{er} janvier de l'année d'imposition pour les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque.

L'article 123 de la loi du 28 Décembre 2019 de finances pour 2020 permet de ramener ce tarif au niveau de celui applicable aux centrales de production d'énergie électrique d'origine hydraulique pour les installations mises en service après le 1^{er} janvier 2021, soit à **3,155 C/kWh** de puissance électrique installée au 1^{er} janvier de l'année d'imposition².

Ce tarif s'appliquera durant les vingt premières années d'imposition, soit la durée des contrats d'obligation d'achat. Il sera donc augmenté lorsque l'installation ne sera plus subventionnée par l'Etat.

Ces dispositions s'appliqueront aux impositions établies à compter du 1^{er} janvier 2022.

Dans le cadre du présent projet et à la date de réalisation de l'étude d'impact environnemental, l'IFER est d'un montant de **7,57 C/kWh**, soit **9 447,36 C**. En revanche, à la date de mise en service de la centrale, l'IFER sera équivalent à **3,155 C/kWh**, soit **3 939,55 C**.

II.3. Cadrage réglementaire et procédures

Au titre de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, les projets d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol d'une puissance égale ou supérieure à 250 kWc sont soumis à évaluation environnementale et de ce fait à la constitution d'une étude d'impact.

Le dossier d'enquête publique, réalisé dans le cadre de la procédure du permis de construire, contient l'étude d'impact ainsi que l'avis de l'autorité environnementale qui vise en particulier à éclairer le public sur la manière dont le maître d'ouvrage a pris en compte les enjeux environnementaux. L'enquête publique est conduite par un commissaire-enquêteur ou par une commission d'enquête indépendante.

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :

- D'aider le maître d'ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement, en lui fournissant des données de nature à améliorer la qualité de son projet et à favoriser son insertion dans l'environnement ;
- D'éclairer l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre ;
- D'informer le public et de lui donner les moyens de jouer son rôle de citoyen lors de l'enquête publique.

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement fixe le contenu de l'étude d'impact, composée, en substance, des parties suivantes :

- Un **résumé non technique** ; celui-ci fait l'objet ici d'un document autonome.
- Une **description du projet**, en particulier de sa localisation, de ses caractéristiques physiques, des principales caractéristiques de sa phase opérationnelle et une estimation des types et des quantités de résidus d'émissions attendus (dont le bruit, la lumière et les déchets entre autres) pendant les phases de construction et de fonctionnement.
- Une description des **aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement**, dénommé « **scénario de référence** » et de leur évolution, d'une part en cas de mise en œuvre du projet et d'autre part en cas d'absence de mise en œuvre du projet (sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles).
- Une description des **facteurs susceptibles d'être affectés par le projet** : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel (aspects architecturaux et archéologiques) et le paysage.

- Une description des **incidences notables**³ que le projet est susceptible d'avoir résultant, entre autres, de l'utilisation des ressources naturelles, de l'émission de polluants, des risques pour la santé humaine, le patrimoine culturel ou l'environnement, des incidences sur le climat, des technologies et substances utilisées

- Une description des incidences négatives résultant de la vulnérabilité du projet à des **risques d'accidents ou de catastrophes majeurs**, qui comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire ce risque.

- Une description des **solutions de substitution raisonnables** examinées par le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu.

- Les **mesures** prévues par le maître de l'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets négatifs notables du projet pour compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet ainsi que le cas échéant d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures.

- Une description des **méthodes** de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement.

- Les **noms, qualités et qualifications** du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.

A noter que conformément à l'article R.122-6 du Code de l'Environnement, tout projet faisant l'objet d'une étude d'impact est en outre soumis à l'**avis de l'autorité environnementale** compétente dans le domaine de l'environnement qui sera joint au dossier d'enquête publique.

II.4. Autres dossiers d'évaluation environnementale et/ou demande d'autorisation

II.4.1 Autorisation / Déclaration Loi sur l'Eau

Les rubriques de la nomenclature « Eau » susceptibles d'être visées sont :

La rubrique **3.3.1.0 Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :**

1. Supérieure ou égale à 1 ha (A)
2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D)

Le projet ne s'inscrit sur aucune zone humide. Le projet n'est pas concerné par cette rubrique de la loi sur l'eau.

La rubrique **2.1.5.0 Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :**

1. Supérieure ou égale à 20 ha (A)
2. Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)

³ La description des incidences notables porte sur les effets directs, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents ou temporaires, positifs et négatifs du projet.

