


PRESENTATION DU PROJET

Annexe 7



Projet d'ombrières photovoltaïques sur places de parking

Département de l'Allier (03) – Commune d'Avermes

PARTIE 1	PREAMBULE	3
PARTIE 2	SITUATION DU PROJET.....	4
I.	SITUATION GEOGRAPHIQUE	4
II.	MAITRISE FONCIERE.....	5
III.	OCCUPATION DES TERRAINS DU PROJET ET SES ABORDS.....	8
PARTIE 3	PRESENTATION DU PROJET	12
I.	HISTORIQUE DE DEVELOPPEMENT DU PROJET	12
II.	DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET	13
III.	DESCRIPTION DU CHANTIER DE CONSTRUCTION DU PROJET	17
IV.	DESCRIPTION DE L'EXPLOITATION DU PROJET	18
V.	DEMANTELEMENT.....	19
VI.	INTERET DU PROJET	23
PARTIE 4	AUTEURS DE L'ETUDE	26

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Localisation du projet à l'échelle départementale.....	4
Illustration 2 : Localisation cadastrale du projet	6
Illustration 3 : Etat actuel du site d'accueil du projet.....	10



PARTIE 1 PREAMBULE

Le présent document est une annexe à la demande d'examen au cas par cas pour le projet de création de parking et d'ombrières photovoltaïques, porté par la société PHOTOSOL.

Cette note de présentation permet d'apporter des informations plus détaillées sur le projet, ainsi que sur la mise en œuvre des installations.

PARTIE 2 SITUATION DU PROJET

I. SITUATION GEOGRAPHIQUE

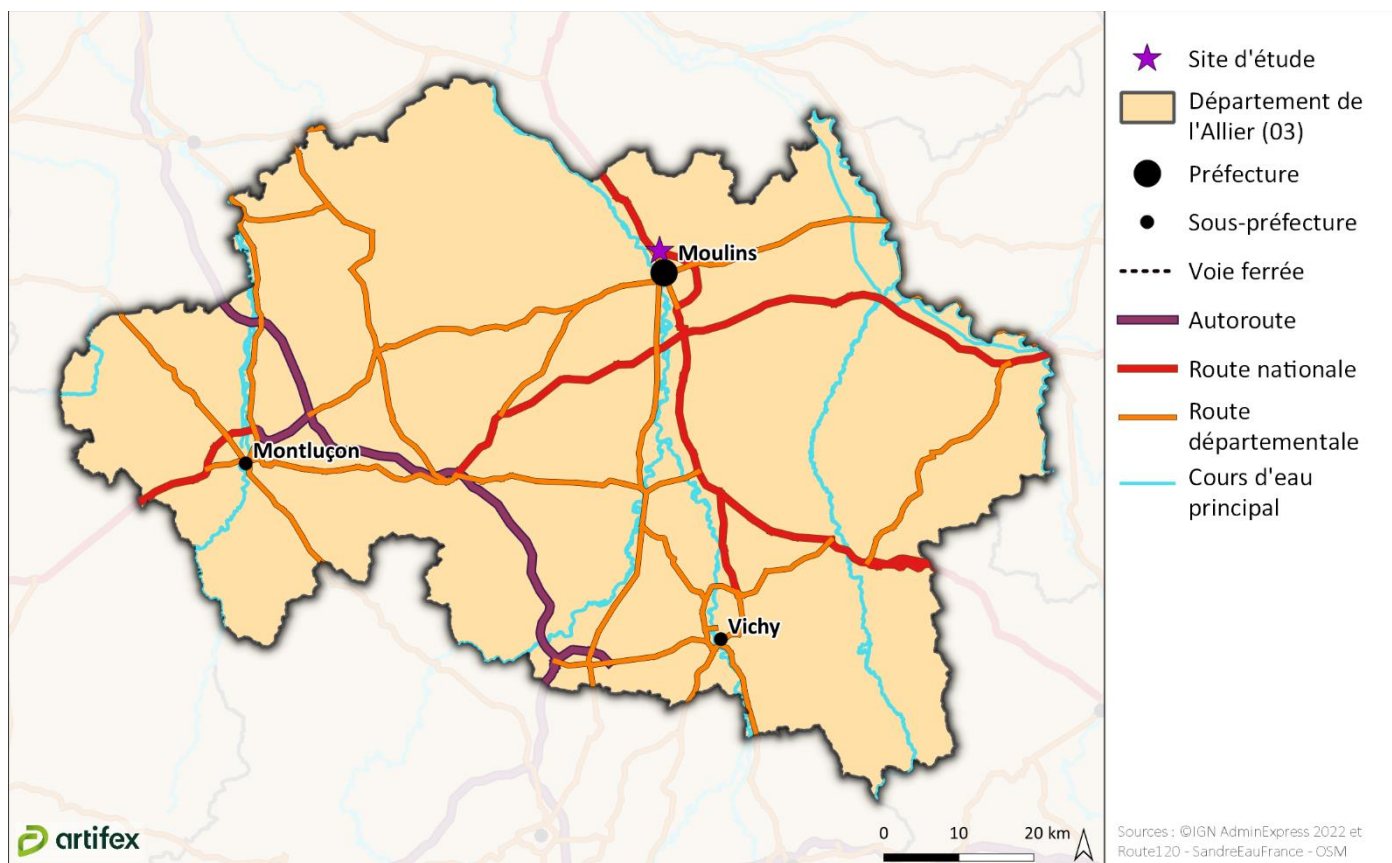
Le projet est localisé dans la **région Auvergne-Rhône-Alpes**, au Nord-Ouest du département de l'**Allier (03)**.

Plus précisément, le projet se trouve à une distance à vol d'oiseau d'environ :

- 3 km au Nord de **Moulins**, préfecture de l'Allier
- 62 km au Nord-Est de **Montluçon** et 52 km au Nord de **Vichy**, sous-préfectures de l'Allier

La carte suivante permet de localiser le projet au sein du département de l'Allier.

Illustration 1 : Localisation du projet à l'échelle départementale
Réalisation : ARTIFEX 2022





II. MAITRISE FONCIERE

La société PHOTOSOL bénéficiera d'un bail emphytéotique pour exploiter le présent projet de création de parking et d'ombrières photovoltaïques sur une période de 30 ans. Les caractéristiques cadastrales des terrains concernés par le projet sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Commune	Section	Numéro	Surface (ha)
Avermes	ZB	77	9,0339

L'illustration ci-après localise le projet sur le plan cadastral.

