

MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS MRAE N°2024APMAR4

VERSION DEPOSEE LE 31/01/25

PROJET DE CENTRALE AGRIVOLTAÏQUE « AJOUPA BOUILLON »

Commune de l'Ajoupa Bouillon (97216)
(OUTRE-MER – MARTINIQUE)



TotalEnergies Renouvelables France

Siège social

74 Rue Lieutenant de Montcabrier
Technoparc de Mazeran
34 536 Béziers



Agence Antilles

Zone de gros Jambette
97232 Le Lamentin – Martinique

PREAMBULE

La société TotalEnergies Renouvelables France, (filiale à 100% de la Compagnie TotalEnergies), acteur majeur de la production d'électricité d'origine renouvelable, développe un projet agrivoltaïque sur la commune d'Ajoupa Bouillon (972). Le projet occupe une superficie d'environ 5,4 ha répartis sur des pâturages et un terrain agricole. L'objectif du projet consiste dans le développement, la construction et l'exploitation d'une centrale agrivoltaïque produisant une électricité d'origine renouvelable. Le parc sera totalement démantelé à l'issue de son exploitation.

Un dossier de demande de permis de construire n° PC972 201 23 BR005 a été déposé en date du 20/12/2023, avec l'ensemble des pièces requises par la réglementation en vigueur.

En application du décret n°2020-844 du 3 juillet 2020 relatif à l'autorité environnementale et à l'autorité en charge de l'examen au cas par cas modifiant l'article R.122-6 du code de l'environnement, l'autorité environnementale est, pour le projet d'Ajoupa Bouillon situé sur la commune du même nom (972) porté par la société TotalEnergies Renouvelables France, la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) de Martinique, de l'Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable (IGEDD). Elle a été saisie pour avis par la mairie d'Ajoupa-Bouillon le 26/03/2024.

L'avis devra être porté à la connaissance du public par l'autorité en charge de le recueillir, dans les conditions fixées par l'article R. 122-7 du code de l'environnement, à savoir le joindre au dossier d'enquête publique ou le mettre à disposition du public dans les conditions fixées par l'article R. 122- 7 du code de l'environnement. L'article L. 122-1 du code de l'environnement fait obligation au porteur de projet d'apporter une réponse écrite à l'Autorité environnementale.

Cette réponse doit être mise à disposition du public, par voie électronique, au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique ou de la participation du public par voie électronique. La MRAe recommande que cette réponse soit jointe au dossier d'enquête ou de participation du public.

En réponse à cet avis, TotalEnergies Renouvelables France (TotalEnergies dans la suite du document) souhaite apporter par le présent document des éléments de réponse et d'informations complémentaires à la compréhension du dossier.

Ce document a été rédigé par TotalEnergies sur la base des éléments transmis par les bureaux d'études Biotope (pour la partie naturelle) et SUEZ (pour la partie générale et paysagère).

SOMMAIRE

MEMOIRE EN REPONSE A L'AVIS MRAE N°2024APMAR4.....	1
VERSION DEPOSEE LE 31/01/25.....	1
I. REPONSES RELATIVES AUX RECOMMANDATIONS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE EMISES SUR LA PRESENTATION DU PROJET	4
RECOMMANDATION 1	4
REMARQUES.....	4
II. REPONSES RELATIVES AUX RECOMMANDATIONS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE EMISES SUR LA QUALITE DE L'ETUDE D'IMPACT	5
RECOMMANDATION 2	5
RECOMMANDATION 4.....	7
RECOMMANDATION 5.....	9
RECOMMANDATION 6.....	11
RECOMMANDATION 7.....	12
RECOMMANDATION 8.....	12
RECOMMANDATION 9.....	13
RECOMMANDATION 10.....	14
RECOMMANDATION 11.....	15
RECOMMANDATION 12.....	15
RECOMMANDATION 13.....	15
III. ANNEXES	16
ANNEXE 1 – ETUDE ONF DEFRICHEMENT.....	16
ANNEXE 2 – CERTIFICAT EMISSIONS CARBONE DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES	18

I. REPONSES RELATIVES AUX RECOMMANDATIONS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE EMISES SUR LA PRESENTATION DU PROJET

RECOMMANDATION 1

L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact environnemental avec une description précise des bâtiments existants ainsi que leurs usages afin de compléter les impacts du projet sur l'environnement, notamment sur la santé humaine si des habitations sont présentes sur le site.

REPOSE APPOREE

Les installations existantes sur les parcelles C73, C74 et C77 sont des habitations et des bâtiments liés aux exploitations existantes.

La maison des propriétaires est située sur la parcelle C74. Elle se situe à 50 mètres des tables photovoltaïques les plus proches.

Sur la parcelle C73 se trouvent des tunnels utilisés pour la culture de plantes.

Les bâtiments de la parcelle C77, sont un hangar et la maison de M.Littee un des exploitants agricole. Celui-ci nous a fait remonter, lors des premiers échanges que nous avons eus, son souhait de ne pas avoir de panneaux à proximité directe de son habitation. La distance d'éloignement de sa maison par rapport aux premiers panneaux photovoltaïques est de 65 mètres et la végétation environnante masque parfaitement les tables photovoltaïques.

Nous rappelons qu'aucune implantation n'est prévue sur ces parcelles.

Les impacts de la centrale sur le cadre de vie et la santé humaines ont été expliqués plus en détails aux pages 151 de l'étude d'impact et 43 du résumé non technique. Les enjeux de la centrale photovoltaïque sur le cadre de vie et la santé humaine sont faibles, aussi bien pour la phase de chantier que pour la phase d'exploitation.

Plusieurs natures d'incidences ont été considérées. Premièrement, les incidences sonores seront modérées lors de la phase de chantier (circulation et mise en place des panneaux) et faibles lors de l'exploitation de la centrale. En effet, la principale source de bruit proviendra des animaux présents sur la zone d'étude. Ensuite, la durée de vie des modules photovoltaïques et de l'ordre de 30 ans. A son arrêt d'activité, la centrale sera démantelée par TotalEnergies Renouvelables, les modules photovoltaïques et composants seront envoyés dans les filières de recyclage adaptées. Aucune incidence sur les déchets de ce site ne sera observée à l'issue de l'exploitation de la centrale. De plus, le faible impact de réflexion des panneaux solaires ne pourra pas être observé, ni depuis les habitations, ni depuis la centrale agrivoltaïque. Enfin, les faibles champs magnétiques et électriques induits par la centrale seront localisés dans des locaux spécifiquement conçus pour en offrir une protection.