² La date de mise en service s'entend de celle du premier raccordement au réseau électrique.

Le projet ne modifiera pas significativement l'écoulement des eaux de surfaces et ne rejettera pas d'eau dans le milieu naturel, il n'est donc pas concerné par cette rubrique. En effet, cette rubrique ne correspond pas à la surface des panneaux car ceux-ci restituent l'eau au pied des tables sans interception. Elle pourrait éventuellement être concernée si un rejet existant était intercepté par le projet ou si le projet intégrait de vastes surfaces bâties, ce qui n'est pas le cas ici : les locaux techniques occupant au total que 580 m².

Le projet de centrale photovoltaïque ne modifiera pas significativement l'écoulement des eaux de surfaces et ne rejettera pas d'eau dans le milieu naturel. Il n'est pas concerné par cette rubrique de la loi sur l'eau.

La rubrique 3.1.1.0 Obstacle à l'écoulement des crues ou obstacle à la continuité écologique, le projet n'est pas soumis à déclaration dans la mesure où les écoulements ne seront pas perturbés.

Le projet ne fera pas obstacle à l'écoulement des eaux ; il n'est donc pas concerné par cette rubrique de la loi sur l'eau.

II.4.2 Autorisation/déclaration ICPE

Déclaration ICPE - rubrique 2925 « Ateliers de charge d'accumulateurs : la puissance maximale du courant continu utilisable étant supérieur à 50 kW » pour les batteries.

Les batteries Li-Ion qui permettront le stockage de l'énergie dans le cadre du projet sont des équipements soumis à la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Ainsi, la rubrique 2925 de la nomenclature ICPE est visée par les accumulateurs du projet.

II.4.3 Défrichement

Le principe en matière de défrichement est un principe d'interdiction générale. Par conséquent, pour tout défrichement ou coupe de bois, le pétitionnaire à l'obligation de déposer à la DAAF une demande d'autorisation. Celle-ci sera analysée au cas par cas, et pourra faire l'objet d'une autorisation dérogeant au principe énoncé.

L'arrêté n°2015-59/DAAF-SDTR portant sur les dispositions réglementaires spécifiques aux biens forestiers et agroforestiers de Mayotte, définit les biens forestiers et agroforestiers sur lesquels la demande de défrichement porte.

Le site d'étude fait l'objet d'une demande de dérogation de défrichement. La demande est disponible en Annexe n°1.1. Demande de dérogation de défrichement.

III. DESCRIPTION DU PROJET

III.1. Le porteur de projet

ALBIOMA est engagé dans la transition énergétique grâce à la biomasse et au photovoltaïque. Le Groupe est implanté en Outre-mer français, en France métropolitaine, à l'île Maurice et au Brésil. Il a développé depuis 25 ans un partenariat unique avec le monde sucrier pour produire de l'énergie renouvelable à partir de la bagasse, résidu fibreux de la canne à sucre. Premier producteur d'énergie photovoltaïque en Outre-mer français où il construit et exploite des projets innovants avec stockage, Albioma a récemment renforcé son positionnement en France métropolitaine.

III.1.1 Chiffres-clés 2019

- 500 collaborateurs
- 428 MC de chiffre d'affaires
- 2,5 M de personnes alimentées en électricité
- 910 MW de capacité totale (à fin février 2019)

- Garantir la stabilité des réseaux électriques, sur lesquels cette énergie est injectée et donc d'augmenter la part d'autres énergies renouvelables (ENR) intermittentes comme le solaire, notamment dans des zones où le réseau est fragile ;
- Structurer et pérenniser des filières agricoles locales qui améliorent leur compétitivité grâce à la valorisation énergie de la biomasse.

Ceci explique le succès du modèle Albioma dans l'Outre-mer français et à l'île Maurice en partenariat avec l'industrie sucrière, où ALBIOMA contribue à décarboner le mix énergétique. C'est pour cela que la biomasse est au cœur de notre modèle de développement, au service des territoires.