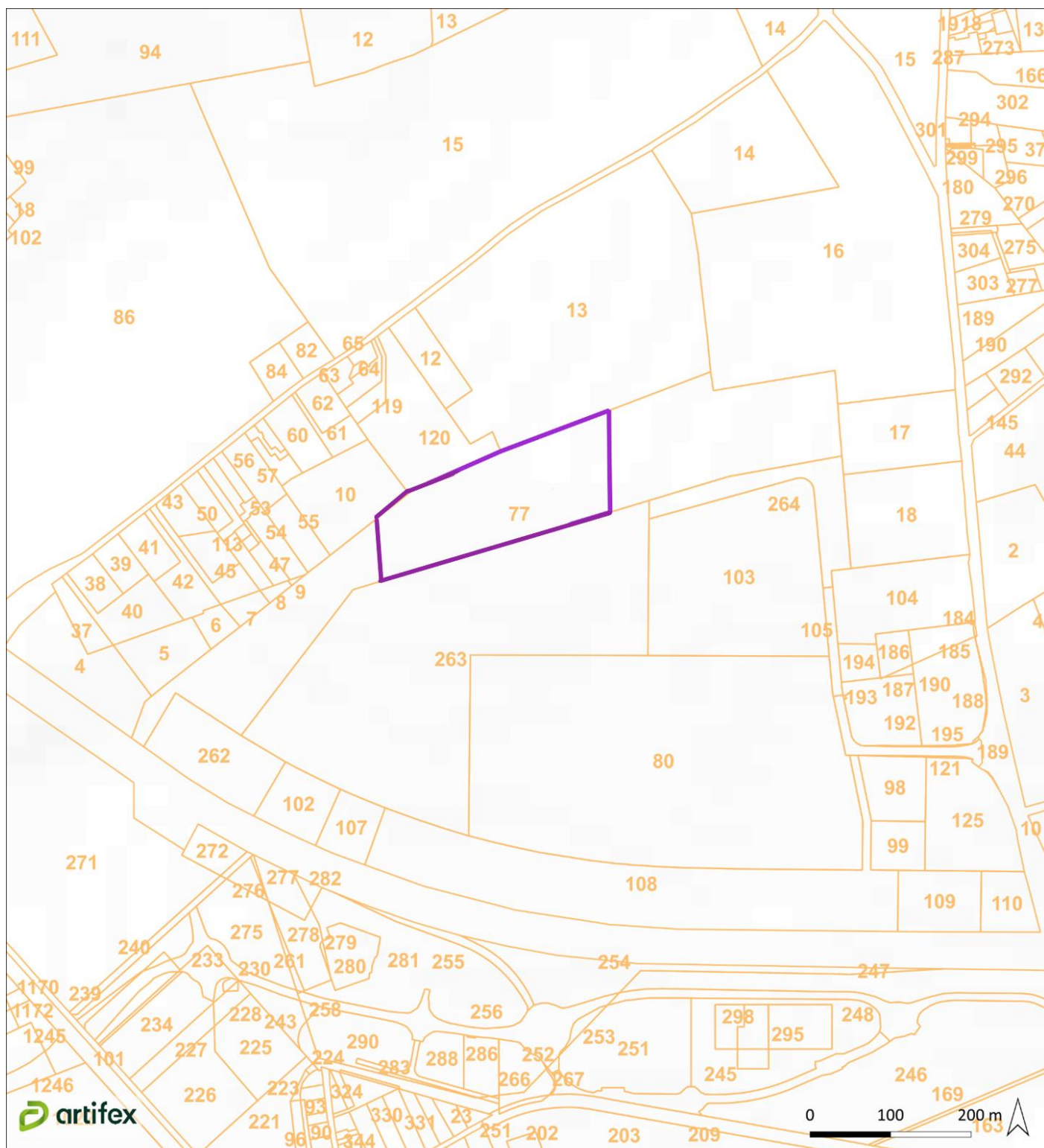


ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 2;ATX-2 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE. ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 2;ATX-2 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE.

Illustration 2 : Localisation cadastrale du projet
Réalisation : ARTIFEX 2022



ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 2;ATX-2 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE. ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 2;ATX-2 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE.



Sources : ©IGN Orthophotographie et BD Alti - Cadastre.gouv

 Site d'étude

 Parcelles cadastrales



III. OCCUPATION DES TERRAINS DU PROJET ET SES ABORDS

Le site d'étude, couvrant une superficie de 1,6 hectares environ, est situé au Nord du bourg d'Avermes, en bordure de la Nationale 7. Il couvre des milieux principalement agricoles et localement embroussaillés ou boisés en bordure d'une zone industrielle et commerciale (Z.A des petits vernats), au Sud. Des habitations sont situées à proximité, au Nord-Ouest.

Le site d'étude est principalement couvert par de la prairie de fauche et pâturée. Quelques bosquets arborés, des friches et des fourrés sont également présents, notamment au Sud.

Des alignements d'arbres et des haies résiduelles sont localisés aux abords.

La parcelle 77 sur laquelle se trouve le site d'étude est classée en Zone UGa au PLU d'Avermes. La zone UG accueille majoritairement des activités artisanales, commerciales et industrielles. La construction de parkings et installations photovoltaïques y est autorisée.



Prairie pâturée, au Nord du site d'étude

Photo : Sandra Garnier (ARTIFEX), 11/01/2021



Prairie de fauche, à l'Ouest du site d'étude

Photo : Sandra Garnier (ARTIFEX), 11/01/2021



Friche, du site d'étude et de l'aire d'étude immédiate

Photo : Sandra Garnier (ARTIFEX), 11/01/2021



Mare temporaire, à l'Est de l'aire d'étude immédiate

Photo : Sandra Garnier (ARTIFEX), 11/01/2021



ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 2;ATX-2 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE. ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 2;ATX-2 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE.



