

PROJET DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DU PRE SAINTE-CROIX

Mémoire en réponse à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité
Environnementale Grand-Est en date du 28 novembre 2022

Commune de Marolles

Département de la Marne (51)

Janvier 23



SOCIETE DU PARC SOLAIRE DE MAROLLES

**2 Rue Jean Louis-Etienne
57140, Norroy le Veneur
RCS Metz B 912 725 744**



Sommaire

Introduction.....	2
1. Ancrage au sol	3
2. Raccordement	4
3. Consommation électrique moyenne équivalente et temps de retour énergétique.....	5
4. Etude préalable à la compensation collective agricole	10
5. Choix du site	11
6. Impact paysager	14
Tables des figures, des cartes et des tableaux	18
Annexes	19

Introduction

Le projet de parc photovoltaïque envisagé par la Société du Parc Solaire de Marolles se situe sur la commune de Marolles dans le département de la Marne, au sein de la communauté de communes de Vitry Champagne et Der.

Les terrains concernés par le projet de parc photovoltaïque sont localisés au lieu-dit « Sur les Vassus ». Il s'implante sur les parcelles cadastrales de la section ZE N°45 à 47 de la commune de Marolles.

La Société du Parc Solaire de Marolles a déposé le 28 juillet 2022, une demande de Permis de Construire en mairie de Marolles pour la création et l'exploitation d'une centrale photovoltaïque au sol sous la référence PC 051 352 22 B0006 D002, comprenant un dossier de permis de construire et une étude d'impact incluant un résumé non technique, conformément à la réglementation en vigueur.

A la suite d'une demande de compléments adressée le 23 août 2022 par la Préfecture, une version complétée et consolidée du dossier a été déposée le 31 août 2022.

La Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) a été saisie le 5 septembre 2022 par le Préfet de la Marne pour donner un avis sur le dossier en prévision d'une enquête publique.

L'avis de la MRAe publié le 28 novembre 2022 est annexé en intégralité à la fin du présent document. Par le présent document, le porteur de projet entend apporter les éléments de réponses nécessaires aux observations et recommandations formulées par la MRAe.

Pour faciliter la lecture de ce mémoire, les demandes de la MRAe sont traitées selon l'ordre et la numérotation des chapitres de l'avis du 28 novembre 2022.

1. Ancrage au sol

L'Ae recommande de démontrer que le type d'ancrage retenu pour les panneaux ne va pas augmenter le risque de pollution de la nappe à cet endroit dont la profondeur devra être précisée, notamment en cas d'incendie, et qu'il relève de la meilleure technologie pour la protection de l'environnement à cet endroit. En cas d'impact potentiel sur la nappe, l'Ae recommande l'utilisation d'une solution de fondation moins invasive que les pieux (par exemple sur longrines ou plots béton posés au sol).

Réponse du pétitionnaire :

Le point de mesure le plus proche pour lequel des données récentes sont disponibles (2002 étant les prélèvements réguliers les plus récents), se trouve sur la commune de Huiron, à environ 7 km au Sud-ouest du projet. Les rapports de mesures indiquent une profondeur de nappe de minimum 1,5 m. De ce fait, les pieux battus pourraient ainsi avoir un impact significatif sur la nappe souterraine, selon la profondeur à laquelle ils sont vissés. Toutefois, ce point de mesure ne reflète pas la réalité au niveau du site d'étude. Pour cela, l'intervention d'un hydrogéologue aura lieu avant le début des travaux afin de déterminer la solution de fixation au sol.

Si le secteur est contraint d'un point de vue hydrogéologique ou archéologique, les structures de type gabions (socles en béton posés au sol) seront privilégiées. Cela implique une surface au sol utilisée légèrement supérieure à un ancrage avec des pieux.

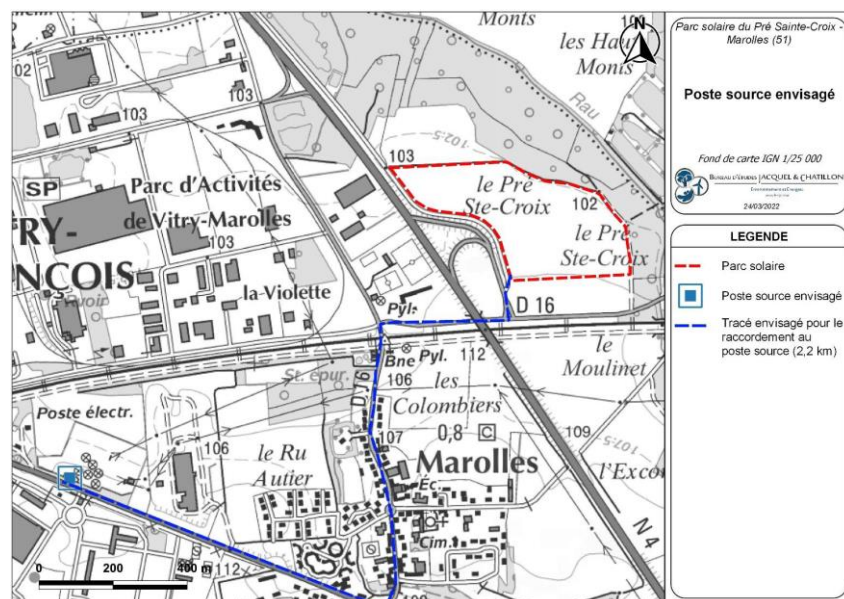
2. Raccordement

Remarque de la MRAe :

L'Ae recommande au pétitionnaire d'intégrer le tracé du raccordement définitif si celui-ci devait être différent de celui présenté dans l'actuelle étude d'impact.

Réponse du pétitionnaire :

Comme indiqué en pages 32, 147 et 153 de l'étude d'impact sur l'environnement dudit projet, une Proposition Technique et Financière, dite « PTF », sera transmise par ENEDIS une fois le permis de construire obtenu, faisant apparaître le tracé retenu. Il n'est donc pas possible, à date, de connaître le tracé du raccordement définitif. Pour rappel, il est envisagé de se raccorder au poste source de Marolles. Le trajet potentiel de raccordement se trouve sur le plan ci-dessous.



Carte 1 - Tracé de raccordement potentiel - BE Jacquiel et Chatillon

3. Consommation électrique moyenne équivalente et temps de retour énergétique

L'Ae recommande au pétitionnaire de :

- **Régionaliser ses données d'équivalence de consommation électrique par foyers ;**
- **Préciser le temps de retour énergétique de l'installation, en prenant en compte l'énergie utilisée pour le cycle de vie des panneaux photovoltaïques et des équipements (extraction des matières premières, fabrication, installation, démantèlement, recyclage) et celle produite par l'installation, et selon la méthode, préciser celui au regard des émissions des gaz à effet de serre**

Réponse du pétitionnaire :

a. Consommation électrique moyenne équivalente

Comme indiqué dans l'étude d'impact, la puissance crête du projet photovoltaïque au sol du Pré Sainte-Croix est de 12,48 MWc (Mégawattcrête) et devrait produire 14,592 GWh/an.

Dans l'étude d'impact environnementale, le bureau d'études Jacquel & Chatillon a travaillé avec les données issues du « Bilan électrique 2019 » de RTE¹ afin de déterminer l'équivalence entre la consommation électrique moyenne annuelle (hors chauffage et chauffe-eau) d'un ménage français et la production électrique annuelle issue de la centrale. D'après ce rapport, en 2017, la consommation annuelle moyenne d'un ménage français, pour les usages domestiques, était estimée à 2 350 kWh/an. De ce fait, l'électricité produite par la centrale PV² devrait permettre de couvrir la consommation d'environ 6 209 ménages³. Ce point de vue était à l'échelle nationale mais il est tout à fait possible d'analyser cette équivalence à l'échelle régionale.

En effet, comme indiqué dans l'avis de l'Ae, d'après les données issues de l'annexe 4 du SRADDET Grand Est (version adoptée en 2019)⁴, la consommation électrique du secteur résidentiel du Grand Est était estimée à 16 448 GWh en 2016. En divisant ce chiffre par le nombre de ménage de la région Grand Est, qui était de 2 471 309 en 2017, nous pouvons considérer que la consommation électrique annuelle d'un foyer en Grand Est est de l'ordre de 6,6 MWh/an. Avec ces données régionalisées, nous pouvons conclure que la centrale photovoltaïque permettrait de couvrir la consommation d'environ 2 200 ménages en région Grand-Est.