Évolution du mix énergétique d'Albioma

Périmètre des activités consolidées par intégration globale

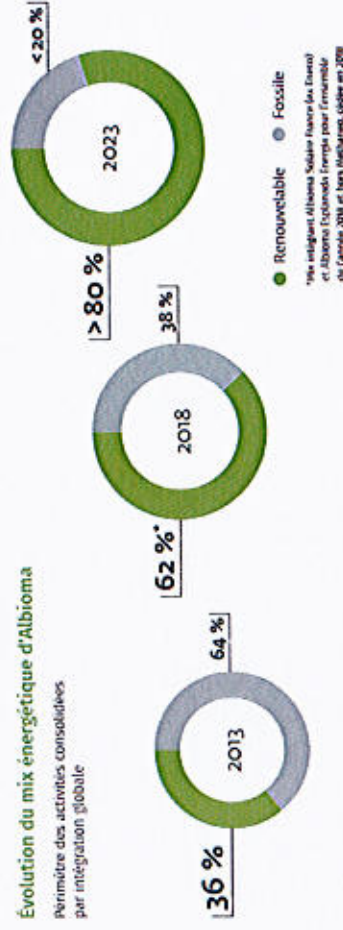


Figure 3 : Evolution du mix énergétique d'Albioma (Source : ALBIOMA)

III.1.2 L'activité solaire à Mayotte

En 2019, Albioma Solaire Mayotte est le premier producteur photovoltaïque de l'île à avoir participé activement au développement de la filière photovoltaïque avec la construction et mise en services de 21 nouvelles centrales en obligation d'achat pour une puissance de 1,8 Mwc et de la construction de 4 centrales PV + stockage pour une puissance de 2,250 MWC (MESI prévue en février 2020). Aujourd'hui, à MAYOTTE, ASM exploite 52 centrales solaires photovoltaïques de taille industrielle pour une puissance de 6,17 MW. Le parc est constitué de centrales en toitures.

En 2020, Albioma Solaire Mayotte livrera 45 nouvelles centrales entrant dans le cadre de l'obligation d'achat d'EDM pour une puissance de 4,76 MWC. Il livrera aussi 4 centrales avec stockage (puissance 2,25 MWC), dont le Pool KAWENI pour une puissance de 1,5 MW.

Au-delà de ces centrales en exploitation, ALBIOMA a d'ores et déjà un programme défini de construction pour 2021, correspondant aux projets ayant récemment fait l'objet de demandes de raccordement au réseau électrique EDM (27 centrales pour une puissance de 2,36 MWC).



Figure 2 : Implantation d'ALBIOMA à l'international (Source : ALBIOMA)

Notre stratégie est fondée sur 3 piliers :

1. Agir pour la transition énergétique en Outre-mer français
2. Déployer le modèle bagasse/biomasse à l'international
3. Développer des projets solaires innovants avec stockage

Dans le contexte actuel de transition énergétique, les solutions proposées par Albioma de production d'une énergie stable et renouvelable à partir de biomasse permettent à la fois de :

De fortes parts de marché (2018)

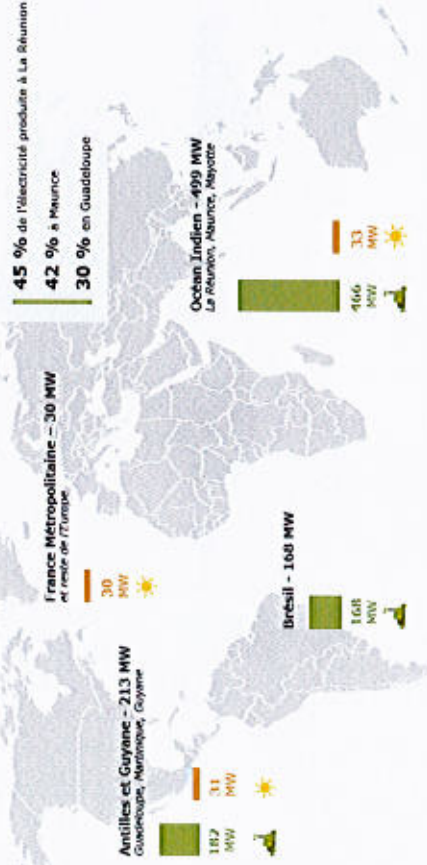


Figure 4 : De fortes parts de marchés (Source : ALBIOMA)

III.1.3 Certifications qualité et environnement

III.1.3.1. Albioma, première société française de production d'électricité solaire triplement certifiée QSE

Albioma, acteur majeur de la production d'électricité d'origine solaire dans l'Outre-mer français avec 94 MWc installés, a obtenu la triple certification QSE (Qualité-Sécurité Environnement) de l'ensemble de son activité Solaire.