Le risque de la centrale agrivoltaïque sur la santé humaine est alors évalué comme faible par le bureau d'étude qui a réalisé l'étude d'impact.

REMARQUES

Nous avons relevé quelques inexactitudes dans le présent avis et souhaitons les corriger afin de permettre la bonne compréhension de tous.

« L'exploitation de la zone4 va nécessiter de défricher 1,3ha »

Il est mentionné dans l'avis qu'un défrichement sera effectué, cependant TotalEnergies Renouvelables France ne défrichera aucune zone pour la réalisation du projet. En effet, une étude ONF a été réalisée le 29 janvier 2024 et elle stipule que cette zone n'est pas soumise à autorisation de défrichement. Ainsi, le projet se situe dans la zone jaune, visible sur le plan de [l'Annexe 1](#), intitulée « surface non soumise à autorisation de défrichement ».

Page 6/17

« 4 réserves à incendie réparties en proximité des 4 zones d'un volume total de 500 m3 »

Les capacités de stockage mentionnées ne sont pas des réserves à incendie mais des citernes d'eau de pluie utilisées par les exploitants. Initialement, M.Littee a une capacité de 500 m3. TotalEnergies Renouvelables va fournir une citerne de 2 000 m3 à chaque exploitant.

Concernant les incendies, aucune réserve d'eau n'est présente sur le site. Les pistes en périphérie des champs agrivoltaïque ont été dimensionnés pour pouvoir faciliter l'intervention des pompiers.

II. REPONSES RELATIVES AUX RECOMMANDATIONS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE EMISES SUR LA QUALITE DE L'ETUDE D'IMPACT

RECOMMANDATION 2

L'Ae recommande de compléter l'étude paysagère par des prises de vues et des photomontages depuis les habitations les plus proches ainsi que depuis le site de la montagne Pelée inscrit sur la liste du patrimoine de l'Unesco en septembre 2023.

REPONSE APPOREE

Une campagne de prises de vues supplémentaires et photomontages depuis les habitations les plus proches et depuis les biens du patrimoine de l'UNESCO a été effectuée en octobre 2024 par le bureau d'études SUEZ.

Les volcans et forêts de la Montagne Pelée ainsi que les Pitons du Nord de la Martinique ont été inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco en septembre 2023. Le projet se situe dans la zone tampon de l'UNESCO. Depuis les sites de la Montagne Pelée et des Pitons du Carbet, les sentiers suivants ont été retenus par TotalEnergies et investigués par FL DESIGN :

- **Sentiers 13 (Crête du Cournan)**
- **Sentiers 23 (accès Aileron) + 21 (Accès Beauséjour)**

Ces sentiers ont été retenus car ils sont reconnus par l'ONF, et parmi ceux-ci, ce sont les plus proches et les plus probables d'offrir des vues sur le projet.

Sentier 13 Crête du Cournan : 11 prises de vue ont été effectuées. Le sentier de Crête du Cournan se situe principalement sous un fort couvert végétal, ne permettant pas beaucoup de visibilité sur les paysages extérieurs autre que la trace du sentier elle-même. Seuls les points de vue n°2 et n°7 présentent des ouvertures vers l'extérieur. Le projet agrivoltaïque n'est pas visible depuis ces points de vue. **L'impact visuel est nul depuis ce sentier.**

Sentier 23 accès Aileron : 9 prises de vue ont été effectuées. Le projet est visible depuis les points de vue n°1, 2, 3, 4, 5, et 6 du sentier « accès Aileron » de la Montagne Pelée. Un photomontage a été réalisé sur une des photographies prises au point n°6 (offrant une meilleure visibilité vers le projet). Depuis les

autres points, le projet est éloigné, réduisant ainsi sa visibilité. Le projet est peu visible en raison de sa distance, de son insertion dans une zone urbanisée et du paysage dominé par une végétation dense. De plus, malgré des conditions météo très favorables, la présence de nuage crée un masque visuel envers le projet. **L'impact visuel depuis ce sentier est faible.**

Sentier 21 (Accès Beauséjour) : 6 prises de vue ont été effectuées. Un photomontage a été réalisé avec une des photographies prises au point n°5. Depuis ce sentier, le projet reste relativement éloigné et s'insère dans une zone urbanisée. **L'impact visuel est faible.**

Les habitations les plus proches du projet ont été retenues afin de vérifier l'impact visuel du projet. 6 prises de vues ont été effectuées aux alentours du projet. Le projet ne présente aucune visibilité depuis les habitations proches étudiées. **L'impact visuel est nul pour les riverains.**

L'étude paysagère complète est annexée au présent document.

RECOMMANDATION 3

L'Ae recommande de :

- **Préciser la provenance des panneaux photovoltaïques afin d'intégrer ce facteur au calcul du gain final potentiel obtenu en matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES) ;**
- **Justifier le bilan carbone produit en précisant les chiffres, les références et la méthode utilisés, ainsi que les périmètres d'étude et de calcul, afin de mettre en évidence son intérêt dans le cadre de l'atténuation du risque climatique.**

REPONSE APPOREE

Les panneaux photovoltaïques Jinko Solar JKM570N-72HL4-BDV proviennent de Chine.

Le tableau suivant (Figure 1) est un extrait d'un outil de calcul développé en interne par TotalEnergies Renouvelables. On y retrouve le facteur d'émission de la centrale étudiée, son temps de retour énergétique ainsi que diverses comparaisons CO2 par rapport aux mix énergétiques européen et français

		Ajoupa Bouillon
Facteur d'émission de la centrale étudiée	g CO2 eq / kWh	19,41
CO2 destocké par des mesures de coupes	t de CO2	NC
CO2 séquestré lié à des mesures compensatoires	t de CO2	NC
CO2 émis par la centrale durant sa durée de vie	t de CO2	3144,42
CO2 émis pour produire la même quantité d'électricité par	t de CO2	
... au mix électrique européen		51344,86
... au mix électrique français (ou de la ZNI* si non applicable)		136055,79
CO2 évité sur la durée de vie de la centrale étudiée par rapport...	t de CO2	
... au mix électrique européen		48200,44
... au mix électrique français (ou de la ZNI* si non applicable)		132911,37
CO2 évité annuellement pour la centrale étudiée par rapport...	t de CO2	
... au mix électrique européen		1377,16
... au mix électrique français (ou de la ZNI* si non applicable)		3797,47
Temps de retour énergétique par rapport...	en années	
... au mix électrique européen		2,14
... au mix électrique français (ou de la ZNI* si non applicable)		0,81

		Ajoupa Bouillon
CO2 évité équivalent en nombre d'Aller-Retours Paris-New -	t de CO2	
... au mix électrique européen		765,09
... au mix électrique français (ou de la ZNI* si non applicable)		2109,70
Production équivalente à la consommation électrique, hors	t de CO2	
... français indépendamment de leur lieu d'habitation		3059,20
... français habitant dans le département d'implantation de la centrale)		

Figure 1 – Equivalences carbone de la centrale agrivoltaïque

La centrale solaire aura émis 3 144,4 tonnes CO₂ sur sa durée de vie. Le mix énergétique français aura émis 136 055,8 tonnes de CO₂ pour produire la même quantité d'électricité. On observe alors une économie de 132 911,4 tonnes CO₂ produit.