¹ Bilan électrique 2019 – RTE : https://assets.rte-france.com/prod/public/2020-06/bilan-electrique-2019_1_0.pdf

² Photovoltaïque

³ *Production annuelle du parc PV du Pré Sainte Croix*
Consommation annuelle moyenne d'un ménage français

⁴ Annexe n°4 du SRADDET Grand Est – Région Grand Est : <https://www.grandest.fr/wp-content/uploads/2019/11/sraddet-ge-annexe4-diagnostic-climat-air-energie-vdef.pdf>

Le résultat à la maille régionale est certes moins important qu'à la maille nationale mais cette différence peut s'expliquer par le fait que les systèmes de chauffage et de chauffe-eau électriques n'ont pas été pris en compte dans l'analyse à la maille nationale.

b. Temps de retour énergétique (TRE)

Afin d'apporter une réponse sur ce sujet, le porteur de projet s'est basé sur le rapport de l'Institut Fraunhofer pour les systèmes énergétiques solaires ISE, publié le 6 décembre 2022⁵. Ce rapport fait un état du marché photovoltaïque mondial, de l'efficacité des différentes technologies photovoltaïques et du temps de retour énergétique de ces installations.

Comme indiqué dans ce rapport, le temps de retour énergétique (Energy PayBack Time, EPBT, en anglais) dépend de plusieurs facteurs. En effet, le TRE varie principalement selon :

- Le lieu de fabrication des modules photovoltaïques ;
- L'irradiance locale où sont exploités les modules photovoltaïques ;
- L'efficacité du réseau électrique où sont produits les modules photovoltaïques.

La Figure 1 - TRE d'un système PV monocristallin dont les modules ont été produits en Chine montre que le TRE d'un système photovoltaïque monocristallin produit en Chine est d'environ 1 an et 3 mois si ce dernier est exploité dans les alentours de Bruxelles, en Belgique, ou d'un peu moins d'un an à Catane, en Italie. Le TRE européen moyen, est lui, d'environ 1 an et 2 mois.

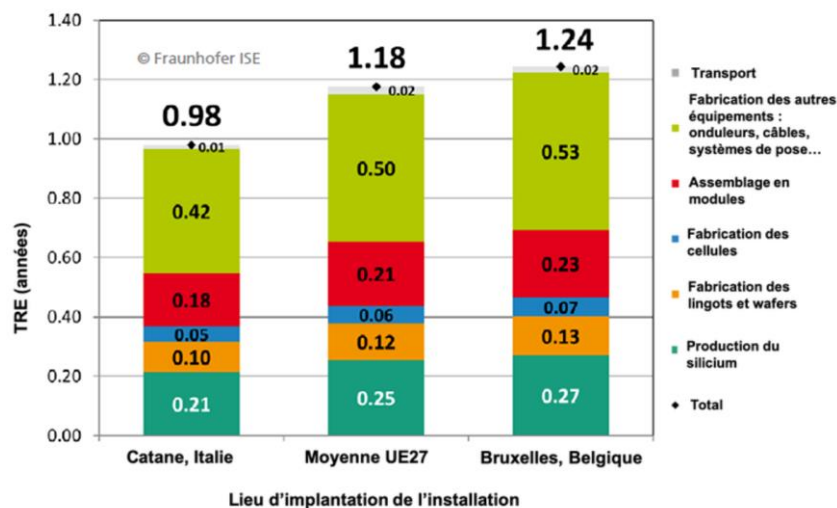


Figure 1 - TRE d'un système PV monocristallin dont les modules ont été produits en Chine – Fraunhofer ISE 2022

Sachant qu'environ 95% de la production de modules photovoltaïques était asiatique en 2021 (voir Figure 2 - Pourcentage de la production totale de modules PV par région - Fraunhofer 2022 ci-dessous), et notamment chinoise (cf. page 13 du rapport de l'Institut Fraunhofer), nous pouvons facilement

⁵ Rapport photovoltaïque de l'Institut Fraunhofer - décembre 2022
<https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf>

considérer que les modules qui seront installés sur le parc photovoltaïque du Pré Sainte-Croix, seront issus d'une fabrication chinoise.

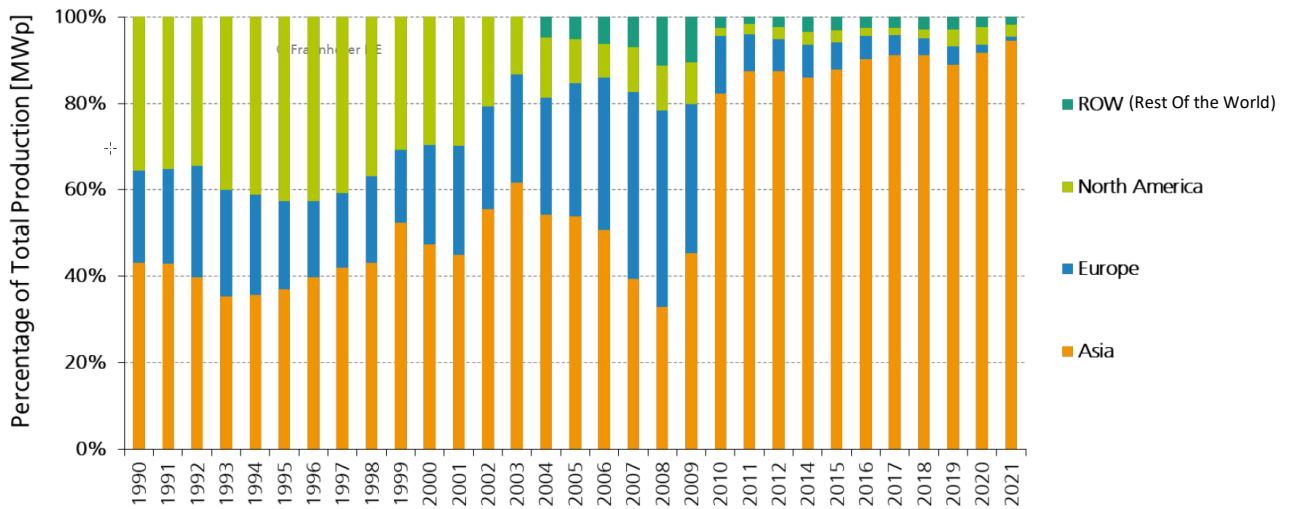


Figure 2 - Pourcentage de la production totale de modules PV par région - Fraunhofer 2022

Cette étude nous montre également les taux de productions des technologies photovoltaïques prédominantes sur le marché en fonction des années. Nous pouvons voir sur la Figure 3 – Evolution des taux de production des 3 grandes technologies PV de 1980 à 2021 - Fraunhofer 2022ci-dessous, que les modules photovoltaïques monocristallins représentent 84% de la production mondiale en 2021.

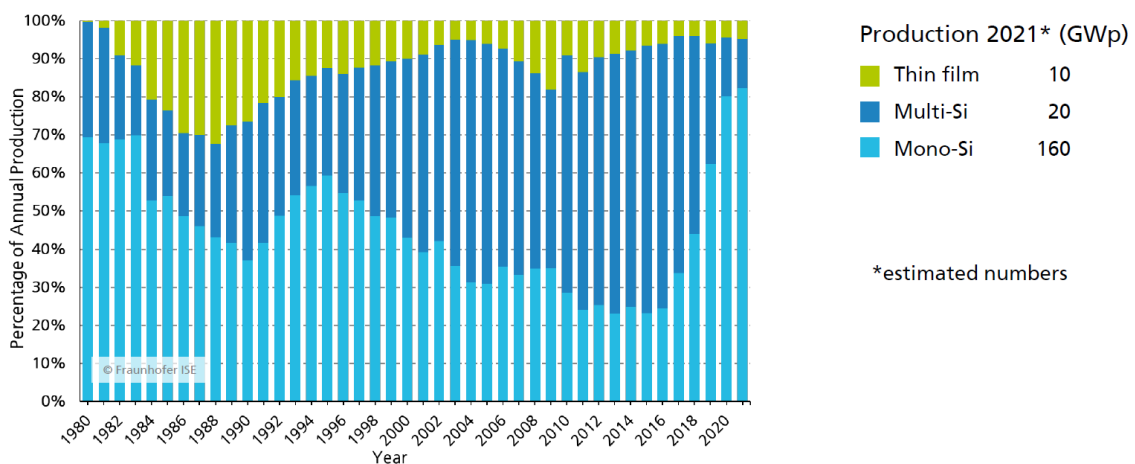


Figure 3 – Evolution des taux de production des 3 grandes technologies PV de 1980 à 2021 - Fraunhofer 2022

En tenant compte de ces différents éléments, nous pouvons conclure que le TRE du parc photovoltaïque du Pré Sainte-Croix sera d'environ 1 an et 2 mois avec l'utilisation de modules monocristallins produits en Chine.