Peupliers et fourrés, au Sud du site d'étude
Photo : Sandra Garnier (ARTIFEX), 11/01/2021



Bassin de rétention végétalisé, au Sud de l'aire d'étude immédiate
Photo : Sandra Garnier (ARTIFEX), 13/01/2021

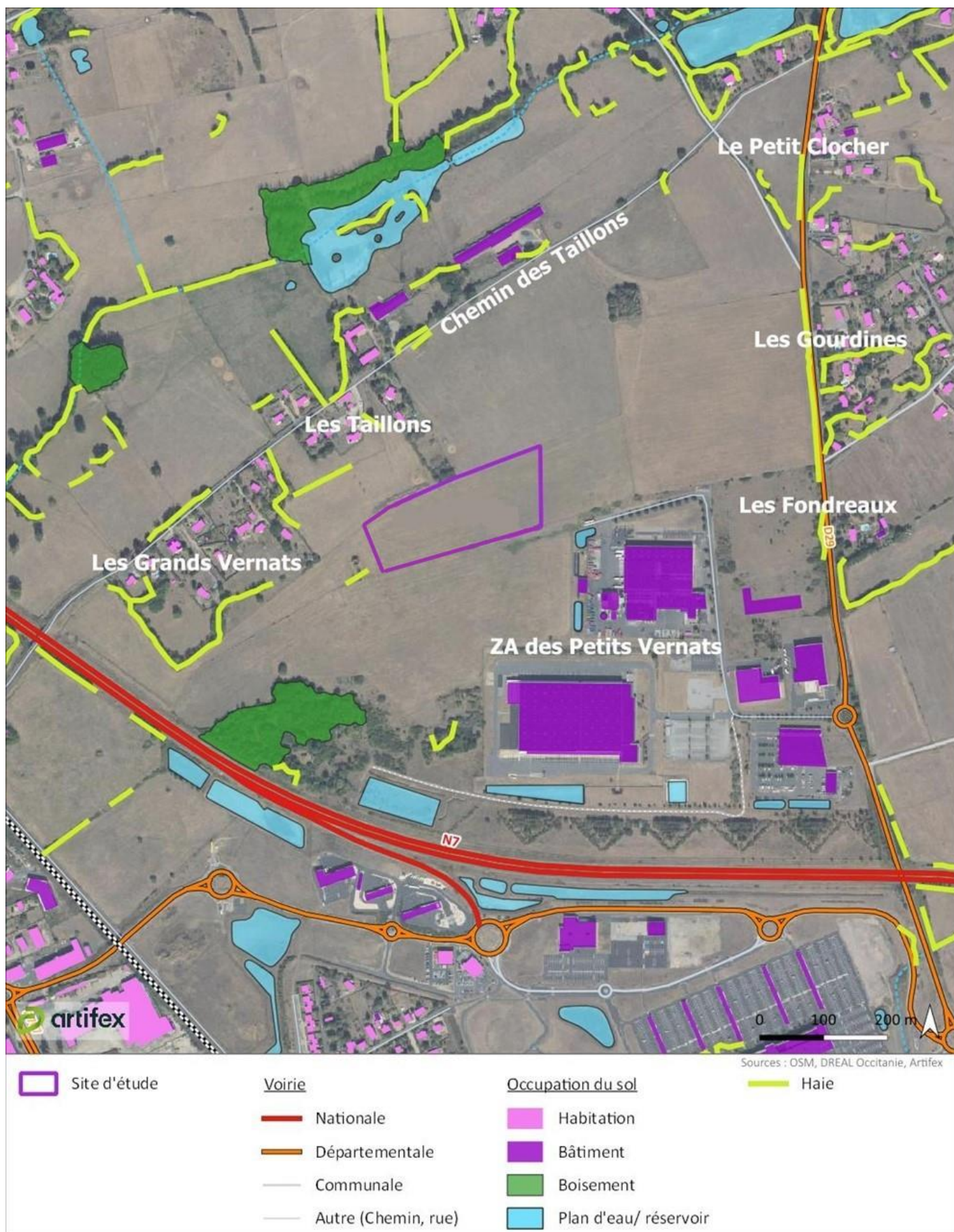


ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 2;ATX-2 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE. ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 2;ATX-2 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE.

Illustration 3 : Etat actuel du site d'accueil du projet
Réalisation : ARTIFEX 2022



ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 2;ATX-2 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE. ERROR! USE THE HOME TAB TO APPLY TITRE 2;ATX-2 TO THE TEXT THAT YOU WANT TO APPEAR HERE.





PARTIE 3 PRÉSENTATION DU PROJET

I. HISTORIQUE DE DÉVELOPPEMENT DU PROJET

Le projet d'ombrières de parking sur la Zone d'activité commerciale des Petits Vernats à Avermes s'inscrit dans le développement d'un projet plus large de mobilité électrique pensé par le propriétaire du terrain comprenant :

- une composante commerciale avec la construction de bâtiments destinés à la vente, la concession et la location de véhicules électriques (projet non développé par Photosol)
- un stationnement avec la construction d'une centrale d'ombrières photovoltaïques pour campings cars et pour véhicules dit classiques (faisant l'objet de ce cas par cas) ainsi qu'un bâtiment dédié à l'hivernage pour les campings cars ;
- la production d'énergie renouvelable avec la présence d'ombrières.

Ce projet offre au territoire un service de mobilité ancré dans la transition énergétique alliant commerces, stationnement sécurisé et production d'énergie renouvelable.

Le développement d'ombrières de parking a été confié à la société PHOTOSOL.

En février 2021, le projet a été présenté à Moulins Communauté, puis, en avril à la Commune d'Avermes.

Le 13 septembre 2021, le projet a été présenté en commission économique (présidée par le maire d'Avermes) et a été accepté à l'unanimité.

L'acquisition des terrains de la Zone d'activité commerciale des Petits Vernats par le propriétaire privé a été actée en décembre 2021.

En janvier 2022 un travail d'étude et de modification du PLU au profit du projet est engagé avec le service urbanisme de Moulins communauté et la commune d'Avermes afin d'acter la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme.

En février 2022 le projet est présenté dans son ensemble aux services instructeurs et autres parties prenantes lors d'un pôle ENR organisé par la DDT 03.



II. DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

L'emprise du projet (parking et ombrières) concerne une surface globale de 1,6 ha environ, correspondant à la surface du parking qui sera construit.

- **Ombrières**

Les ombrières photovoltaïques représentent une surface d'environ 7949 m² pour une puissance installée d'environ 1,7 MWc. Elles permettront la production d'électricité verte injectée dans le réseau. La mise en place de ces abris photovoltaïques est prévue pour une phase d'exploitation de 30 ans.

Le projet se compose, pour la partie ombrières photovoltaïques :

- De 7 rangées d'ombrières photovoltaïques orientées ouest/est de longueurs allant de 40m à 190m. Les ombrières seront adaptées à la taille des places de parkings pour véhicules légers et pour camping-car. Les ombrières sont supportées par des poteaux en acier galvanisé ancrés au sol par le biais de fondation en béton. Chaque fondation présente une surface de 1,20 m par 1,20 m avec une profondeur d'environ 50 cm.
Le point bas de l'ombrière se situera à 2,85 m du sol tandis que sa hauteur maximum est de 5,22 m par rapport au sol.
L'inclinaison des ombrières, et donc des modules, sera de 10°. La superficie de modules photovoltaïques sera d'environ 0,8 ha pour une surface équipée de 1,6 ha.
- D'un local technique ;
- De réseaux secs enfouis.