Les valeurs de références proviennent de l'ADEME, Enedis, Insee, EDF et datent de 2020.

De plus, une analyse du cycle de vie (ACV) et des émissions carbone des composantes de la centrale est détaillé dans le tableau suivant.

Des ACV de références ont été réalisées par TotalEnergies Renouvelables. Les valeurs de cet ACV ont été basées sur cinq centrales solaires Françaises d'une puissance cumulée de 83 MW. Ces valeurs servent de référence pour l'établissement des ACV des autres centrales solaires développées par TotalEnergies Renouvelables.

Dans notre cas, nous utilisons la valeur issue du certificat Certisolis ([Annexe 2](#)) sur l'évaluation carbone de la fabrication des modules photovoltaïques. Les modules utilisés sont les JKM570N-72HL4-BDV. 415,7 gCO₂eq/ Wc sont émis lors de leur fabrication.

En croisant cette valeur avec les autres valeurs de références issues des ACV précédents, il est possible de déterminer les autres quantités de CO₂ émises et de les sommer pour avoir l'émission carbone globale.

Le projet d'Ajoupa Bouillon se situant en Martinique, les émissions causées par le transport ont été multipliées par 1,5.

Nous obtenons donc une émission de 1073,66 gCO₂eq/Wc sur la durée de vie des composantes (Figure 2).

ACV PAS 3 : Synthèse des émissions carbone		Valeurs de références	Ajoupa Bouillon
Fabrication des modules	<i>g CO₂eq/ Wc</i>	510,00	415,70
Transport des modules	<i>g CO₂eq/ Wc</i>	14,00	17,12
Fabrication des onduleurs	<i>g CO₂eq/ Wc</i>	33,80	41,33
Fabrication des transformateurs	<i>g CO₂eq/ Wc</i>	13,30	16,26
Fabrication et transport des supports	<i>g CO₂eq/ Wc</i>	417,00	509,84
Fabrication des composants électriques	<i>g CO₂eq/ Wc</i>	6,90	8,44
Installation	<i>g CO₂eq/ Wc</i>	53,10	64,92
Fin de vie des panneaux solaires	<i>g CO₂eq/ Wc</i>	0,04	0,05
Emissions Carbone par Wc de l'ACV de référence ("EC acv ref")	<i>g CO₂eq/ Wc</i>	1048	1073,66

Figure 2 – Analyse du Cycle de Vie des modules photovoltaïques et des composants

RECOMMANDATION 4

L'Ae recommande de réaliser le suivi spécifique des bénéfices de l'ombrage photovoltaïque sur l'ensemble du projet agricole, notamment sur les économies pouvant être réalisées sur les quantités d'eau utilisées et les différents intrants nécessaires à l'élevage et le maraîchage.

REPONSE APPORTEE

Les principaux bénéfices de l'ombrage photovoltaïque sur le volet élevage sont la réduction du stress thermique ainsi que la réduction du stress hydrique et de l'évapotranspiration (pour la prairie), ainsi que des problèmes de santé.

Une modélisation du stress thermique chez les animaux avec et sans ombrières a été réalisée par Ombrea (Figure 3). On y retrouve le HLI (Heat Load Index) qui est un indicateur de confort thermique des animaux prenant en compte leur ressenti via plusieurs variables environnementales (température, irradiance, vent, humidité...). Par exemple, si la valeur de la catégorie "stress modéré" est de 30 en juin, cela signifie qu'il y a 30 heures en juin durant lesquelles les conditions ont généré un stress thermique modéré chez l'animal. Cette modélisation illustre bien l'avantage de l'ombrage sur le confort et la réduction du stress thermique des animaux.

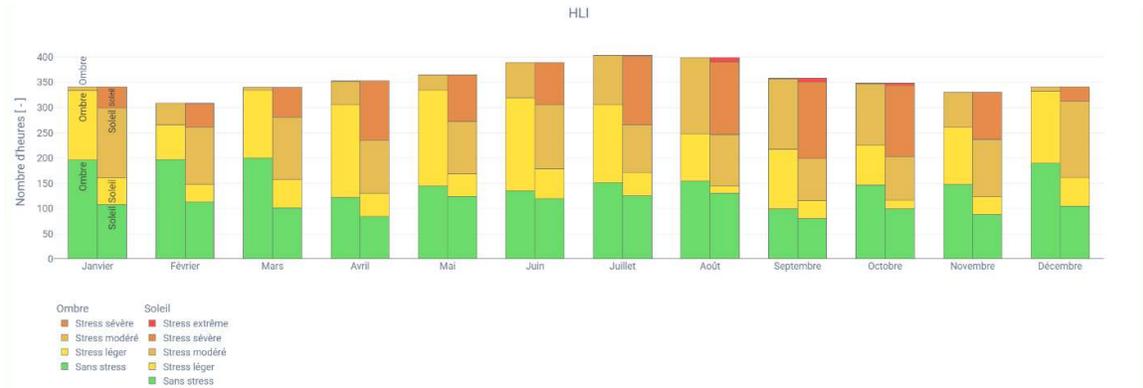


Figure 3 – Modélisation du confort thermique des animaux avec et sans ombre

De plus, certaines études¹ ont prouvé que l'ombrage permettait d'augmenter le poids des animaux et la qualité de la viande.

Les modules photovoltaïques peuvent également servir de protection contre les intempéries aux cultures qui y sont les plus sensibles.

Aussi, page 19 du résumé non technique, il est indiqué que les modules photovoltaïques peuvent aider à faire face aux différents aléas du type sécheresse ou stress hydrique. En effet, la limitation de l'évapotranspiration à l'ombre des panneaux avec un maintien du couvert végétal plus long sous les panneaux en cas de sécheresse estivale limite les amplitudes thermiques sous les panneaux.

Un autre avantage de cette utilisation des modules photovoltaïques est la récupération d'eau. Les modules photovoltaïques sont équipés de gouttières alimentant des citernes d'eau de pluie, récupérée sur la surface des panneaux, destinées à l'irrigation des cultures.