Cependant, il est à noter que le coût énergétique du démantèlement des parcs et du recyclage des composants n'a pas été prise en compte dans ce rapport. Toutefois, une étude américaine⁶ estime que la récupération en fin de vie de matériaux très énergivores, comme l'aluminium, le silicium ou encore

⁶ Enrica Leccisi & Vasilis Fthenakis 2021

https://www.researchgate.net/publication/352043442_Updated_sustainability_status_of_crystalline_silicon-based_photovoltaic_systems_Life-cycle_energy_and_environmental_impact_reduction_trends

le cuivre, pourrait faire en sorte que les bénéfices énergétiques du recyclage dépasseraient les coûts énergétiques du démantèlement. Ceci améliorerait encore un peu plus le TRE des systèmes photovoltaïques sur l'ensemble de leurs cycles de vie.

Cette étude nous donne également des données supplémentaires sur les gaz à effets de serre. Dans la Figure 4 - Emissions équivalentes de CO₂ par kiloWatt-crête - Enrica Leccisi & Vasilis Fthenakis 2021 ci-dessous, nous pouvons voir qu'un système photovoltaïque produit en 2020 émet 1 010 kgCO₂eq/kWc (émissions équivalentes de CO₂ par kilowatt crête installé) avec une technologie monocristalline et 1 087 kgCO₂eq/kWc avec une technologie polycristalline. Nous pouvons également voir qu'un système photovoltaïque produit en 2020 émet moins de CO₂ qu'en 2015 quel que soit sa technologie.

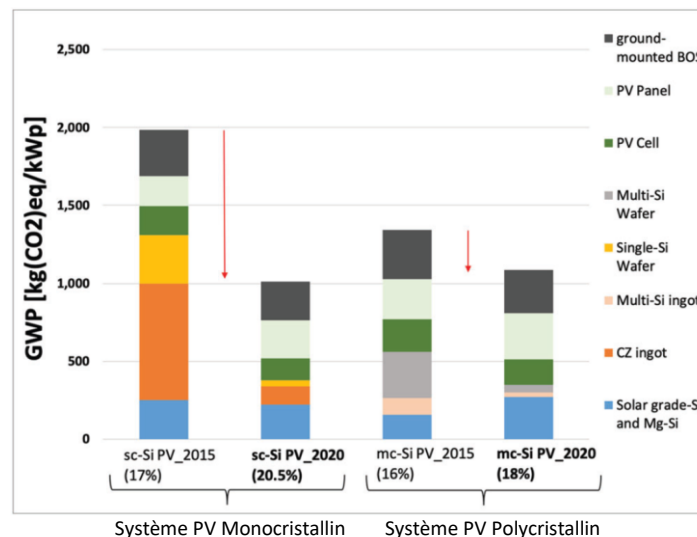


Figure 4 - Emissions équivalentes de CO₂ par kiloWatt-crête - Enrica Leccisi & Vasilis Fthenakis 2021

Par conséquent, en considérant que le parc photovoltaïque du Pré Sainte-Croix sera composé de modules monocristallins et sachant que sa puissance crête est de 12,48 MWc, nous pouvons estimer que la construction de ce dernier émettra 12 605 tonnes de CO₂⁷ dans l'atmosphère sur l'ensemble de sa durée de vie (environ 30 ans), soit 420 tonnes de CO₂ par an. Ramener au kiloWatt-heure produit, ce parc émettrait 0,0288 kgCO₂eq/kWh⁸ (émissions équivalentes de CO₂ par kiloWatt-heure).

Afin de savoir ce que la centrale PV du Pré Sainte-Croix permettrait d'éviter en termes d'émissions en CO₂ nous pouvons comparer les émissions de cette dernière avec le mix électrique français car il est compliqué de savoir exactement à quelle source de production ce projet viendrait se substituer.

Sachant que selon l'ADEME (voir Figure 5 – Emissions en CO₂ équivalentes du mix électrique français (en France continentale) - bilans-ges.ademe.fr), les émissions en CO₂ équivalentes du mix électrique français (en France continentale) sont de 0,0569 kgCO₂eq/kWh et que le parc photovoltaïque du Pré

⁷ Emissions de CO₂ par kilWatt crête pour un module PV monocristallin × Puissance crête du parc PV du Pré Sainte Croix

⁸ Emissions de CO₂ annuelle du parc PV du Pré Sainte Croix
Production annuelle du parc PV du Pré Sainte Croix

Sainte-Croix produirait 14,592 GWh/an, nous pouvons estimer que ce dernier permettrait d'éviter environ 410 tCO₂⁹ par an.

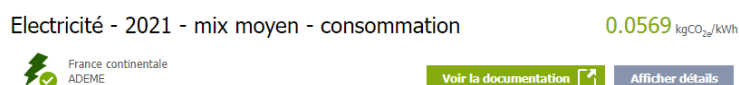


Figure 5 – Emissions en CO₂ équivalentes du mix électrique français (en France continentale) - bilans-ges.ademe.fr

Ce résultat est à comparer avec les indicateurs de l'ADEME (voir Figure 6), qui nous indiquent qu'un kiloWatt-heure produit par un système photovoltaïque, émet en moyenne 37,4 grammes de CO₂ équivalent (37,4 gCO₂eq/kWh). En reprenant la même méthode de calcul que précédemment, nous pouvons estimer que le parc photovoltaïque du Pré Sainte-Croix permettrait d'éviter environ 285 tCO₂ par an.



Figure 6 - Emissions en CO₂ équivalentes d'un système PV - Indicateurs GES PV ADEME : [lien](#)

Pour rappel, le bureau d'études Jacques & Chatillon s'est basé sur les données issues des données d'EDF de 2016¹⁰, où les émissions de CO₂ d'un système PV et du mix électrique français étaient estimées respectivement à 48 gCO₂eq/kWh et 62 gCO₂eq/kWh. En reprenant encore une fois la même méthode de calcul que précédemment, il a été estimé, dans l'étude menée par Jacquel & Chatillon, que le parc photovoltaïque du Pré Sainte-Croix permettrait d'éviter environ 204 tCO₂ par an.

Nous pouvons constater que les émissions évitées grâce à une installation photovoltaïque varient selon les sources de données. Vous trouverez ci-dessous deux tableaux synthétisant les différentes données ainsi que les différents scénarios qui découlent de ces dernières.

Source	Mix électrique français (France métropolitaine)		Système photovoltaïque			Production annuelle du parc PV du Pré Sainte-Croix (GWh/an)
	ADEME 2021	EDF 2016	ADEME 2022	Enrica Leccisi & Vasilis Fthenakis 2021	EDF 2016	
Emissions équivalentes CO ₂ (gCO ₂ eq/kWh)	56,9	62	37,4	28,8	48	14,592
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]

Tableau 1 - Synthèse des différentes données avec sources

⁹ Production annuelle du parc PV × (émissions en CO₂ du mix électrique français – émissions en CO₂ du parc PV)

¹⁰ « Calcul des émissions de CO₂ évitées au sein du groupe EDF » – 2016 :

https://www.edf.fr/sites/groupe/files/contrib/groupe-edf/responsable-et-engage/rapports-et-indicateurs/emissions-mensuelles-de-co-sub-2-sub/edfgroup_emissions-co2_evite_20170730_vf.pdf

Scénarios	Emissions CO ₂ évitées annuelles (tCO ₂ /an)
[6]*([1]-[3])	285
[6]*([1]-[4])	410
[6]*([1]-[5])	130
[6]*([2]-[3])	359
[6]*([2]-[4])	484
[6]*([2]-[5])	204
Moyenne	312

Tableau 2 - Scénarios des émissions en CO₂ évitées avec le parc PV du Pré Sainte-Croix

D'après ces différents scénarios, nous pouvons voir que le parc PV du Pré Sainte-Croix permettrait d'éviter en moyenne 312 tonnes de CO₂ par an, soit 108 de plus que l'étude initiale réalisée par le bureau d'études Jacquel & Chatillon.