Le projet s'accompagne également de postes électriques :

- L'onduleur est un équipement électrique permettant de transformer un courant continu (généralisé par les modules) en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale.
- Le transformateur a pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB).
Un onduleur et un transformateur sont ici intégrés dans un même poste, prêt à poser. Il sera transporté sur une remorque adaptée, pour être déchargé et mis en place à la grue.
Le poste de transformation sera implanté sur la frange sud-est, à l'écart des voiries et en bout d'une ombrière.
Les dimensions du poste sont les suivantes : 6 m de long par 2,30 m de large, pour 2,44 m de haut. Il sera ouvert, cerné d'une clôture grillagée (10 m par 6,3 m). Outdoor, le RAL du poste sera choisi en fonction du document d'urbanisme en vigueur.
- Poste de livraison
L'électricité produite, après avoir été rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison. Le poste de livraison constitue l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par la centrale qui sera injectée dans le réseau public.
1 poste de livraison est prévu dans le cadre de ce projet.
Les dimensions du poste de livraison sont les suivantes : 7 m de long sur 2,6 m de large pour une hauteur de 2,60 m. Le RAL sera adapté à l'environnement du poste. Celui-ci se trouvant à proximité du bâtiment d'hivernage prévu.



- **Parking**

Le projet se compose également :

- D'un aménagement de stationnement pour une surface approximative de 7000 m² de places de parkings ;
- D'un chemin d'accès (prolongement d'une voie existante).

Les places de parking seront enherbées conférant ainsi un avantage esthétique et permettant de limiter l'imperméabilisation du sol. Le mélange terre végétale et grave 20/40 stabilise le sol tout en permettant la croissance de l'herbe. Le mélange de graminées utilisées sera résistant au piétinement. La végétation sous les ombrières pourra pousser puisque celles-ci n'empêchent pas l'eau de passer.

Le reste de la voirie du parking sera revêtue en grave, limitant ainsi l'imperméabilisation du sol.

- **Les bâtiments**

Le projet offre également une composante commerciale avec la construction de bâtiments destinés à la vente, la concession et la location de véhicules électriques et deux autres bâtiments destinés à l'hivernages et à la réparation/maintenance de camping-car.

Le projet se compose donc pour la partie bâtiments :

- De quatre bâtiments de 1024 m² destinées à la vente, concession et location de véhicules électriques
- D'un bâtiment de stockage de 4000 m² dédié à l'hivernages des camping-cars
- D'un atelier de réparation et de maintenance de camping-car de 806,56 m²

La surface totale de construction sera d'environ 8900 m². Le point bas des bâtiments se situera à 5,30 m du sol tandis que leur hauteur maximale sera de 9,85 m par rapport au sol. Le RAL des bâtiments sera choisi en fonction du document d'urbanisme en vigueur.

Des panneaux solaires seront installés sur les toitures des bâtiments, la puissance installée est estimée à 1,7 MWc.

La partie bâtiment et ses panneaux présenté ci-dessus ne sera pas développé par Photosol et ne fait pas l'objet du présent cas par cas.

- **Raccordement**

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie.

Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement des ombrières photovoltaïques.

- **Mesures d'atténuation**

- Sécurité incendie



Le projet respectera toutes les préconisations du SDIS et notamment, de façon non exhaustive : contrôleur d'isolement sur les onduleurs, cheminements des câbles protégés, mise à la terre des infrastructures électriques et mise en place de protection contre les effets de foudre, installation a minima d'une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs, mise en place d'une alarme technique signalant tout défaut, mise en place de coupe-circuits, mise en place d'extincteurs...

Toutes les ombrières sont connectées à un système de contrôle à distance qui permet à l'exploitant d'être prévenu automatiquement et instantanément en cas d'anomalie et de réagir en conséquence.

Paysage

Outre l'enherbement des places de parking décrit ci-dessus, permettant de conserver un aspect vert au site, d'autres mesures seront mises en place pour assurer l'insertion paysagère du projet :

- Plantation de haies champêtres (largeur minimale de 3m, essences mixtes et adaptées, composées d'arbustes et d'arbres) tout autour du site (recréation de la Trame Verte et diversification des essences) et à l'extérieur des clôtures pour une meilleure intégration du projet. La plantation de haies répond également aux enjeux écologiques ;
- Plantation de bosquets d'essences à feuillage caduc et persistant (arbres, arbustes et couvre-sols non loin des bâtiments à construire) ;
- Harmonisation des couleurs des façades en lien avec les règles d'urbanisme.

Bruits

En matière de bruit, les installations seront en conformité avec les exigences légales imposées en matière de protection des tiers vis-à-vis des nuisances sonores. Afin de ne pas dépasser l'émergence, la vitesse de circulation des véhicules sera limitée à l'intérieur du site.

Déchet

En ce qui concerne la construction du parking et des ombrières, les déchets produits lors de la phase de chantier sont essentiellement ceux issus des emballages des panneaux photovoltaïques et des onduleurs. Ces déchets classés dans la catégorie "non dangereux" seront rassemblés sur site dans des bennes et dirigés vers des filières de traitement adaptées. Les tourets et palettes sont consignés et seront donc renvoyés aux fournisseurs. Les autres déchets banals produits par la présence des ouvriers sur le chantier seront rassemblés dans des containers et dirigés vers des filières de traitement adaptés. En phase exploitation, aucun déchet n'est produit.

Pour ce qui est de la partie bâtiments, tous les déchets générés sur le site feront l'objet au d'une récupération et d'une valorisation ou d'un recyclage.

Eau

La construction du parking, la mise en place des ombrières photovoltaïques et les bâtiments ne nécessiteront aucun prélèvement d'eau. Le projet n'impliquera pas de drainages ou de modification prévisible des masses d'eau souterraines. Des dispositifs de gestion des eaux superficielles seront mis en place

En ce qui concerne l'écoulement des eaux de pluies, les bâtiments seront pourvus de gouttières, un traitement approprié des eaux pluviales sera ensuite choisi par le porteur de projet (noue, bassin d'orage) puis les eaux issues du site sont rejetées dans le réseau communal après un prétraitement. Le rejet n'aura donc pas d'influence sur la qualité des eaux superficielles.