Selon Météo France, les précipitations annuelles sur la commune d'Ajoupa Bouillon sont de 4000 millimètres annuellement. Or, 1 millimètre d'eau de pluie correspond à 1 litre par mètre carré. De plus, la surface des modules projetés au sol, donc la surface qui capte l'eau de pluie, occupe près d'1.4 hectare, soit 14 000 mètres carrés. 56 000 000 litres, soit 56 000 m³, d'eau de pluie peuvent alors être collectés annuellement par la centrale photovoltaïque pour alimenter les citernes d'un volume global de 4 500 m³.

¹ Kendall et al. (2006), Gaughan et al. (2010), Blaine et al. (2011), Spiers et al. (2004) et Lees et al. (2019)]

Ces volumes couvrent l'irrigation prévue par les exploitants, ce qui permet de réduire la totalité de leur dépense en eau.

Tableau 8 : Estimation des charges moyennes sur l'atelier maraîchage et du revenu (Source : IT2 pour parcelle classique)

	Parcelle classique en plein (€/ha)	Parcelle agrivoltaïque (€/ha)
Fertilisation	881	881
Protection culture	85	85
Semences	2210	2210
Eau irrigation	305	0 (eau de récupération)
Matériel irrigation	333	333
Terreau	642	642
Emballage	382	382
Collecte gain plastique	28	28
Travaux par des tiers	355	355
Main d'œuvre Salarié	10167	10167
Mécanisation	46	46
Fermage	1000	0 (pas de fermage pendant le projet)
Autres charges	2029	2029
Total des charges	18 463	17 158

RECOMMANDATION 5

L'Ae recommande de revoir le volet consacré à l'état initial en définissant précisément les caractéristiques des activités agricoles actuelles et projetées permettant de définir et d'évaluer les enjeux du projet dans sa globalité.

REPONSE APPORTEE

Le projet est situé sur la commune de l'Ajoupa-Bouillon, au nord de l'île de la Martinique. Les exploitations de l'île sont majoritairement orientées vers la banane et la canne à sucre, avec également du maraîchage, des productions fruitières, et de la polyculture-élevage.

La superficie agricole de l'île est restreinte au nord est par la topographie locale et par l'urbanisation sur les côtes.

La SAU de Martinique représente 19,4% de la surface de l'île en 2020. L'élevage occupe également une place importante en Martinique. 55% des exploitations détiennent des animaux ; bovins, porcins ou encore ovins.

Le climat de la Martinique est de type tropical, caractérisé par des températures moyennes élevées tout au long de l'année (26,5°C) et un gros volume de précipitations.

C'est dans ce contexte que se situent les exploitations agricoles gérées par M.Littee et Mme Placide.

M. Littee est un exploitant agricole de 54 ans, il gère deux entreprises agricoles sur un total de 5,3 ha (Figure 4): 3ha de prairie servent de pâturage ovin et porcin, 1.3ha sert à de l'horticulture ornementale, le dernier hectare étant en friche.

Les deux entreprises gérées par M.Littee sont la société Francis LITTEE, dont il est le seul exploitant, et la SARL Ajouplant (6 ETP + M. Littee) qui exploite la pépinière horticole. L'ensemble des parcelles est situé à l'Ajoupa-Bouillon.

La pépinière est l'activité principale de M. Littee (en temps de travail et chiffre d'affaires). Son exploitation fonctionne très bien. L'ensemble des espèces sont cultivées en hors-sol, sous tunnel avec système d'irrigation, et sur bâche en plein-air.

Les ateliers d'élevage ovin et porcin sont une activité complémentaire et occupent la majeure partie du parcellaire (élevage de plein-air). Seul M. LITTEE intervient sur cet atelier. Les surfaces de prairies ne sont pas déclarées à la PAC.

M.Littee a fait remonter certaines contraintes observées lors de son activité. Le projet développé par TotalEnergies Renouvelables a pour but d'apporter une solution aux contraintes formulées grâce à l'utilisation d'ombrières photovoltaïques.

En effet, M.Littee a exprimé que le lessivage des sols en cas de forte pluie était important. De plus, le stock d'eau collecté est insuffisant et l'irrigation coûteuse. Le projet agrivoltaïque permet de résoudre ces contraintes par la récupération des eaux de pluie sur les panneaux, l'ajout d'une citerne de 2000 m³ en plus de celle de 500 m³ déjà présente permettra d'atteindre l'autonomie en eau d'irrigation.

De plus, le projet permettra l'apport d'ombrage à l'élevage plein air ovin et porcin. Cela contribue à réduire le stress thermique et fournit un abri contre les intempéries.



Figure 4 – Etat actuel de la SAU de M Littee

Mme Placide, âgée de 53 ans, gère la Société individuelle PLACIDE Lumène sur un total de 6,09 ha (Figure 5). L'ensemble des parcelles est situé à l'Ajoupa-Bouillon. Elle en est seule exploitante et emploie quelques saisonniers ponctuellement. Elle a également de l'aide familiale. Sa production est majoritairement de la production de bananes pour le marché local.

Les contraintes formulées par Mme Placide sont le lessivage des sols en cas de forte pluie, le stock d'eau insuffisant, son coût et la faible diversifiée de son exploitation.

Là encore, le projet développé permet de récupérer les eaux de pluie sur les panneaux pour rendre l'exploitation autosuffisante en eau. Elle permet également de diversifier les productions en permettant

le maraîchage. Ce projet permet donc d'améliorer l'autonomie alimentaire du territoire. Également, les ombrières protégeront les cultures contre les pluies tropicales et la mise en place de panneaux semi-transparents répondra aux besoins d'ensoleillement des cultures.