4. Etude préalable à la compensation collective agricole

L'Ae recommande au pétitionnaire d'indiquer dans l'étude d'impact les mesures de compensation agricoles prévues, d'évaluer leurs impacts environnementaux et le cas échéant de proposer des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de leurs impacts environnementaux.

Réponse du pétitionnaire :

Suite à l'étude préalable agricole réalisé par la SAFER Grand Est, la mesure de compensation agricole initialement prévue était la mise en place d'un fond financier local pour des projets agricoles collectifs qui permettent de reconstituer de la valeur ajoutée agricole perdue.

Or, suite au passage en CDPENAF le 11/10/2022, le projet du parc PV du Pré Sainte-Croix a reçu un avis favorable du Préfet sous réserve de modifier les deux éléments suivants :

- D'ajuster l'évaluation du préjudice financier du projet selon une nouvelle estimation du taux d'actualisation moyen ;
- Que le montant de compensation collective agricole proposé soit versé dans le cadre du futur fonds départemental.

L'étude préalable agricole à la compensation collective agricole a été retravaillée par la SAFER pour répondre à ces deux points et a été retransmis aux services de la préfecture de la Marne fin décembre 2022.

Enfin, sachant que la mesure de compensation agricole est une enveloppe qui sera versé dans le cadre du futur fonds départemental, il n'est pas possible d'évaluer l'impact environnementale de cette dernière.

5. Choix du site

L'Ae recommande au pétitionnaire de compléter son dossier par une analyse comparative de solutions de substitution raisonnables en termes de choix de site qui démontre que le site retenu est celui qui permet de minimiser les impacts du projet parmi tous les sites possibles, notamment en s'appuyant sur ceux identifiés dans le cadre du PCAET de la communauté de communes de Vitry Champagne et Der, du point de vue de la biodiversité, des milieux naturels, du paysage et de la préservation du potentiel agronomique des sols.

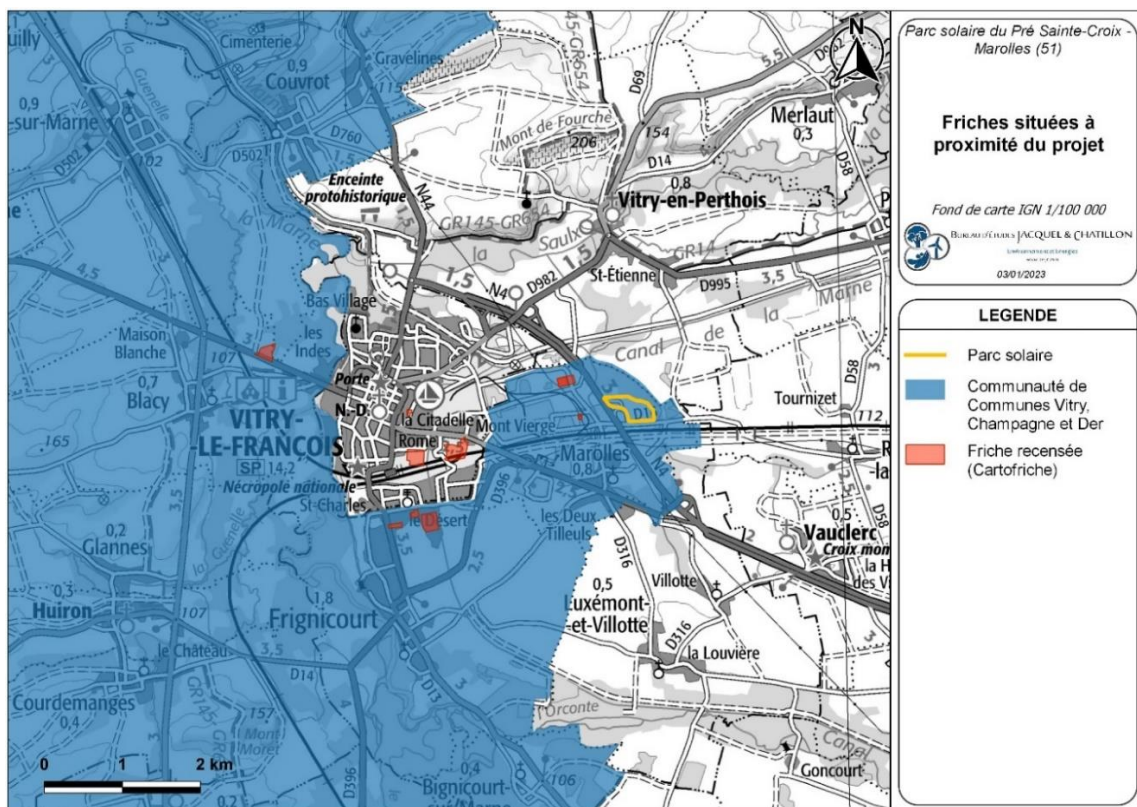
À défaut de démonstration, l'Ae recommande au pétitionnaire de rechercher un autre site pour éviter la disparition de 12 ha de surface agricole, et recommande au préfet de ne pas poursuivre l'instruction de la demande tant que le pétitionnaire n'aura pas reconsidéré la localisation de son projet.

Réponse du pétitionnaire :

Selon le site **Cartofriches**, les friches les plus proches du parc PV du Pré Sainte-Croix occupent une surface maximale de 5,5 ha et se trouvent, pour les plus grandes d'entre elles, en dehors de la Communauté de Communes Vitry, Champagne et Der et au sein de trames urbaines, proches de centre-ville.

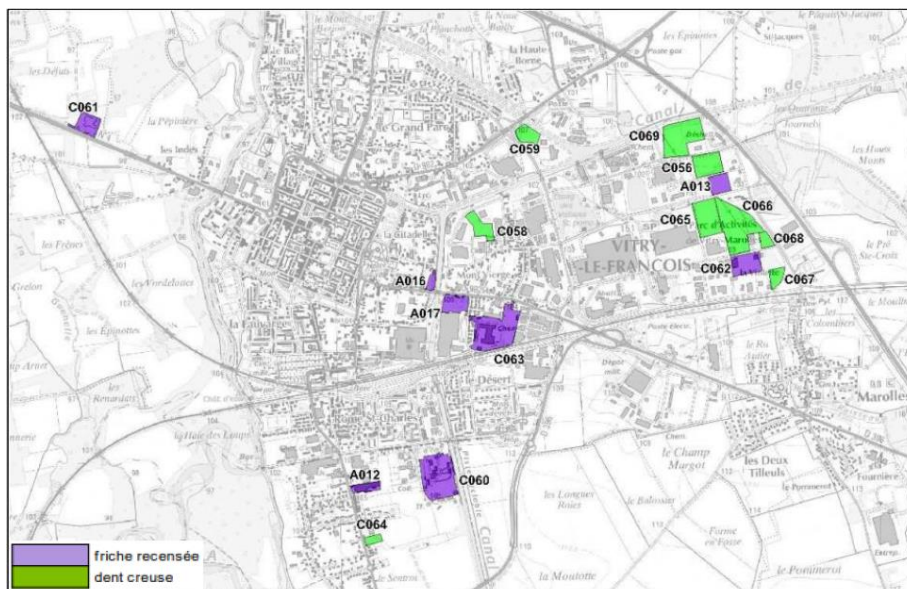
Au sein de la communauté de communes, au total 13,7 ha de friches sont recensés. Ces 13,7 ha sont divisés en plusieurs friches de 4,3 ha maximum. Il semble donc impossible de pouvoir réaliser un projet photovoltaïque de 12 ha sur cette communauté de communes (et même au-delà) uniquement sur des friches.

Ces dernières, étant situées soit au sein de la trame bâtie soit au sein d'une trame boisée, il ne semble pas possible d'exploiter la friche et ces alentours pour atteindre les 12 ha.