Le projet sera soumis à déclaration Loi sur l'eau au titre de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'eau.

Volet naturel

Grâce à la mise en place des préconisations d'atténuation écologiques suivantes, les incidences résiduelles sur le milieu naturel sont jugées négligeables :

- Limitation de l'éclairage nocturne : la nuit, les éclairages ne seront allumés qu'au besoin (pas d'éclairage en continu). En effet, ils seront allumés uniquement le soir et le matin lorsque la lumière naturelle n'est pas suffisante. Il s'agira d'éclairage vers le bas, de lumière jaune, permettant de limiter le dérangement des espèces ;
- Plantation de haies résiduelles afin de compenser la haie résiduelle située aux abords du site et qui n'a pas pu être évitée ;
- Evitement et mise en défens de la mare temporaire située aux abords du site et une partie de la haie résiduelle pendant la phase chantier ;
- Respect du calendrier écologique pour la réalisation des travaux d'ouverture de chantier ;
- Suivi écologique et environnemental en amont et en phase chantier ;
- Contrôle de la non-propagation des espèces exotiques envahissantes en phase chantier.

Localisation de la mesure de restauration/plantation de haies champêtres

Réalisation : ARTIFEX 2022



Les informations détaillées concernant les potentialités écologiques du site d'étude, les enjeux et les mesures d'atténuation écologiques se trouvent dans l'Annexe 8 – « Diagnostic écologique ».



III. DESCRIPTION DU CHANTIER DE CONSTRUCTION DU PROJET

La phase travaux mobilisera une vingtaine de personnes environ. Le chantier durera 4 mois selon les principales étapes suivantes :

- la préparation de la base de vie nécessaire uniquement en phase chantier ;
- terrassement et nivellement ;
- mise en place des clôtures ;
- l'implantation des poteaux et des ombrières ;
- le montage des modules photovoltaïques sur les ombrières ;
- l'aménagement des postes électriques ;
- le câblage, l'aménagement des boîtiers de connexion, des protections électriques ;
- le raccordement au réseau, avec aménagement du poste de livraison, de la cellule de comptage et outils de télémétrie.

L'emprise du chantier se situera dans le périmètre du futur projet. Un espace de stockage du matériel nécessaire à la construction sera convenu pendant la période du chantier.

Une base de vie sera implantée durant la phase travaux exclusivement.

L'entretien du site sera réalisé par la société du propriétaire des terrains Fonciasol. L'entretien sous les panneaux se fera de manière mécanique. Les déchets verts seront évacués vers les filières adaptées.

La maintenance des ombrières reste à la charge de l'exploitant de celles-ci. Elle sera réalisée par l'agence de maintenance PHOTOM.

L'installation photovoltaïque ne requiert aucun personnel présent en permanence sur le site. En revanche, de nombreuses opérations de maintenance seront réalisées, à des fréquences adaptées : trimestrielle, annuelle, bisannuelle.

En ce qui concerne la construction des bâtiments, le projet n'est pas développé par Photosol. La construction dépendra donc du maître d'ouvrage choisi par le propriétaire.

Cependant, de manière générale, la construction des bâtiments dure entre 12 et 15 mois, elle mobilisera au maximum 70 travailleurs et comprend les étapes suivantes :

- La préparation du terrain avec le piquetage du sol et la préparation de la base vie
- Le gros œuvre comprenant le terrassement, fondation, soubassement, murs
- Le lot finition comprenant la pose des charpentes, des couvertures, portes et fenêtres, l'isolation, le cloisonnement, et la mise en place des équipements intérieurs et crépi extérieur.

L'emprise du chantier se situera dans le périmètre du futur projet. Un espace de stockage du matériel nécessaire à la construction sera convenu pendant la période du chantier. Une base de vie sera implantée durant la phase travaux exclusivement.

Aucun stockage de produit dangereux n'est envisagé en phase travaux. La conduite normale du chantier et le respect des règles de l'art sont de nature à éviter tout déversement susceptible de polluer le sous-sol. De ce fait aucun ravitaillement d'engin de chantier ne se fera sur des zones décapées.

L'aménagement du site peut être à l'origine, comme pour tout chantier, des impacts suivants :

- Du bruit lié aux différents travaux ;
- Des nuisances visuelles causées par les installations et engins de chantier ;
- L'entraînement de poussières et de matériaux sur les voies publiques ;
- Une gêne en matière d'accès et de circulation à la zone commerciale existante.

Les mesures qui peuvent être prise par le porteur de projet permettant de limiter les impacts sont les suivantes :



- L'absence de travaux liés au chantier entre 22h et 7h et tout le week-end ;
- Le balisage du chantier avec des barrières de sécurité ;
- La limitation de la salissure des chaussées notamment par temps pluvieux, par balayage si nécessaire ;
- Une entrée et une sortie spécifiques ainsi qu'un balisage adapté pour limiter les risques liés à la circulation des véhicules et engins de chantier au regard de la circulation ;
- Le stockage des hydrocarbures, huiles moteur, etc. sur rétention.

IV.DESCRPTION DE L'EXPLOITATION DU PROJET

Au terme du chantier, les interventions sur le site seront fortement réduites. En effet, comme toute installation photovoltaïque, la phase d'exploitation nécessite peu de maintenance. Il s'agira essentiellement :

- d'un suivi à distance par PHOTOSOL ;
- d'une visite et intervention annuelle de maintenance préventive ;
- d'éventuelles interventions simples sur site pour les maintenances curatives.

L'entretien du site sera réalisé par la société du propriétaire des terrains, Fonciasol. L'entretien sous les panneaux se fera de manière mécanique, les déchets verts seront évacués vers les filières adaptées.

La maintenance des ombrières reste à la charge de l'exploitant de celles-ci. Elle sera réalisée par l'agence de maintenance PHOTOM située à Yzeure (6km de la zone de projet). Le ruissellement d'eaux pluviales sera limité - les places de parking seront enherbées et la voirie sera revêtue de grave limitant l'imperméabilisation du sol. L'exploitation des ombrières photovoltaïques est prévue pour une durée de 30 ans.

Les ombrières produiront environ 2 GWh¹ chaque année, soit l'équivalent de la consommation électrique de 400 foyers/an.

En phase d'exploitation les bâtiments occuperont une activité commerciale (location, concession et vente), de stationnement (hivernage) et d'entretien (atelier). Les interventions sur site seront moindres il s'agira essentiellement de visites et d'intervention ponctuelle de réparation. La capacité d'accueil prévue est de 277 places dont 86 pour camping-car et 191 pour véhicules classiques.