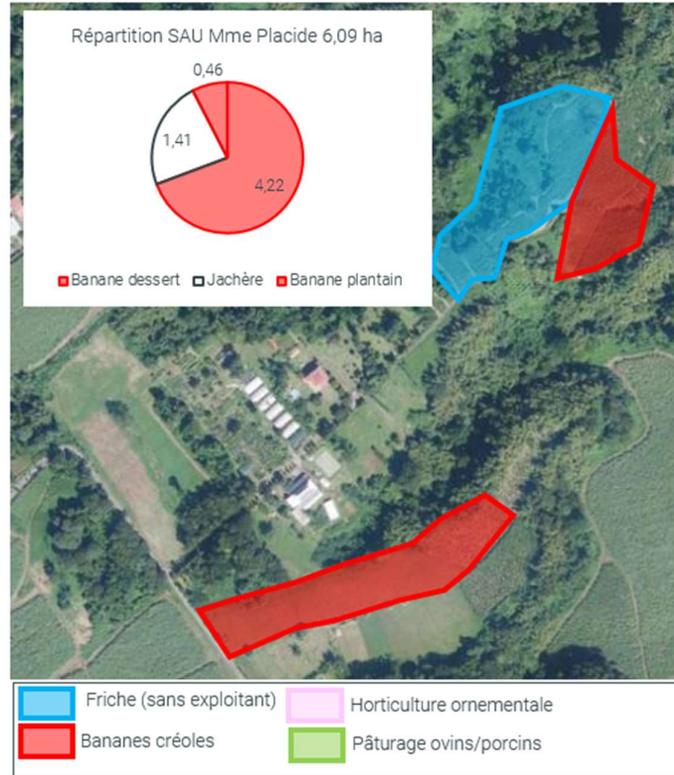


Figure 5 – Etat actuel de la SAU de Mme Placide

RECOMMANDATION 6

L'Ae recommande de modifier le périmètre du projet afin de le rendre compatible avec le plan local d'urbanisme de la commune d'Ajoupa Bouillon en ce qui concerne le respect des secteurs en Espace Boisé Classé.

REPONSE APPOREE

Ce sujet a été rectifié dans une note environnementale transmise en complément aux services instructeurs. Le plan du projet a été modifié et reculé des secteurs en Espace Boisé Classé afin d'être conforme au plan local d'urbanisme. Cette note est annexée au présent document.

RECOMMANDATION 7

L'Ae recommande le suivi de l'état de ces zones humides et de la biodiversité, afin d'apporter d'éventuelles mesures correctives dans l'objectif de préservation des écosystèmes déjà présents.

REPOSE APPOREE

Une mesure de suivi des taxons identifiés à enjeu sur le site est prévue dans l'étude d'impact en phase d'exploitation. Elle y intègre le suivi des chiroptères (activité sur site et état de santé du gîte), de l'avifaune (présence sur l'aire d'étude) ainsi que le suivi de l'évolution et de l'état des zones humides présentes sur le site. Des mesures correctives seront mises en place pour préserver les écosystèmes présents si des enjeux sont identifiés par les experts en charge de ces suivis.

RECOMMANDATION 8

L'Ae recommande au porteur de projet de décrire le procédé de traitement des eaux de récupération avant usage et rejet dans le milieu naturel.

REPOSE APPOREE

Les panneaux solaires seront équipés de gouttières pour collecter les eaux pluviales interceptées. Les eaux seront ensuite canalisées via un système de collecte type Buse en PVC, de diamètre 200 mm positionné le long des rangées de panneaux. Les eaux provenant de ces panneaux seront dirigées vers le collecteur principal, une buse PVC de diamètre 400 mm acheminant les eaux vers la citerne d'irrigation. Ce système permet d'isoler les eaux pluviales saines issues du ruissèlement des panneaux. Ce dimensionnement a fait l'objet d'une étude hydraulique approfondie, présentée en annexe de ce document.

Une fois les eaux collectées, elles seront stockées dans des citernes souples en PVC permettant l'irrigation des cultures. En application du Décret n° 2023-835 du 29 Août 2023, voici les précautions d'emplois et actions qui seront menées :

1. **Filtration** : Installation d'un système de filtration approprié ; le collecteur à filtre pour gouttière de toit
→ éliminer les impuretés (entrée et sortie) des citernes (feuilles, débris, contaminants présents dans l'eau de pluie)
2. **Traitements** : Utilisation de produits désinfectants réglementés sur l'eau de pluie : chlore
→ éliminer les bactéries, les champignons et autres contaminants : de manière générique et en cas de contamination
3. **Étanchéité** : Choix de citernes souples en PVC
→ éviter la contamination de l'eau par des contaminants externes
4. **Utilisation** : Eau de pluie collectée reste réservée à des usages non potables
→ irrigation des plants (par exemple) à travers des tuyaux en PVC
5. **Entretien** : Entretien régulier du système de collecte et de stockage d'eau de pluie
→ nettoyage des filtres (1x/semaine), vérification des joints d'étanchéité (état, propreté et absence de contaminations)
6. **Traçabilité** : Suivi des précautions formalisé à chaque action posée
→ vérifications effectuées par les exploitants 1 fois toutes les 2 semaines

RECOMMANDATION 9

L'Ae recommande d'étudier les impacts de l'exploitation agricole projetée sur les milieux naturels.

REPONSE APPOREE

Deux exploitants agricoles, M. Francis LITTEE et Mme Lumène PLACIDE exploitent actuellement une partie du parcellaire à l'étude en prairie pour M. LITTEE (élevages de plein-air ovins et porcins) et en banane plantain pour Mme PLACIDE.

Sur les parcelles de M. LITTEE, qui couvrent respectivement 1,58 ha et 0,72 ha, les ateliers de pâturage ovin et de porcs de plein-air seront maintenus, avec l'apport d'ombrage et d'abris contre les intempéries pour les animaux (amélioration de leur bien-être).

D'après la Chambre d'Agriculture de Bretagne la production de lisier pour une truie et sa suite est d'environ 17,5m³/an, soit environ 70m³/an pour le projet. Pour la partie ovine l'Idelc considère la production de fumier à 1,3t/an/brebis, soit environ 55,9T/an pour le projet. Les besoins des prairies tropicales en amendement sont assez importants (étude du Cirad en contexte prairial sur l'Île de la Réunion) et les déjections animales produites devraient être absorbées pour les besoins de la pousse des végétaux (voir tableau ci-dessous).

	Production à partir de déjections animales			
	N	P2O5	K2O	Unité
Porcin	0,18	0,15	0,11	m ³ /m ³ de lisier
Ovin	0,34	0,28	0,67	T/T de fumier
Somme des ateliers	0,51	0,43	0,78	T/an
Besoin prairial	3,89	2,45	5,17	T/an

Le projet agricole n'est donc pas de nature à engendrer d'impact supplémentaire sur le milieu naturel.

Sur la parcelle de Mme PLACIDE actuellement cultivée en bananier, un atelier maraichage sera mis en place sur 0,92 ha. A cette surface s'ajoute une parcelle de 2,20 ha, non exploitée et sans exploitant en bail sur la parcelle depuis plusieurs années, qui sera réhabilitée par TotalEnergies Renouvelables France pour l'usage agricole. Les besoins des plantes maraichères (tomate, piment, aubergine) qui vont être cultivées après la mise en service du projet sont largement inférieur aux besoins des bananiers (tableau ci-dessous). En effet, les apports nécessaires à l'hectare pour les cultures maraichères seront moindres et devraient réduire les impacts sur le sol. La parcelle jusqu'à lors en jachère verra quant à elle une augmentation des impacts sur son sol.