Carte 2 - Friches situées à proximité du projet - BE Jacquel et Chatillon, d'après Cartofriches

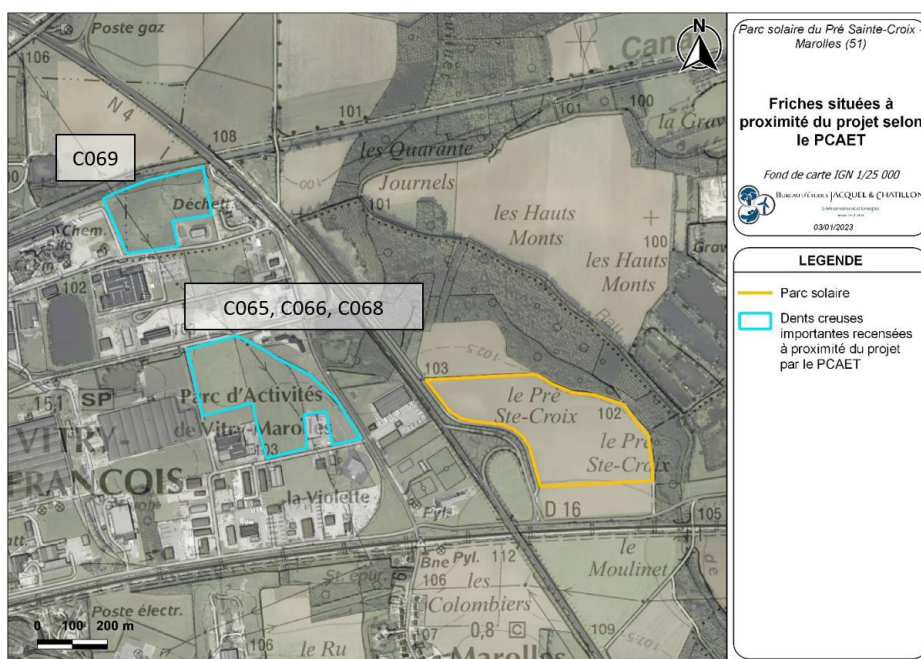
Selon le **PCAET Vitry, Champagne et Der**, 11,6 ha de friches industrielles et dents creuses sont présentes sur le territoire de l'intercommunalité (Carte 3 - Localisation des friches et dents creuses à Vitry-le-François et Blacy)



Carte 3 - Localisation des friches et dents creuses à Vitry-le-François et Blacy - PCAET

La plupart des grandes parcelles creuses, à première vue propice à une installation photovoltaïque, sont actuellement soit cultivées, comme les parcelles C065, C066, soit végétalisées comme la parcelle C069 (nécessité d'un défrichage pour y installer une centrale solaire) (Carte 4)

De plus, des lignes électriques traversent ces parcelles. Or, de manière générale, l'implantation de panneau photovoltaïque n'est pas possible sous ces édifices et dans un périmètre de sécurité, ce qui réduit considérablement la place disponible.



Carte 4 - Localisation des friches C065, C066, C068 et C069 - BE Jacquel et Chatillon d'après le PCAET

Ainsi, d'un point de vue utilisation du sol, et localisation au sein d'une trame industrielle, ces dents creuses sont similaires au pré Sainte-Croix.

Concernant la friche C063, celle-ci est quasi-entièrement boisée, et donc peu propice à l'installation d'une centrale solaire au sol (Carte 5).



Carte 5 - Vue aérienne de la friche C063 - Géoportail

De même pour la friche C060, en évitant de supprimer les trames arborées entourant la friche, cela ne laisse qu'une surface exploitable de 3 ha environ (Carte 6).



Carte 6 - Vue aérienne et surface de la friche C060 - Géoportail

En conclusion, les friches/dents creuses révélées par le PCAET et Cartofriches sont à minima aussi contraignantes, mais pour la plupart plus contraignantes, d'un point de vue environnemental et/ou agricole que le Pré Sainte-Croix et seraient bien moins intéressantes en termes de surface disponible.

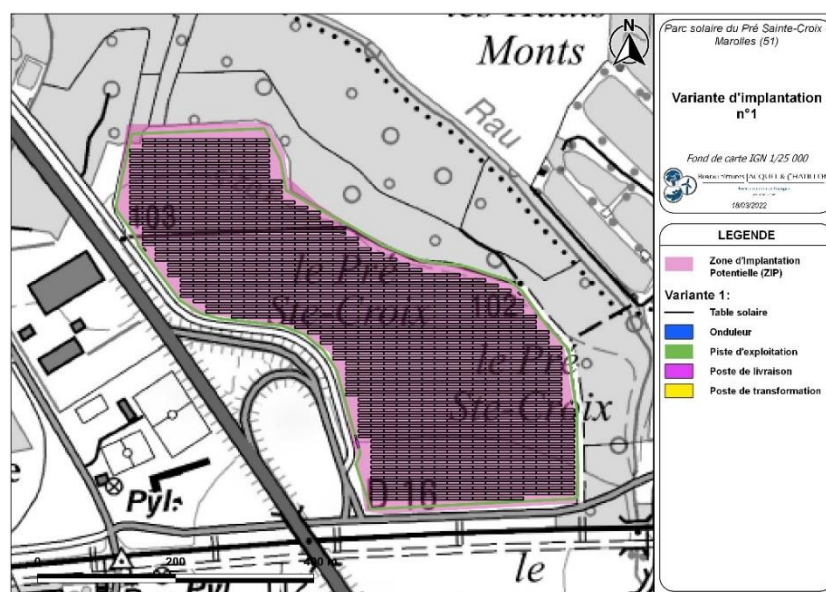
6. Impact paysager

L'Ae recommande au pétitionnaire de démontrer que la configuration de la centrale proposée est celle qui minimise les impacts environnementaux du projet, notamment sur le paysage, par rapport aux autres configurations possibles.

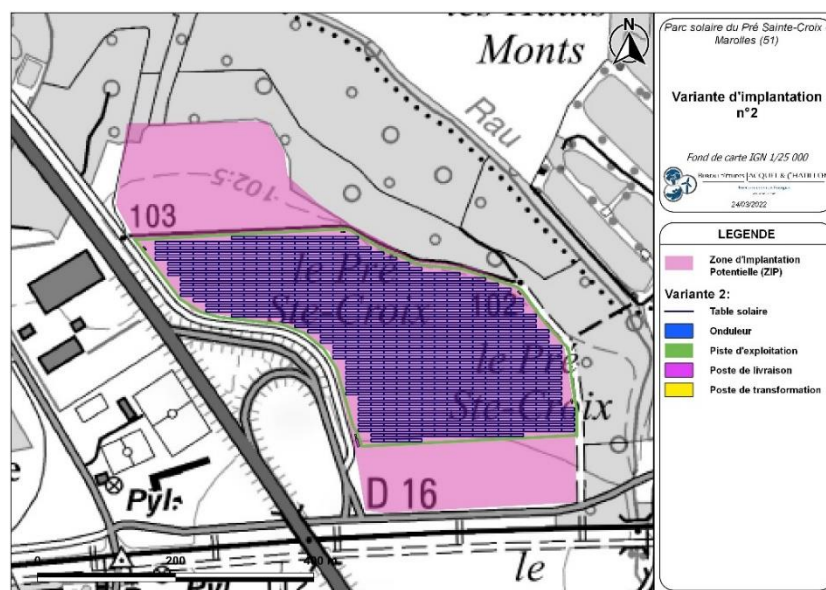
Réponse du pétitionnaire :

Pour rappel, deux variantes d'implantation ont été envisagées pour le projet solaire du Pré Sainte-Croix :

- La Variante 1, qui occupe la totalité de la surface de la Zone d'Implantation Potentielle ;
- La Variante 2 (celle retenue finalement) qui n'en occupe que la partie centrale.



Carte 7 - Implantation de la variante 1 du projet solaire du Pré Sainte-Croix - BE Jacquel et Chatillon



Carte 8 - Implantation de la variante 2 du projet solaire du Pré Sainte-Croix - BE Jacquel et Chatillon

Pour rappel, depuis les zones habitées, les éléments patrimoniaux et les points hauts du relief, l'étude d'impact montre que, pour les deux variantes du projet solaire, aucun impact visuel n'est à prévoir (du fait de la trame bâtie, de la végétation et du relief).

Les enjeux paysagers majeurs se situent au niveau des axes de découverte à proximité du projet, notamment la RD16 (au Sud) et la RN4 (à l'Ouest).