La durée de vie des bâtiments est estimée à 100 ans, à l'issue de cela, les bâtiments seront soit démolies et le terrain remis en état, soit rénové afin de prolonger leur durée de vie. Les modalités de la fin de vie des bâtiments seront définies par le porteur de projet choisi par le propriétaire des terrains.

¹ 1 170 h * 1,7 MWc



V. DEMANTELEMENT

La durée de vie de la centrale solaire est d'environ 30 ans.

En fin d'exploitation, l'exploitant procédera au démantèlement des installations. Cette phase consiste en une évacuation des équipements et installations liés à l'exploitation, puis en une remise en état afin que le site soit dans l'état physique initial et retrouve sa fonctionnalité précédente. L'exploitant est responsable de la bonne conduite de ces opérations. La valeur ajoutée générée par le recyclage des matériaux de la centrale participera au financement du démantèlement.

• Déconstruction des installations

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien dans toute circonstance mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique...). Après la déconnection totale des structures électriques, toutes les installations seront démantelées :

- démontage des tables de support y compris les pieux battus ;
- retrait des locaux techniques (transformateur, et poste de livraison) ;
- évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines ;
- démontage de la clôture périphérique.

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de 3 à 5 mois.

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible qu'à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que la centrale soit reconstruite avec une nouvelle technologie solaire, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

A noter que cette phase est sans danger puisque tout est mis au préalable hors tension.

Le tableau suivant permet de se rendre compte de la méthode du démantèlement des différents équipements.

Fonction	Eléments	Type de fixation et méthode de démantèlement
Production d'électricité	Panneaux photovoltaïques	Vissés sur les structures porteuses → simple dévissage
Support des panneaux	Structures métalliques porteuses	Fixées sur les pieux → simple déboulonnage
Ancrage des structures	Fondations	Pieux → simple enlèvement
Transformation, livraison, maintenance	Locaux techniques, poste de livraison, local de stockage	Posés au sol dans des excavation → enlèvement à l'aide d'une grue
Sécurité et surveillance des installations	Clôtures Caméras et détecteurs	Enfoncée dans le sol → simple arrachage Fixés à des poteaux → simple dévissage des éléments



- **Recyclage**

Le procédé de recyclage des modules à base de silicium cristallin est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par le traitement thermique.

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le processus de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules ;
- Soit fondues et intégrées dans le processus de fabrication des lingots de silicium.

Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l'ensemble de la filière pour permettre l'amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé « désencapsulation »).

Filière de recyclage (Soren – anciennement PV Cycle) :

Le recyclage des panneaux est déjà organisé en France. En effet, le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est obligatoire en France depuis août 2014. La refonte de la directive DEEE –2002/96/CE avec la directive 2012/19/UE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE ménagers.

L'opérateur de gestion de déchets peut traiter des DEEE notamment dans le cadre d'un contrat confié par un éco organisme agréé. L'opérateur de gestion des déchets (collecte et traitement) a pour mission d'éliminer les DEEE en réduisant au minimum l'empreinte environnementale et en maximisant le réemploi.

En France, la collecte et le transport des panneaux photovoltaïques en fin de vie vers les usines spécialisées dans la déconstruction et la réutilisation est assurée par Soren (anciennement PV Cycle), seul éco-organisme agréé. Soren France est un éco-organisme à but non lucratif. Ce coût est à la charge des fabricants et des distributeurs via une éco-participation répercutée par les fabricants dans le prix des panneaux.

L'entreprise Veolia a été choisi par Soren pour traiter et valoriser les panneaux en fin de vie. Veolia a inauguré en 2018 la première unité de traitement dédiée dans les Bouches-du-Rhône.

En France, avec Soren, le taux de valorisation d'un module photovoltaïque cristallin est de 94%. Le volume résiduel des matériaux est éliminé car il correspond à un mélange de toutes les fractions qui n'ont pu être séparées sur la ligne de traitement.

Les panneaux photovoltaïques sont constitués majoritairement de verre plat (80 %) et d'aluminium (15 %), de plastiques, de câbles, de métaux et semi-conducteurs. Les panneaux collectés sont démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits. Cette organisation permet de réduire les déchets photovoltaïques, maximiser la réutilisation des ressources (silicium, verre, semi-conducteurs...) et réduire l'impact environnemental lié à la fabrication des panneaux.

En termes de recyclage, on peut préciser que les modules sont principalement composés de verre, d'aluminium et de silicium, qui sont tous des matériaux recyclables. L'élément de base du panneau, c'est-à-dire la cellule photovoltaïque, sera recyclé pour servir à nouveau de matière de base à l'industrie photovoltaïque. L'aluminium, les verres et les câblages nécessaires à la fabrication des modules sont, pour leur part, recyclés dans les filières existantes pour ces produits.

Le tableau ci-après présente le poids des différents matériaux constitutifs d'un panneau solaire classique. Il y est fait mention de



leur pourcentage du poids total du panneau ainsi que des possibilités de recyclage de chacun d'eux.

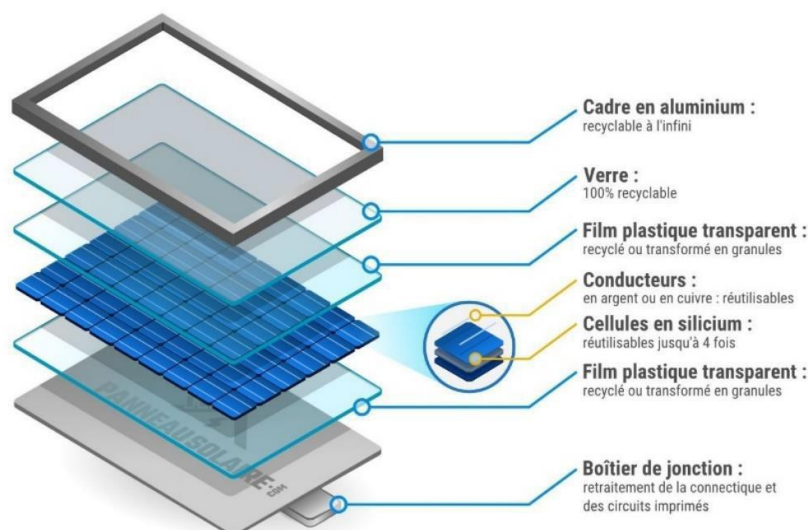
Matériau	Composants concernés	% du poids du panneau	Solutions de recyclage
Verre	Verre (face principale)	66 %	Recyclage du verre (par ex. par flottaison)
Aluminium (Al)	Cadre, grille collectrice	16 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
EVA	Encapsulation	7,5 %	Recyclage par l'industrie des polymères
TPT	Film (sous-face arrière)	4 %	Recyclage par l'industrie des polymères
Silicium (Si)	Cellules photovoltaïques	3,5 %	Recyclage par production de nouveaux wafers (→ de cellules photovoltaïques)
Cuivre (Cu)	Câbles	0,6 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Autres plastiques	Boîtier de jonction, câbles	2 %	Recyclage par l'industrie des polymères
Argent (Ag)	Cellules photovoltaïques	< 0,01 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Etain (Sn)	Grille collectrice	< 0,1 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Plomb (Pb)	Grille collectrice	< 0,1 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)