Aubergine		N	P	K
Besoin	kg /ha	170	100	240
Projet	kg	496,4	292	700,8

Piment		N	P	K
Besoin	kg /ha	150	80	250
Projet	kg	438	233,6	730

Tomate		N	P	K
Besoin	kg /ha	80	70	150
Projet	kg	233,6	204,4	438

Banane		N	P	K
Besoin	kg /ha	240	62	650
Projet	kg	220,8	57,04	598

Le projet prévoit une rotation des cultures sur plusieurs années (Cf Etude Préalable Agricole). La rotation des cultures permet de réduire la pression des ravageurs et donc la nécessité d'utiliser davantage de pesticide. De plus, la rotation devrait intégrer une jachère de plusieurs années permettant ainsi la régénération des sols en nutriment, mais aussi faire office de stocke de carbone.

Aucun captage d'eau potable ne se trouve sur, ou à proximité du projet. Aussi, la vulnérabilité des eaux souterraines est considérée comme assez faible, notamment en raison d'un mauvais état chimique (l'élément déclassant étant la présence de pesticides). Enfin, d'après le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027, il est retenu pour la masse d'eau « cours d'eau Capot (FRJR102) » au sein de laquelle s'implante le projet, un bon état écologique et un état chimique moyen, l'élément déclassant étant la présence de chlordécone utilisée autrefois dans les activités agricoles locales.

Le projet agricole de maraichage n'est donc pas de nature à engendrer des impacts supplémentaires sur le milieu naturel à l'état projeté.

RECOMMANDATION 10

L'Ae recommande de compléter l'état initial du paysage (montagne Pelée) afin de proposer, si nécessaire, des mesures d'évitement, de réduction, de compensation adéquates.

REPONSE APPORTEE

Tel qu'expliqué dans la réponse à la recommandation 2 de ce document, le projet a un impact négligeable sur le bien UNESCO. Par conséquent, aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation d'un impact paysager n'est nécessaire. Par ailleurs, la mesure paysagère consistant à la plantation d'une haie, permet de limiter l'impact paysager du projet.

RECOMMANDATION 11

L'Ae recommande de revoir le chapitre « Mesures envisagées pour éviter, réduire, compenser et accompagner » en enlevant les mesures qui relèvent explicitement du simple respect de réglementations ou de normes auxquelles le porteur de projet doit se soumettre.

REPONSE APPOREE

Afin de s'assurer du respect de ces mesures réglementaires ou normatives, elles seront maintenues dans l'étude d'impact. Toutefois, une mention indiquant qu'il s'agit de mesures réglementaires sera ajoutée.

RECOMMANDATION 12

L'Ae recommande de compléter l'analyse des effets cumulés avec le recensement des projets et/ou des opérations de construction ou d'aménagement faisant déjà l'objet d'une autorisation délivrée par l'Etat comme par les collectivités voire, faisant l'objet de réflexions suffisamment avancées permettant d'en apprécier les impacts potentiels.

REPONSE APPOREE

L'analyse des effets cumulés avec d'autres projets a été présentée en page 166 de l'étude d'impact sur l'environnement. L'approche retenue pour l'évaluation des effets cumulés a été faite à partir de l'analyse des impacts et des mesures propres à chaque projet connu susceptible d'être inclus dans la zone d'influence potentielle du projet, puis par confrontation avec les impacts résiduels du projet.

Néanmoins, il ressort de l'analyse des projets recensés et « existants ou approuvés » au sens réglementaire, qu'aucun d'entre eux n'est susceptible d'être inclus dans la zone d'influence potentielle du projet. Par conséquent, aucun effet cumulé n'est attendu.

RECOMMANDATION 13

L'Ae recommande de compléter le résumé non technique au regard des observations émises dans le présent avis.

REPONSE APPOREE

Le résumé non technique sera complété au regard des observations émises dans le présent avis.

III. ANNEXES

ANNEXE 1 – ETUDE ONF DEFRIchement

DEPARTEMENT DE LA
MARTINIQUE
Direction de l'Alimentation,
de l'Agriculture et de la Forêt
Service Agriculture et Forêt
Office National des Forêts
Pôle des Affaires Forestières de l'État
78 route de Moutte. BP. 578
97207 FORT DE FRANCE cedex
Tél: 05 96 60 70 70

Étude préalable des boisements

Réf : JCL/MA/VP_n°261_23/24_48

REPUBLIQUE FRANCAISE
**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION**

**TOTAL Energies Renouvelables
France
ZAC de Mazeran 74 rue
Luetenant Montcabrier
34500 BEZIERS**

Fort de France, le 29 JAN. 2024

Madame, Monsieur,

Suite à l'étude effectuée par nos services, parcelle cadastrée C 75, sise sur la commune d'AJOUPA-BOUILLON au lieu-dit « Viviers » et d'après les documents dont nous disposons, il nous a été donné de constater la répartition des surfaces ci-contre. Chacune d'elle donne lieu à une réglementation spécifique :

- Surfaces non boisées : parties de terrain n'entrent pas aujourd'hui dans le champ d'application du titre IV du livre III du Code Forestier, et vous n'avez pas à demander l'autorisation de défrichement pendant la validité de ce constat.

- Surfaces boisées : parties de terrain soumises à l'autorisation préalable de défrichement prévue à l'article L 341-3 du Code Forestier. Dossier de demande d'autorisation de défrichement en PJ à déposer à l'adresse suivante :

**DAAF de Martinique
Service Agriculture et Forêt
Jardin Desclieux ; BP642
97262 FORT DE FRANCE cedex**

Ce document est valable pour une durée de cinq (5) ans.