Il s'agit de la première organisation multisites certifiée au titre de trois normes simultanément. Cette triple certification couvre la conception, le développement, la construction et l'exploitation. Un système de management intégré, audité par les experts de l'AFNOR et répondant aux exigences des normes internationales dans le domaine de la qualité (ISO 9001 v2015), de la santé et de la sécurité (ILO-OSH 2001), ainsi que de l'environnement (ISO 14001 v2015) a été mis en place pour les activités Solaires du Groupe. Véritable projet d'entreprise, la triple certification QSE récompense la volonté d'Albioma d'accroître l'efficacité opérationnelle de ses centrales solaires, caractérisée notamment par une meilleure disponibilité.

La certification a également été obtenue grâce à la valorisation systématique des bonnes pratiques en matière de sécurité qui permettent à l'activité Solaire de tendre vers un objectif de zéro accident au travail. Enfin, au plan environnemental, le Groupe développe des projets photovoltaïques au sol sur des terres non valorisées et sans conflit d'usages.

ASM s'appuiera sur ses équipes pluridisciplinaires et expérimentées du groupe ALBIOMA pour construire cette centrale, comme pour les 94 MW de centrales qu'elle a déjà construites et sur les équipes locales de MAYOTTE.

ASM, est propriétaire des centrales solaires qu'elle exploite. ASM porte donc les risques du projet pendant toutes ses phases de vie, à la différence d'entreprises qui ne seraient que constructeur ou qu'exploitant.

A ce titre, elle fait des choix techniques qui garantissent que cet outil industriel puisse assurer une performance conforme aux attentes sur toute la durée de vie du contrat de vente d'électricité tout en assurant un équilibre économique qui permettra de financer le projet dans de bonnes conditions.

Dans le cadre de la réalisation de ce projet, ASM s'associera avec des fabricants de modules photovoltaïques, d'onduleurs et de fabricants de batteries de premier plan et qui de surcroît rempliront les conditions de certification ISO 9001 et ISO 14001 de l'Appel d'Offres de la CRE.



Depuis juin 2019 ALBIOMA SOLAIRE MAYOTTE est Reconnue Garant de l'Environnement Quali PV Elec, signe de qualité pour l'installation des panneaux solaires photovoltaïques dans les règles de l'art.



III.2. Caractéristiques d'une centrale photovoltaïque

III.2.1 Composition générale d'une centrale photovoltaïque

Une centrale photovoltaïque se compose des éléments suivants :

- **Le système photovoltaïque (1)**

Les panneaux solaires sont posés sur des structures métalliques reposant sur un support ancré au sol. On peut trouver des ancrages fixés dans le sol (pieux ou vis) ou simplement posés (plots en béton ou gabions). Les installations fixes sont orientées au nord selon un angle d'exposition pouvant varier en fonction de la localisation du projet.

- **Les câbles de raccordement (2)**

Tous les câbles issus d'un ensemble de panneaux rejoignent des onduleurs multi-strings. Selon les caractéristiques du sol, les câbles sont enterrés ou disposés dans des fourreaux posés à même le sol. Afin de ne pas impacter les sols, les câbles électriques ne seront pas enterrés mais positionnés en dessous des tables ;

- **Les locaux techniques (3)**

Répartis de manière homogène au sein de la centrale afin d'optimiser la production d'électricité, on y trouve les onduleurs et les transformateurs qui permettent de produire du courant alternatif 20 kV ayant les caractéristiques du réseau électrique. Enfin, le poste de livraison, porte de sortie de la centrale avant le réseau, abrite les compteurs de la production électrique ;

- **Les voies d'accès (4)**

Des pistes d'exploitation à l'intérieur de la centrale sont aménagées pour la maintenance. Il est également possible de circuler entre les rangées des panneaux pour l'entretien ou les interventions techniques :

- **La sécurité du site (5)**
- Des clôtures délimitent la centrale pour la protection des installations photovoltaïques et des personnes. La sécurisation du site est renforcée par des caméras de surveillance avec un système d'alarme.
- **Le système de stockage (3)**

Un système de stockage de l'énergie produite pourrait être à prévoir dans le cadre du projet. Ce stockage s'effectuera à l'aide de batteries installées dans des armoires mises en place.