Ci-dessous (Figure 7, Figure 8, Figure 9, Figure 10), sont présentés les photomontages des deux variantes envisagées pour le projet solaire.

Par rapport à la première variante, la seconde permet de réduire considérablement l'incidence visuelle depuis les axes de proximité. De plus, la plupart du temps, les passages sur ces axes sont brefs puisque les vitesses y sont limitées à 80 km/h pour la RN4 et 90 km/h pour la RD16. Ainsi, le retrait par rapport à la RD16 limite considérablement la prégnance visible des installations. Le rapport visuel frontal de la première variante depuis la chaussée implique fatalement la visibilité du parc solaire puisqu'il rentre dans le champ de vision de l'automobiliste. À l'inverse, le calepinage de la seconde proposition induit une certaine discrétion du projet. Par leur recul vis-à-vis de la chaussée, les installations de la seconde variante ne rentrent pas dans le champ visuel de l'automobiliste qui est axé sur la route. De plus, ce recul réduit substantiellement la prégnance visible du projet. Ainsi, cette seconde proposition présente l'organisation spatiale qui assure la meilleure insertion paysagère depuis la route D16. Depuis la RN4, la seconde variante présente encore la meilleure insertion paysagère puisque son recul assuré vis-à-vis de la RD16 permet de libérer un généreux espace sans installations solaires depuis le point de vue qui s'ouvre depuis le pont. En plus de limiter l'emprise visible du projet, ce recul permet de concentrer les installations au sein de l'espace de la parcelle contenu entre la masse boisée de la ripisylve du ruisseau de Gercourt et les quelques arbres et arbustes qui longent la bretelle d'accès à la RN4. Cette disposition présente une cohérence de l'insertion du parc dans son cortège paysager. De plus, cela induit une concentration de l'implantation en arrières de filtres visuels issus de végétaux présents. À l'inverse, l'extension de l'implantation du projet jusqu'à la route RD16 démontre une large part du calepinage complètement à découvert depuis le pont de la RN4. Concernant la route communale, la plantation d'une haie permettra de limiter l'impact visuel.

Cette variante retenue, au-delà de l'aspect paysager, évite également le principal enjeu écologique dans la zone d'implantation potentielle, à savoir la station de *Legousia speculum-veneris*, espèce messicole observée en lisière de parcelle cultivée (partie Nord de la ZIP), très rare et vulnérable en région. Elle permet également de conserver le chemin traversant le Pré Sainte-Croix (au Nord).

Ainsi, la variante retenue permet le meilleur compromis entre les différents enjeux (physiques, humains, paysagers et écologiques) et le productible du parc, en maximisant la surface de panneaux photovoltaïques. Le projet s'inscrit dans la continuité de la trame industrielle de Vitry-le-François/Marolles, à la jonction entre cette zone et une plaine dominée par l'agriculture et l'exploitation de carrières.

Analyse comparative des variantes selon le point de vue depuis la route N4 :



Figure 7 - Photomontage de la variante 1 du projet depuis la RN4 - BE Jacquel et Chatillon



Figure 8 - Photomontage de la variante 2 du projet depuis la RN4 - BE Jacquel et Chatillon

Analyse comparative des variantes selon le point de vue depuis la route D16 :



Figure 9 - Photomontage de la variante 1 du projet depuis la RD16 - BE Jacquiel et Chatillon



Figure 10 - Photomontage de la variante 2 du projet depuis la RD16 - BE Jacquiel et Chatillon

Tables des figures, des cartes et des tableaux

Figure 1 - TRE d'un système PV monocristallin dont les modules ont été produits en Chine – Fraunhofer ISE 2022	6
Figure 2 - Pourcentage de la production totale de modules PV par région - Fraunhofer 2022.....	7
Figure 3 – Evolution des taux de production des 3 grandes technologies PV de 1980 à 2021 - Fraunhofer 2022.....	7
Figure 4 - Emissions équivalentes de CO ₂ par kiloWatt-crête - Enrica Leccisi & Vasilis Fthenakis 2021.	8
Figure 5 – Emissions en CO ₂ équivalentes du mix électrique français (en France continentale) - bilans-ges.ademe.fr.....	9
Figure 6 - Emissions en CO ₂ équivalentes d'un système PV - Indicateurs GES PV ADEME : lien.....	9
Figure 7 - Photomontage de la variante 1 du projet depuis la RN4 - BE Jacquel et Chatillon	16
Figure 8 - Photomontage de la variante 2 du projet depuis la RN4 - BE Jacquel et Chatillon	16
Figure 9 - Photomontage de la variante 1 du projet depuis la RD16 - BE Jacquel et Chatillon	17
Figure 10 - Photomontage de la variante 2 du projet depuis la RD16 - BE Jacquel et Chatillon	17
Carte 1 - Tracé de raccordement potentiel - BE Jacquel et Chatillon	4
Carte 2 - Friches situées à proximité du projet - BE Jacquel et Chatillon, d'après Cartofriches	11
Carte 3 - Localisation des friches et dents creuses à Vitry-le-François et Blacy - PCAET	12
Carte 4 - Localisation des friches C065, C066, C068 et C069 - BE Jacquel et Chatillon d'après le PCAET	12
Carte 5 - Vue aérienne de la friche C063 - Géoportail	13
Carte 6 - Vue aérienne et surface de la friche C060 - Géoportail	13
Carte 7 - Implantation de la variante 1 du projet solaire du Pré Sainte-Croix - BE Jacquel et Chatillon	14
Carte 8 - Implantation de la variante 2 du projet solaire du Pré Sainte-Croix - BE Jacquel et Chatillon	14
Tableau 1 - Synthèse des différentes données avec sources.....	9
Tableau 2 - Scénarios des émissions en CO ₂ évitées avec le parc PV du Pré Sainte-Croix.....	10



Mission régionale d'autorité environnementale

Grand Est

**Avis sur le projet de centrale photovoltaïque au sol
du pré Sainte-Croix à Marolles (51)
porté par la SARL Billas Avenir Énergie**

n°MRAe 2022APGE142

Nom du pétitionnaire	SARL Billas Avenir Énergie
Commune	Marolles
Département	Marne (51)
Objet de la demande	Centrale photovoltaïque au sol du pré Sainte-Croix
Date de saisine de l'Autorité Environnementale	05/10/22

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

En application de la directive européenne sur l'évaluation environnementale des projets, tous les projets soumis à évaluation environnementale, comprenant notamment la production d'une étude d'impact, en application de l'article R.122-2 du code de l'environnement, font l'objet d'un avis d'une « autorité environnementale » désignée par la réglementation. Cet avis est mis à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

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 de centrale photovoltaïque au sol du pré Sainte-Croix à Marolles (51), porté par la SARL Billas Avenir Énergie, la Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe)¹ Grand Est, de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD). Elle a été saisie pour avis par la direction départementale des territoires de la Marne le 5 octobre 2022.

Conformément aux dispositions de l'article R.122-7 du code de l'environnement, l'Agence Régionale de Santé (ARS) et le préfet de la Marne (DDT 51) ont été consultés.

Après une consultation de membres de la MRAe par un « tour collégial » et par délégation, son président a rendu l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique gras pour en faciliter la lecture.

Compte tenu de l'augmentation importante du nombre de dossiers de production d'énergie renouvelable transmis à l'Ae et de la non augmentation de ses moyens, pour ne pas être contrainte au rendu d'avis tacites, l'Ae a fait le choix d'établir des avis courts centrés sur les enjeux qu'elle considère comme majeurs et dont la bonne prise en compte lui paraît essentielle.

Il est rappelé ici que cet avis porte sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur ce projet.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis (cf. article L.122-1-1 du code de l'environnement).

L'avis de l'autorité environnementale fait l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage (cf. article L.122-1 du code de l'environnement).

Nota : les illustrations du présent avis sont issues du dossier du pétitionnaire.

1 Désignée ci-après par l'Autorité environnementale (Ae).

A – SYNTHÈSE CONCLUSIVE

La SARL Billas Avenir Énergie a pour projet la création d'une centrale photovoltaïque au sol de 11,79 ha sur un champ cultivé au lieu-dit « Pré Sainte-Croix » à Marolles (51).

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Ae sont :

- la consommation d'espace ;
- le paysage ;
- les milieux naturels et la biodiversité.

Le projet consomme près de 12 ha de terres agricoles sans que des sites alternatifs de moindre intérêt environnemental n'aient été recherchés.