Il vous appartient de vérifier, notamment auprès de la Commune, que d'autres réglementations ne s'appliquent pas sur cette propriété.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Surface totale expertisée :
3ha 29a 18ca

Dont
Surface NON BOISÉE
(en jaune):
2ha 61a 27ca

Surface DISPENSÉE
d'autorisation de
défrichement
(en jaune rayée en vert):
0ha 00a 00ca

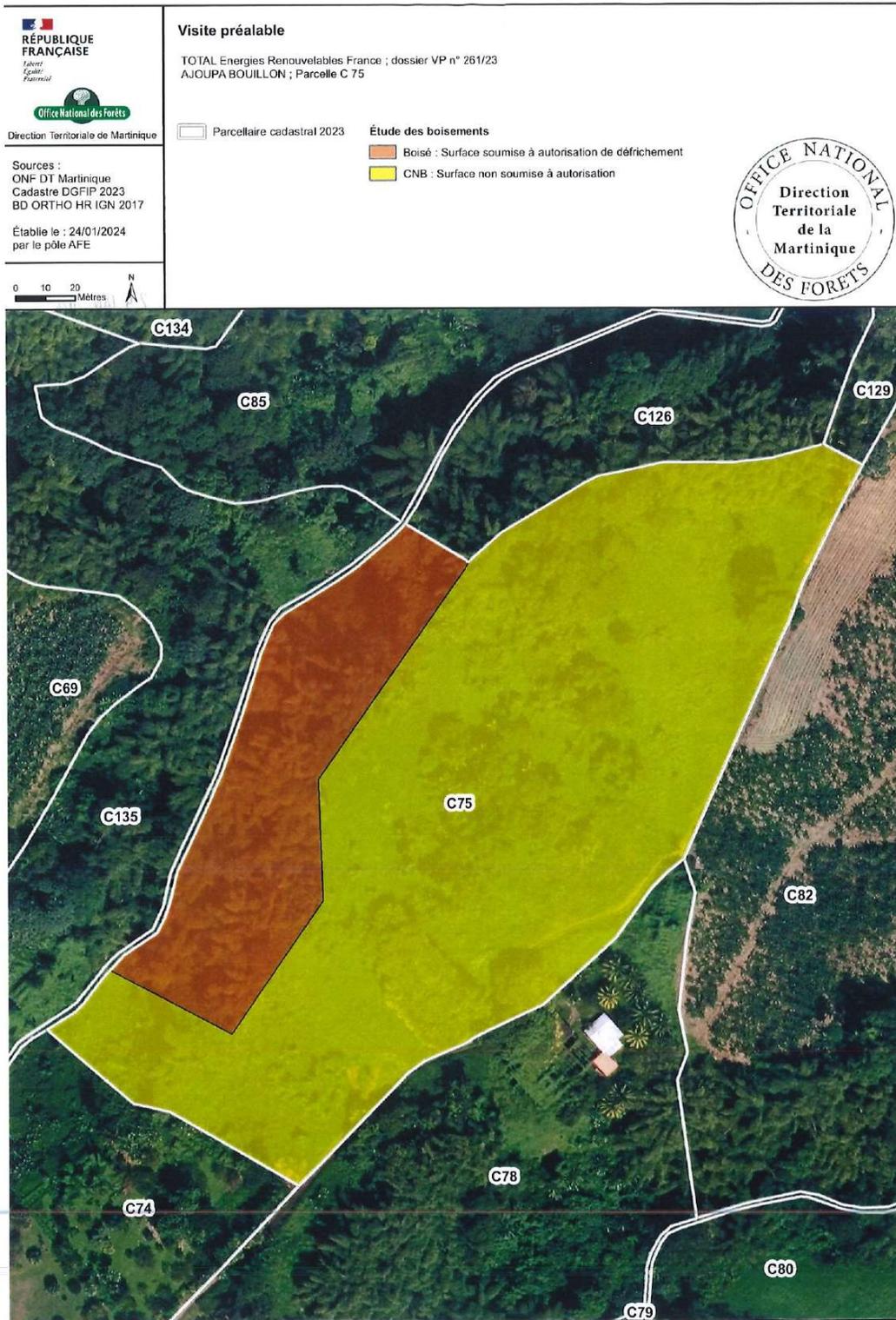
Surface BOISÉE
(en orange):
0ha 67a 91ca

Surface en ESPACE BOISÉ
CLASSÉ
(hachurage rouge):
0ha 00a 00ca

Le Directeur Territorial de l'ONF

Jean-Christophe LEFEUVRE





ANNEXE 2 – CERTIFICAT EMISSIONS CARBONE DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES



Page 1/2

TEST - CERTIFICATION PHOTOVOLTAÏQUE
Evaluation Carbone simplifiée
ECS CRE4 N°029-2022_007

Titulaire du certificat :	Site(s) de production module :	Site(s) de production cellules :	Site(s) de production wafers :
Jinko Solar Co., Ltd. No.1, Lane 1466, Shenchang Road, Minhang District, Shanghai 201106, China	Jinko Solar (Chuzhou) Co., Ltd. No.18, Liming Road, Lai'an Economic Development Zone Chuzhou 239200 Anhui, Chine <i>Identification du site : 54</i>	Jinko Solar (Feidong) Co., Ltd. No. 1, Northeast Corner of Longxing Avenue and Ruquan Road intersection, Hefei Feidong County Heifei Anhui, Chine <i>Identification du site : 43</i>	Jinko Solar (Shangrao) Co., Ltd. No.1 Jinko Road, Shangrao Economic Development Zone, Shangrao 334100 Jiangxi, Chine <i>Identification du site : 33</i>
	Jinko Solar (Haining) Co., Ltd. No.199, Xinyue Road, Huangwan Town 314415, Haining City, Zhejiang, Chine <i>Identification du site : 51</i>	Jinko Solar Zhejiang (Haining) Co., Ltd. N°58 Yuan Xi Road, Yuan hua Industrial Park Haining 314416 Zhejiang, Chine <i>Identification du site : 41</i>	
	Jinko Solar (Shangrao) Co., Ltd. No. 1 Jinko Road, Shangrao Economic Development Zone, 334100 Shangrao, Jiangxi, Chine <i>Identification du site : 52</i>		

Produits concernés (modules de la production courante) :

Modules Monocristallins :	JKMxxxN-72HL4-BDV (565W à 585W) - Bifacial biverre 144 1/2 cellules M10 N type TOPCon
	JKMxxxN-78HL4-BDV (610W à 630W) - Bifacial biverre 156 1/2 cellules M10 N type TOPCon

Méthodologie :

Cahiers des charges (CDC) des appels d'offres CRE4 portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir :

- de l'énergie solaire « Centrales au sol » (CDC modifié du 12/02/2021) : valable à partir de la sixième période
- de l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres et hangars agricoles et ombrières de parking de puissance comprise entre 100 kWc et 8 MWc » (CDC du 03/02/2021) : valable à partir de la septième période
- d'énergies renouvelables en autoconsommation et situées en métropole continentale (CDC modifié du 04/06/2020) : valable à partir de la cinquième période
- d'énergie solaire photovoltaïque, hydroélectrique ou éolienne, situées dans les zones non interconnectées (CDC modifié du 09/06/2020) : valable pour les deux premières périodes
- de l'énergie solaire « transition énergétique du territoire de Fessenheim » (CDC modifié du 27/05/2020) : valable à partir de la deuxième période
- de l'énergie solaire et situées dans les zones non interconnectées (CDC modifié du 12/10/2020) : valable pour toutes les périodes.