Figure 5 : Principe d'une installation photovoltaïque au sol

III.2.2 Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque

L'effet photovoltaïque est un phénomène physique qui permet de récupérer et de transformer directement la lumière du soleil en électricité. Les cellules photovoltaïques sont des composants électroniques constitués de semi-conducteurs. Il existe trois familles principales, le silicium cristallin, le silicium amorphe et les couches minces.

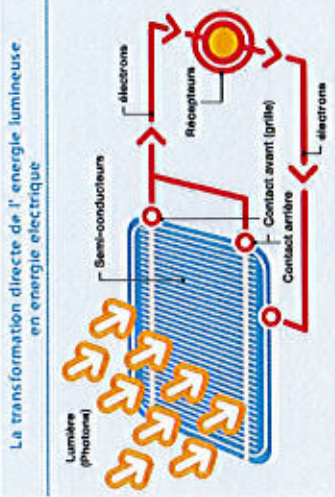
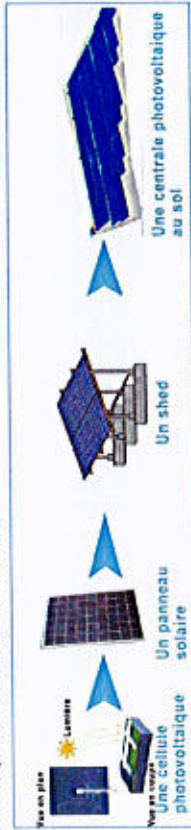


Figure 6 : Principe de production d'énergie à partir du soleil

Actuellement, les deux types de cellules les plus répandus sur le marché sont les cellules en **silicium cristallin** et les cellules en **couches minces**, mais d'autres technologies sont au stade de la Recherche et Développement (avec des composants organiques par exemple) et arriveront sur le marché dans quelques années.

Le silicium cristallin, utilisé depuis les années 1950 dans les transistors, est le semi-conducteur le mieux connu tant pour ses caractéristiques que pour son usinage pour la production à grande échelle.

Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'extrait notamment du sable ou du quartz. Selon que le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux, on parle de cellules de silicium monocristallin ou polycristallin. Les cellules en silicium cristallin ont d'un bon rendement (de 14% à 15% pour le polycristallin et près de 16 à 19% pour le monocristallin). Elles représentent environ 90% du marché actuel.

Les panneaux ou modules photovoltaïques sont composés d'un assemblage de cellules mises en série et qui convertissent la lumière du soleil en courant électrique continu. Les modules sont rigides, rectangulaires et fixés sur la structure porteuse par des clips spéciaux. Du point de vue électrique, les panneaux débitent un courant continu à un niveau de tension dépendant de l'ensoleillement.

La centrale sera équipée d'onduleurs multi-strings (ou multi-chaînes). Cette typologie s'interpose entre les onduleurs centralisés et les onduleurs de chaîne, en permettant le raccordement de deux ou trois chaînes pour chaque unité avec des orientations, inclinaisons et puissances différentes. Du côté du générateur CC les chaînes sont reliées à des entrées dédiées et gérées par des MPPT indépendants et du côté de l'introduction dans le réseau, ils fonctionnent comme un onduleur centralisé tout en optimisant le rendement.

La fonction de l'onduleur est de transformer le courant continu produit par les panneaux en courant alternatif d'une tension de 400 Volts, avec une fréquence de 50 Hz. Chaque onduleur est ensuite raccordé à un transformateur élévateur dont le rôle est d'augmenter la tension du courant et de l'amener à 20 000 V, soit la tension du réseau public.

Enfin, un Poste de Livraison (PDL), local qui constitue l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité, doit également être mis en limite de propriété du projet, accessible depuis l'extérieur. C'est dans ce local que l'on trouve la protection de découplage permettant de séparer l'installation du réseau électrique public, et aussi le comptage de la production de l'électricité vendue à EDM.

Le facteur de gain d'un parc solaire photovoltaïque se situe aux environs de 6, c'est-à-dire qu'une telle installation produit environ six fois plus d'énergie qu'il n'en faut pour la construire, l'entretenir et l'éliminer. De récentes études ont montré que cette valeur augmentera sensiblement avec le développement de cette source d'énergie.

L'exploitation d'une installation photovoltaïque ne consomme pas de carburant, n'engendre pas d'émission ou de rejet polluant et est silencieuse. Les cellules et les composants disponibles sur le marché ne contiennent pas de substances dont l'élimination poserait des problèmes écologiques.