De plus, l'étude d'impact ne permet pas de conclure que la configuration retenue pour l'implantation de la centrale est celle qui minimise ses impacts environnementaux, notamment sur le paysage.

L'Ae recommande principalement au pétitionnaire de compléter son dossier par une analyse comparative de solutions de substitution raisonnables en termes de choix de site qui démontre que le site retenu est celui qui permet de minimiser les impacts du projet parmi tous les sites possibles, notamment en s'appuyant sur ceux identifiés dans le cadre du PCAET de la communauté de communes de Vitry Champagne et Der, du point de vue de la biodiversité, des milieux naturels, du paysage et de la préservation du potentiel agronomique des sols.

Après cette démonstration, l'Ae recommande au pétitionnaire d'indiquer dans l'étude d'impact les mesures de compensation agricoles prévues, d'évaluer leurs impacts environnementaux et le cas échéant de proposer des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de leurs impacts environnementaux.

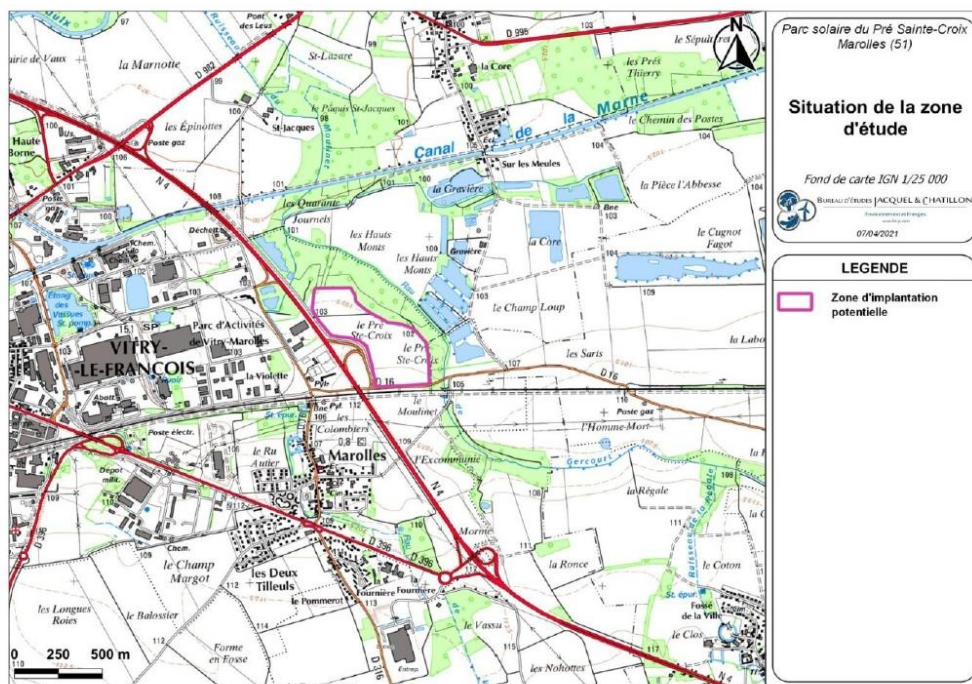
À défaut de démonstration, l'Ae recommande au pétitionnaire de rechercher un autre site pour éviter la disparition de 12 ha de surface agricole, et recommande au préfet de ne pas poursuivre l'instruction de la demande tant que le pétitionnaire n'aura pas reconsidéré la localisation de son projet.

Les autres recommandations de l'Ae se trouvent dans l'avis détaillé.

B – AVIS DÉTAILLÉ COURT

1. Projet et environnement

La SAS Société du Parc Solaire de Marolles, filiale à 100 % de la SARL Billas Avenir Énergie, sollicite l'autorisation d'implanter une centrale photovoltaïque au sol au lieu dit « Pré Sainte-Croix » à Marolles (51), à 3 km à l'est de Vitry-le-François.

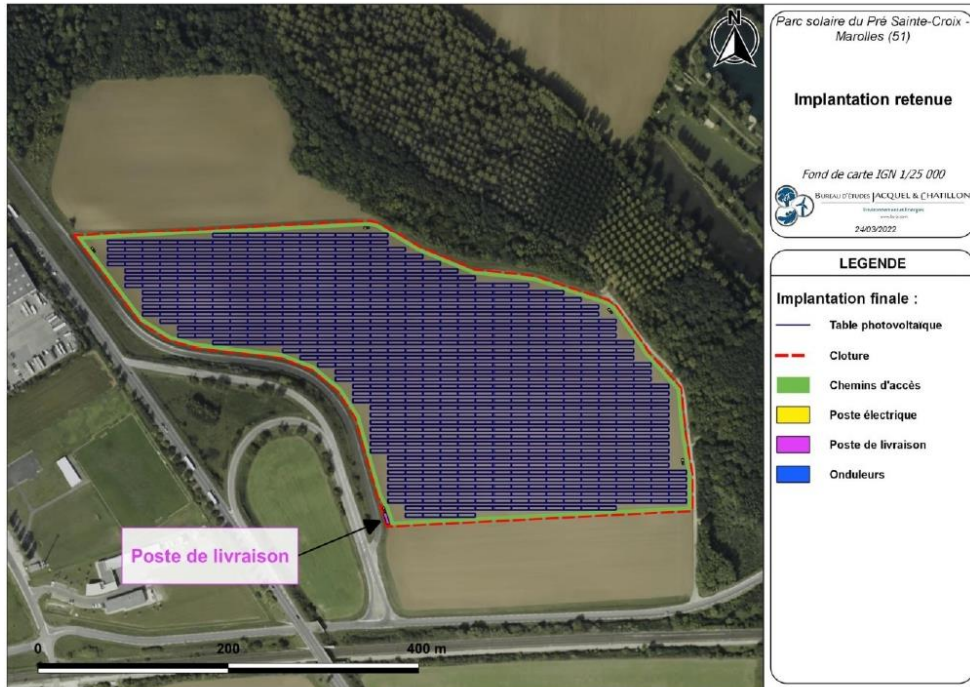


Le projet consiste en l'implantation d'une centrale photovoltaïque d'une surface totale de 11,79 ha. La centrale est composée de 23 776 modules photovoltaïques, pour une puissance totale de 12,48 MWc. Elle comprend 5 postes de transformation et un poste de livraison. L'arrête inférieure des tables sera à 80 cm du sol et l'arrête supérieure à 3 m. Les modules sont espacés de 2 cm pour permettre l'écoulement des eaux de pluie. L'étude d'impact indique que les panneaux seront fixés au sol par des pieux vissés lorsque la nature des sols le permet, ou par des longrines si l'utilisation de pieux n'est pas possible.

L'Ae s'est interrogée sur le risque de pollution de la nappe en cas d'incendie du fait du choix possible d'une fondation des panneaux par des pieux.

L'Ae recommande de démontrer que le type d'ancrage retenu pour les panneaux ne va pas augmenter le risque de pollution de la nappe à cet endroit dont la profondeur devra être précisée, notamment en cas d'incendie, et qu'il relève de la meilleure technologie pour la protection de l'environnement à cet endroit. En cas d'impact potentiel sur la nappe, l'Ae recommande l'utilisation d'une solution de fondation moins invasive que les pieux (par exemple sur longrines ou plots béton posés au sol).

L'étude d'impact indique que la centrale photovoltaïque utilisera des cellules constituées de silicium monocristallin. L'Ae précise qu'il existe des modules photovoltaïques cristallins multicouches qui présentent l'avantage par rapport à la technologie monocouche de capter de l'énergie sur les deux faces, ce qui améliore le rendement (de 8 à 15 % supplémentaires pour atteindre un rendement de 25 %²) et qu'ils pourraient être installés à certains points du site, selon la nature du sol.



Le pétitionnaire envisage de raccorder la centrale photovoltaïque au poste source de Marolles, situé à 1,3 km au sud-ouest du projet. Le câble sera enterré et longera les voies publiques afin de limiter son impact environnemental. Les impacts du projet de raccordement sur l'environnement ont été étudiés mais devront être vérifiés lors du choix définitif par Enedis du poste source à raccorder.

L'Ae recommande au pétitionnaire d'intégrer le tracé du raccordement définitif si celui-ci devait être différent de celui présenté dans l'actuelle étude d'impact.