Cahiers des charges des appels d'offres PPE2 portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir :

- de l'énergie solaire « Centrales au sol » (CDC modifié du 29/04/2022) : valable pour les trois premières périodes
- de l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres agricoles, hangars et ombrières de puissance supérieure à 500 kWc » (CDC modifié du 28/01/2022) : valable pour les quatre premières périodes
- d'énergies renouvelables en autoconsommation et situées en métropole continentale (CDC modifié du 23/02/2022) : valable pour les quatre premières périodes
- d'énergie solaire photovoltaïque, hydroélectrique ou éolienne, situées en métropole continentale (CDC modifié du 06/10/2021) : valable pour la première période
- de l'énergie solaire, sans dispositifs de stockage : Installations innovantes (CDC modifié du 06/10/2021) : valable pour la première période.

Avis modificatif du 30/08/2022 en application de l'article R. 311-27-14 du code de l'énergie applicable à l'ensemble des cahiers des charges.

Arrêté du 6 octobre 2021 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée strictement supérieure à 100kWc jusqu'à 500 kilowatts et l'**arrêté modificatif du 28 juillet 2022** modifiant l'arrêté du 6 octobre 2021.

Inventaire de la composition des modules :

(quantité pour 1 module)

Réf. Modules	JKMxxxN-72HL4-BDV	JKMxxxN-78HL4-BDV
	Monocristallin	
Technologie		
Polysilicium (kg)	0,69	0,75
Lingots (kg)	0,69	0,75
Wafers (nbre)	98,00	106,17
Cellules (nbre)	98,00	106,17
Modules (m ²)	2,56	2,77
Verre (kg)	25,62	27,73
Trempé (kg)	25,62	27,73
Encapsulant (kg)	2,59	2,80

Origine des sites de production

Réf. Modules	Coefficients répartition / Sites fabrication / Pays fabrication
	JKMxxxN-72HL4-BDV et JKMxxxN-78HL4-BDV
Polysilicium	FBR 50% Xuzhou - CHINE et 17% Leshan - CHINE recyclé 33% Leshan - CHINE
Lingots	100 % Leshan - CHINE
Wafers	100 % Shangrao - CHINE
Cellules	100 % Feidong ou Haining - CHINE (1)
Modules	100 % Chuzhou ou Haining ou Shangrao - CHINE (1)
Verre et Trempé	100 % Wuhu - CHINE
Encapsulant	100 % Lin'an - CHINE

(1) L'origine du composant est de plusieurs sites de fabrication, ce sont les caractéristiques techniques les plus pénalisantes qui ont été retenues pour les calculs du présent certificat

CERTISOLIS TC atteste de l'origine et de la réalité de l'approvisionnement des composants déclarés pour les produits visés ci-dessus et que les données ont été vérifiées au cours d'un audit documentaire.

Résultats

Puissance (0/+5W)	JKMxxxN-72HL4-BDV					JKMxxxN-78HL4-BDV				
	565	570	575	580	585	610	615	620	625	630
G (kg eq CO2/kWc)	419,341	415,663	412,048	408,496	405,005	420,654	417,234	413,870	410,559	407,300

Détail du calcul

Puissance (0/+5W)	JKMxxxN-72HL4-BDV					JKMxxxN-78HL4-BDV				
	565	570	575	580	585	610	615	620	625	630
Polysilicium	118,394	117,356	116,335	115,332	114,346	118,798	117,833	116,882	115,947	115,027
Lingot	63,089	62,535	61,991	61,457	60,932	63,304	62,789	62,283	61,785	61,294
Wafers	16,036	15,895	15,757	15,621	15,488	16,091	15,960	15,831	15,705	15,580
Cellules	91,999	91,192	90,399	89,619	88,853	92,313	91,562	90,824	90,097	89,382
Modules	51,896	51,440	50,993	50,554	50,122	52,025	51,602	51,186	50,777	50,374
Verre	53,303	52,835	52,376	51,925	51,481	53,436	53,002	52,574	52,154	51,740
Trempe	11,128	11,030	10,934	10,840	10,747	11,155	11,065	10,976	10,888	10,801
Encapsulant	13,497	13,379	13,263	13,148	13,036	13,531	13,421	13,313	13,206	13,102
G (kg eq CO2/kWc)	419,341	415,663	412,048	408,496	405,005	420,654	417,234	413,870	410,559	407,300

Typologie du numéro de série et du code ECS des modules :
Exemple numéro de série : XXXX XX XXXXXX XXXXXXXX XXXX

XXXX : Type de module, Nombre de cellules et Spécification module
 XX : Usine d'assemblage (Workshop)
 XXXXXX : Date de production (AA/MM/JJ)
 XXXXXXXX : Numéro de commande
 XXXX : Numéro de série

Code ECS : 16 24 33 41 51

16 : Fabricant polysilicium (16 : Leshan et Xuzhou Chine)
 24 : Fabricant lingot (24 : Leshan Chine)
 33 : Fabricant wafer (33 : Shangrao Chine)
 43 ou 41 : Fabricant cellules (43 : Feidong Chine, 41 : Haining Chine)
 51, 52 ou 54 : Fabricant module (54 : Chuzhou Chine, 51 : Haining Chine, 52 : Shangrao Chine,)

Informations :

Les calculs ont été effectués sur la base des valeurs par défaut (Tableau 2 : Valeurs des émissions de GES en CO2eq pour la fabrication des composants) de la méthodologie citée ci-dessus à l'exception des valeurs des procédés de fabrication des composants suivants lesquelles sont issues d'une Analyse de cycle de vie récente.

Composant avec ACV récente	Site de production	GWPIj issu d'ACV	Valeur validée par l'ADEME le
Poly Silicium FBR	Xuzhou, CHINE	37,000	27/10/2021
Poly Silicium Siemens	Leshan, CHINE	83,332	20/07/2022
Poly Silicium recyclé	Leshan, CHINE	0,234	18/03/2021
Lingot	Leshan, CHINE	18,146	18/03/2021
Wafer	Shangrao, CHINE	0,088	01/11/2020

Date du dernier audit d'usine réalisé par un organisme accrédité sur le site d'assemblage des modules : 17/06/2022 (Chuzhou, Chine)
 16/09/2022 (Haining, Chine)
 01/11/2022 (Shangrao, Chine)

Validité :
Certificat CRE4 N°029-2022_007 valide du 13/03/2023 au 31/01/2024

Le Bourget-du-Lac, le 13 mars 2023

Président

Laurent PRIEUR