Recyclage des modules photovoltaïques
Source : Panneausolaire.com



Panneaux solaires : tout se recycle !



Recyclage des onduleurs et des transformateurs :

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

Recyclage des câbles électriques et des gaines :

Les câbles seront déposés et recyclés en tant que matières premières secondaires dans la métallurgie du cuivre. Les gaines seront déterrées et envoyées vers une installation de valorisation matière (lavage, tri et plasturgie) ou par défaut énergétique.

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières classiques de recyclage. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.



VI. INTERET DU PROJET

Un intérêt socio-économique :

- **Un projet dynamisant le territoire**

Avec le service proposé de location, vente et concession de camping-car et de véhicules électriques, le projet d'Avermes encourage une mobilité propre au sein du territoire.

En effet, ce projet a la volonté de développer et diversifier l'offre touristique bourbonnaise en proposant un tourisme écoresponsable avec la possibilité de louer à la journée ou à la semaine des véhicules écologiques. Par ailleurs, ce projet offre un stationnement sécurisé, ombragé et producteur d'énergie renouvelable attractif pour les touristes et habitants de la région.

Ce projet a donc pour but d'attirer les visiteurs en proposant des services de mobilité et de stationnement écoresponsables et en permettant ainsi de faire rayonner le territoire et d'accroître la fréquentation des lieux touristiques difficilement accessibles en transports en commun.

- **Des emplois générés pour le territoire**

Dans la filière des ENR les besoins en emplois s'accroissent tout au long de la chaîne de valeur, de l'amont (fabriquer des composants, développer des projets) à l'aval (construire et installer des centrales, les exploiter et veiller à leur maintenance). Pour l'année 2018, l'Ademe évalue à 90 120 le nombre d'équivalents temps plein (ETP) directs dans l'ensemble du secteur²(par emplois directs, l'Ademe entend les emplois des entreprises directement liées aux projets d'énergies renouvelables, par exemple un fabricant de panneaux solaires. Par emplois indirect, l'ADEME entend les entreprises indirectement liées aux projets d'énergies renouvelables, par exemple, les producteurs de matière première nécessaire à la fabrication de panneaux solaires).

Un rapport du Syndicat des énergies renouvelables (SER) publié en 2020³ indique que les énergies renouvelables et de récupération auraient généré 166 000 emplois ETP directs et indirects en 2019. Ces emplois sont très variés : recherche et développement (universités, sociétés d'ingénierie), développement des projets (consultants, promoteurs, juristes, sociétés financières...), fabrication (de composants, de panneau, agents de certification), construction (sociétés de génie civil, génie électrique, transports...), exploitation mise en et hors service (génie civil, électrique et levage, transport).

L'Ademe évalue le nombre d'emplois en ETP directs pour la filière photovoltaïque à 6 210 en 2018. Plus de la moitié sont liés aux activités d'installation, un peu plus d'un tiers à la maintenance et à la vente d'énergie. En 2023, le photovoltaïque pourrait compter 21 450 ETP directs. L'Ademe a en effet anticipé le nombre d'emplois en ETP directs en se basant sur les objectifs moyens de la PPE à 2028 et en déduisant pour chaque filière le rythme de développement ainsi que la projection en termes d'emplois. Selon cette méthode, le nombre d'emplois dans les énergies renouvelables pourrait atteindre 133 380 ETP directs en 2023

Pour le projet de centrale d'ombrières photovoltaïque, en phase chantier, les emplois générés direct et indirect seront d'environ 11 emplois ETP.

De plus la mise en place d'ombrières de parking s'inscrit dans un projet de mobilité avec une dimension économique comprenant la construction de commerces destinés à la vente, la concession et la location de véhicules électriques. Cette activité économique permettra de créer elle aussi de l'emploi durable pour le territoire.

² Ademe, *In Numeri, Marchés et emplois concourant à la transition énergétique dans le secteur des énergies renouvelables et de récupération. Situation 2016-2018, Perspective 2019, Objectifs 2023, 2020*

³ Syndicat des énergies renouvelables, *EY, Évaluation et analyse de la contribution des énergies renouvelables à l'économie de la France et de ses territoires, juin 2020.*



- **Des retombées fiscales**

L'installation d'une centrale solaire photovoltaïque présente des intérêts économiques apportés par la décentralisation des moyens de production. En effet, une production d'énergie locale entraîne inévitablement une limitation des coûts liés aux infrastructures de transport de l'énergie grâce à une production proche de la consommation.

Différentes taxes et impôts seront perçus par les collectivités :

- La CET : Contribution Economique Territoriale ;
- L'IFER : Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau, applicable à des sociétés dans le secteur de l'énergie, du transport ferroviaire ou des télécommunications. L'une de ses composantes porte sur les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique ;
- CVAE : Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises, versée au département, à la Communauté de Communes et à la Région. Elle est calculée en fonction de la production d'électricité ;
- La TF : Taxe Foncière.

Les retombées fiscales annuelles générées par la centrale d'ombrières photovoltaïque d'Avermes s'élèveront à environ 5600€/an, dont 500 €/an pour la commune d'Avermes.

Tableau de présentation des taxes (hors bâtiments) :

	IFER	CET	Taxe foncière	Total
Commune			500 €	500 €
Communauté d'Agglomération	2 200 €	400 €	100 €	2 700 €
Département	2 200 €	100 €		2 300 €
Région		100 €		100 €
Total	4 400 €	600 €	600 €	5 600 €

Il s'agit d'une estimation basée sur un ensemble d'hypothèses. La réglementation fiscale est votée chaque année dans la loi de finance et est susceptible d'évoluer d'ici la construction de la centrale photovoltaïque.