Le projet, d'une puissance de 12,48 MWC, aura une production de 14,6 GWh/an, soit l'équivalent de la consommation électrique moyenne d'environ 6 209 ménages (hors chauffage et eau chaude) selon le pétitionnaire et un gain d'environ 204 tonnes de CO₂ par an.

L'Ae signale au pétitionnaire qu'au regard des données du SRADDET (consommation électrique du secteur résidentiel du Grand Est de 16 448 GWh en 2016) et de l'INSEE en 2017 (2 471 309 ménages en Grand Est), on peut considérer que la consommation électrique d'un foyer en Grand Est est de l'ordre de 6,6 MWh par an. Ce chiffre conduit à une équivalence « brute » pour le projet d'une consommation électrique de l'ordre de 2 200 foyers, donnée représentative du profil de consommation moyen des ménages en Grand Est (avec ou sans chauffage électrique).

2 Source : Institut National de l'Énergie Solaire.

L'Ae recommande au pétitionnaire de :

- régionaliser ses données d'équivalence de consommation électrique par foyers ;
- préciser le temps de retour énergétique de l'installation, en prenant en compte l'énergie utilisée pour le cycle de vie des panneaux photovoltaïques et des équipements (extraction des matières premières, fabrication, installation, démantèlement, recyclage) et celle produite par l'installation, et selon la même méthode, préciser celui au regard des émissions des gaz à effet de serre.

L'Ae signale à cet effet qu'elle a publié, dans son recueil « Les points de vue de la MRAE Grand Est³ », pour les porteurs de projets et pour la bonne information du public, ses attentes relatives à une meilleure présentation des impacts positifs des projets d'énergies renouvelables (EnR) et des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Elle signale également la publication récente d'un guide ministériel sur la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact⁴.

L'Ae rappelle que les éventuelles mesures de compensation agricoles font partie du projet et que leurs impacts environnementaux doivent être traités dans l'étude d'impact et le cas échéant faire l'objet de mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de leurs impacts environnementaux.

L'Ae recommande au pétitionnaire d'indiquer dans l'étude d'impact les mesures de compensation agricoles prévues, d'évaluer leurs impacts environnementaux et le cas échéant de proposer des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de leurs impacts environnementaux.

2. Analyse de la qualité de l'étude d'impact et de la prise en compte de l'environnement

2.1. La consommation d'espace

Le projet consomme environ 12 ha de terres agricoles sans que l'étude d'impact ne démontre l'impossibilité d'implanter la centrale photovoltaïque sur un site dégradé comme le recommande la règle n°5 du SRADDET Grand Est - Développer les énergies renouvelables et de récupération : « *Solaire photovoltaïque (PV) : Mobiliser toutes les surfaces potentiellement favorables au développement du PV en privilégiant et en facilitant l'installation sur les surfaces bâties (grandes toitures, bâtiments résidentiels, tertiaires, agricoles, industriels, etc.), et, pour les centrales au sol, les parking (ombrières) et les sites dits « dégradés », dans le respect des servitudes de protection du patrimoine, etc.* ».

Le projet est situé en zone 1AU (zone à urbaniser) du PLU⁵ de Marolles, sur un terrain initialement destiné au développement futur de la zone d'activités de Vitry-Marolles.

L'analyse des solutions alternatives se limite à étudier des variantes d'implantation sur le site retenu et ne présente pas une recherche de solutions de substitution en termes de choix de site permettant de justifier le choix du site comme étant celui de moindre impact environnemental. L'Ae constate donc que le dossier n'est pas complet au regard du contenu de l'étude d'impact précisé à l'article R.122-5 II 7° du code de l'environnement⁶.

L'Ae relève que le PCAET⁷ de la communauté de communes de Vitry Champagne et Der approuvé le 30 juin 2022 a identifié plusieurs sites représentant au total 11,6 ha de friches

3 <http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/les-points-de-vue-de-la-mrae-grand-est-r456.html>

4 https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Prise%20en%20compte%20des%20C3%A9missions%20de%20gaz%20%20C3%A0%20effet%20de%20serre%20dans%20les%20C3%A9tudes%20d%E2%80%99impact_0.pdf

5 Plan local d'urbanisme.

6 **Extrait de l'article R. 122-5 II du code de l'environnement** : [...]

« 7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».

7 Plan climat air énergie territorial.

potentiellement mobilisables pour l'implantation de centrales photovoltaïques. Il préconise notamment de privilégier les « sites où le potentiel agricole est faible ou inexistant » pour l'implantation de centrales photovoltaïques au sol.

L'Ae recommande au pétitionnaire de compléter son dossier par une analyse comparative de solutions de substitution raisonnables en termes de choix de site qui démontre que le site retenu est celui qui permet de minimiser les impacts du projet parmi tous les sites possibles, notamment en s'appuyant sur ceux identifiés dans le cadre du PCAET de la communauté de communes de Vitry Champagne et Der, du point de vue de la biodiversité, des milieux naturels, du paysage et de la préservation du potentiel agronomique des sols.

À défaut de démonstration, l'Ae recommande au pétitionnaire de rechercher un autre site pour éviter la disparition de 12 ha de surface agricole, et recommande au préfet de ne pas poursuivre l'instruction de la demande tant que le pétitionnaire n'aura pas reconsidéré la localisation de son projet.

2.2. Le paysage

Le projet est principalement visible depuis la RN4, la RD16 et la voie communale située entre le projet et la RN4. Il ne présente pas de covisibilité avec des monuments historiques et n'est pas visible depuis des zones habitées.

L'emprise du projet a été réduite d'environ 40 % par rapport à la variante initialement envisagée qui recouvrait l'ensemble du champ, afin de limiter l'impact paysager du projet.

Au sud, une zone de recul est préservée entre la RD16 et la centrale photovoltaïque car cette zone est fortement visible depuis la RD16 et la RN4. Cet évitement permet de réduire significativement l'impact paysager du projet, bien que la centrale reste visible depuis ces deux routes.

Au nord, l'emprise est réduite pour limiter l'impact paysager sur la voie communale. L'Ae considère que la pertinence de cette mesure est peu évidente vu qu'elle réduit la visibilité du projet sur un linéaire d'environ 40 m d'une route peu fréquentée en contrepartie d'une réduction de la surface de la centrale d'environ 20 %, sachant que la centrale photovoltaïque dans sa version finale longe cette route sur 400 m.

L'Ae s'est interrogée sur l'intérêt éventuel d'implanter des panneaux photovoltaïques sur ce secteur afin par exemple d'augmenter la surface de la zone d'évitement au sud et ainsi réduire la visibilité du projet depuis la RD16 et la RN4, ou d'augmenter le recul de la centrale par rapport à la voie communale. L'étude d'impact ne permet pas de conclure que la configuration retenue est celle qui minimise les impacts environnementaux, notamment paysagers.



Vue depuis la RN4

L'étude d'impact prévoit également la création d'une haie de 400 m entre la centrale photovoltaïque et la voie communale, afin de réduire la visibilité du projet depuis cette voie.

L'Ae recommande au pétitionnaire de démontrer que la configuration de la centrale proposée est celle qui minimise les impacts environnementaux du projet, notamment sur le paysage, par rapport aux autres configurations possibles.

2.3. Les milieux naturels et la biodiversité

Le site du projet est intégralement situé dans le site Ramsar « Étangs de la Champagne humide ». L'étude d'impact démontre de façon satisfaisante l'absence de zone humide dans l'emprise du projet.

Le site du projet est intégralement occupé par des cultures, il présente donc peu d'intérêt pour la biodiversité. La principale sensibilité concerne les boisements qui bordent le site dans lesquels sont susceptibles de nicher des espèces d'oiseaux patrimoniales, comme le Bruant jaune.

Ces boisements ne seront pas dégradés mais les travaux peuvent occasionner un dérangement des oiseaux qui, s'il a lieu lors de la période de reproduction, peut conduire à l'abandon de nichées. Afin de limiter ce dérangement, l'étude d'impact indique que les gros travaux (travail du sol, installation des structures et création des chemins d'exploitation) seront réalisés en dehors de la période de reproduction des oiseaux.

L'Ae considère que, sur ce point, les mesures prévues sont adaptées.

Metz, le 28 novembre 2022

Le président de la Mission régionale d'Autorité
environnementale,
par délégation,


Jean-Philippe MORETAU