Un projet qui s'inscrit dans un contexte ambitieux de développement des énergies renouvelables :

Face à la raréfaction des énergies fossiles et au phénomène de dérèglement climatique, la France a choisi de fixer des objectifs ambitieux de développement des énergies renouvelables.

Le photovoltaïque occupe une part importante de ce bouquet énergétique futur, la France doit respecter ses engagements prévus dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui prévoit un seuil à atteindre de 20,1 GW⁴ sur le territoire français à l'horizon 2023 un autre seuil de 35,6 GWc d'ici 2028.

Avec 14 GWc installés fin décembre 2021⁵, la France a rempli à 70 % le premier jalon énergétique à 1 an de son échéance. Pour atteindre l'objectif de 2028, il faudrait donc installer 3 à 4 GW de panneaux solaires par an, contre 1 GW à ce jour.

⁴ Source MTES, PPE page 21

⁵ Source : [Tableau de bord : solaire photovoltaïque - Quatrième trimestre 2021 | Données et études statistiques \(developpement-durable.gouv.fr\)](#)



Les ambitions nationales ont guidé l'élaboration du SRADDET Auvergne-Rhône-Alpes, adopté en décembre 2019. Les objectifs régionaux ont fixé 6,5 GWc installés pour 2030. Au 31 décembre 2021, avec une capacité installée régionale de 1,5 GWc⁶, cet objectif est atteint à 23 %.

Par ailleurs, l'actualité est marquée au niveau européen par la crise en Ukraine qui a occasionné une hausse du prix de l'énergie (pétrole, électricité, gaz...) sur tout le continent européen et à l'échelle mondiale. Le débat sur l'indépendance énergétique des pays de l'UE vis-à-vis de la Russie s'accroît et se concentre sur l'accélération de la diversification du mix énergétique avec le développement des énergies renouvelables pour faire face à la flambée du prix de l'énergie.

Dans ce contexte, le solaire apparaît comme indispensable pour réduire la dépendance française aux combustibles importés comme le gaz naturel, pour sécuriser l'approvisionnement électrique national, pour favoriser l'autonomie et l'indépendance énergétique et ainsi garantir la souveraineté nationale.

Ainsi, l'augmentation du rythme d'installations de nouvelles capacités annuelles d'ici 2030 sera indispensable pour atteindre les objectifs climatiques nationaux.

Le projet d'ombrières photovoltaïques d'Avermes, porté par Photosol s'inscrit dans ces objectifs en proposant une installation permettant la production d'une énergie locale, propre et durable.

Une production énergétique locale :

Avec ses 1,7 MWc installés, la centrale d'ombrières photovoltaïque produira environ 2 GWh⁷ chaque année, soit l'équivalent de la consommation électrique de 400 foyers/an (plus de 900 personnes hors chauffage) ; soit presque un quart la consommation de la commune d'Avermes.

Une production énergétique propre :

S'agissant du bilan CO₂, la centrale d'ombrières photovoltaïque n'émet aucun CO₂ en phase d'exploitation.

RTE, dans sa « note : précisions sur les bilans CO₂ » établit que la production renouvelable (photovoltaïque et éolien) s'élevait à 45 TWh en 2018, et que les énergies renouvelables ont permis d'éviter 22 millions de tonnes de CO₂ par an. Cela permet d'éviter chaque année 0,48 tCO₂ évités/MWh⁸.

La production la centrale d'ombrières photovoltaïque d'Avermes permettra d'éviter 1 000 tCO₂ chaque année par rapport au mix énergétique français, soit les émissions annuelles de 400 voitures.

Si la production même d'électricité par les modules photovoltaïque n'émet pas de gaz à effet de serre, la construction des modules, leur transport, la construction de la centrale, son entretien et son démantèlement sont sources d'émissions de gaz à effet de serre (GES).

L'ADEME estime les émissions carbone pour la fabrication et chantier de la centrale à environ 43,9 gCO₂/kWh (soit 43,9 tCO₂/GWh), lorsque l'on ramène ces émissions à la production moyenne d'électricité d'une centrale.

Sachant que la centrale évite en phase de fonctionnement 1 000 tCO₂ chaque année (paragraphes précédents), la dette carbone est remboursée en un mois.

Cette analyse ne prend pas en compte la consommation électrique des différents locaux techniques. Cette dernière est négligeable par rapport à la production électrique de la centrale. Elle ne remet donc pas en cause les économies de CO₂ réalisées grâce à la centrale.

⁶ idem


⁷ 1 170 h * 1,7 MWc

⁸ 22 MtCo₂ / 45 TWh



PARTIE 4 AUTEURS DE L'ETUDE

Les personnes suivantes ont contribué à la réalisation de la présente étude :

Personne(s)	Contribution	Organisme
Aurianne CAUMES	Relecture et validation	
Sarah ZAMMIT	Rédaction du rapport	

Aurianne CAUMES

Responsable d'études Photovoltaïque / Eolien – Pôle Environnement

Aurianne a intégré le bureau d'études ARTIFEX en 2013, après un master Surveillance et Gestion de l'Environnement et une formation professionnelle Méthodes et Techniques des SIG.

Elle a forgé son expérience au sein d'ARTIFEX en réalisant des études d'impact environnemental pour des projets de parcs photovoltaïques et éoliens. Aujourd'hui responsable d'études, elle est en charge de la formation des équipes de chargés d'étude et de l'adaptation des études aux évolutions méthodologiques et réglementaires. Elle assure ainsi le contrôle et la qualité des études produites par ARTIFEX.

Sarah ZAMMIT

Cheffe de projets – Pôle Environnement

Sarah est diplômée d'un Master en ingénierie environnementale et développement durable du territoire de l'Université Montpellier III. Elle a passé une dizaine d'années au Canada où elle a entre autres travaillé dans le domaine des évaluations environnementales de projets au sein notamment de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada, autorité gouvernementale chargée de l'évaluation environnementale de grands projets au Canada. Elle a intégré le Pôle Environnement au sein du bureau d'études ARTIFEX en mars 2022. Elle intervient plus particulièrement dans la réalisation d'études environnementales pour des projets de parcs photovoltaïques.



artifex

SAS CLIMAX INGENIERIE - 4 rue Jean le Rond d'Alembert - 81000 Albi
Tél. : 05 63 48 10 33 - contact@artifex-conseil.fr - RCS 502 363 948

www.artifex-conseil.fr

