



Concept mixte

Projet de développement d'un parc photovoltaïque sur la commune de Chevagnes

Mars 2019

Demandeur / Société d'exploitation

Énergie du Partage 6 SARL

S/C Green Energy 3000 France S.a.r.l
8 bis Rue Gabriel Voisin - CS 40003
51688 Reims Cedex 02

Porteur de projet

Green Energy 3000 GmbH

Torgauer Straße 231
D-04347 Leipzig
Tél : 0049 341 35 56 04 44



Sommaire

Sommaire.....	1
Liste des figures	2
Liste des tableaux	3
Sigles et unités	4
1. Introduction	5
1.1. Rappel des enjeux.....	5
1.1.1. Les enjeux agronomiques.....	5
1.1.2. Les enjeux de la filière solaire photovoltaïque.....	5
1.1.3. La corrélation entre l'agriculture et le photovoltaïque	6
1.2. Contexte réglementaire	8
1.3. Compatibilité entre production photovoltaïque et agriculture.....	11
2. Identité des intervenants	14
2.1. Identité du porteur de projet	14
2.2. Identité du demandeur et de la société d'exploitation.....	14
3. Le projet photovoltaïque de Chevagnes.....	15
3.1. L'énergie photovoltaïque.....	15
3.2. Origine et historique du projet	16
3.3. Description générale du projet.....	18
3.4. Chiffres clés	22
4. Présentation du site du projet	23
4.1. Localisation géographique	23
4.2. Historique d'utilisation du site	26
4.3. Etat initial.....	27
4.4. Valeur et potentiel agronomique du site.....	31
4.5. Valeur et potentiel énergétique du site	32
5. Concept d'utilisation mixte.....	36
5.1. Enjeux énergétiques et agronomiques	36
5.2. Description du concept mixte	38
5.3. Aspects et avantages du concept mixte	40
5.4. Exemples réussis de projets mixtes et références du Groupe Green Energy 3000 ..	43
6. Détails de l'exploitation	46
6.1. Informations sur la bergère.....	46
6.2. Informations et retombées économique pour le berger.....	46
7. Conclusion	48
8. Annexes	Erreur ! Signet non défini.
8.1. Délibération du conseil municipal.....	Erreur ! Signet non défini.

Liste des figures

Figure 1 : Démarches au titre de l'urbanisme (Source : Ministère de l'Environnement de l'Energie et de la Mer, Les démarches administratives à effectuer lors de l'implantation d'une centrale photovoltaïque, 2015).....	8
Figure 2 : Diminution annuelle des surfaces agricoles, répartie par origine (Source : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Impacts environnementaux et paysagers des nouvelles productions énergétiques sur les parcelles agricoles, 2009, p. 24).....	12
Figure 3 : Principe de fonctionnement d'un module photovoltaïque (Source : Green Energy 3000 GmbH).....	15
Figure 4 : Schéma de fonctionnement d'une centrale photovoltaïque (Source : Green Energy 3000 GmbH).....	15
Figure 5 : Détails du système de fixation des supports des panneaux.....	18
Figure 6 : Installation des supports et des modules (Source : Green Energy 3000 GmbH)	18
Figure 8 : Prise de vue aérienne du 6 août 1967 (Source : remonterletemps.ign.fr @Géoportail)	26
Figure 7 : Prise de vue aérienne du 7 juillet 1963 (Source : remonterletemps.ign.fr @Géoportail)	26
Figure 9 : Prise de vue aérienne du 27 juillet 1975 (Source : remonterletemps.ign.fr @Géoportail) .	26

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques principales du projet photovoltaïque de Chevagnes	22
Tableau 2 : Parcelles concernées par l'implantation du parc photovoltaïque de Chevagnes	23
Tableau 3 : Le développement des énergies renouvelables en Auvergne-Rhône-Alpes 2014-2015 (Source : INSEE)	37

Sigles et unités

Sigles

CO ₂	Dioxyde de Carbone
DDT	Direction Départementale des Territoires
EDF	Électricité de France
FNO	Fédération Nationale Ovine
ERDF	Électricité Réseau Distribution France
GES	Gaz à Effet de Serre
ONF	Office National des Forêts
PLU	Plan Local d'Urbanisme
POS	Plan d'Occupation des Sols
PV	Photovoltaïque
RN	Route Nationale
RNU	Règlement National d'Urbanisme
RTE	Réseau de Transport d'Électricité
SAU	Surface Agricole Utile
SCRAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie

Unités

€	Euro
CO	Monoxyde de Carbone
CO ₂	Dioxyde de Carbone
GWc	Gigawatt-crête
h	Heure
ha	Hectare
km	Kilomètre
kVA	Kilovoltampère
kW	Kilowatt
kWc	Kilowatt-crête
kWh	Kilowattheure
m	Mètre
m/s	Mètre par seconde
m ²	Mètre carré
MW	Megawatt
MWc	Megawatt-crête
MWh	Megawattheure
Wc	Watt-crête

1. Introduction

1.1. Rappel des enjeux

1.1.1. Les enjeux agronomiques

La loi **d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt du 13 octobre 2014** régit les filières agricoles et agroalimentaires face aux enjeux actuels notamment ceux liés à la transition écologique et à l'agro-écologie. En effet, les enjeux du développement durable, l'augmentation massive de la population mondiale, ainsi que la mondialisation des sociétés et des économies touchent fortement le monde agricole, entraînant une remise en question et une transformation importante de certains de ses fonctionnements. La problématique agricole apparaît donc comme l'un des principaux enjeux de notre société.

1.1.2. Les enjeux de la filière solaire photovoltaïque

Aujourd'hui, la France souhaiterait atteindre 23% d'énergies renouvelables d'ici 2020 et 40% d'ici 2030. C'est ainsi qu'en 2009, le gouvernement français a décidé de fixer un objectif concernant la puissance photovoltaïque : 5400 MW devront être installés à travers la France d'ici 2020. Cependant, cet objectif ayant déjà été presque atteint début 2015 (avec 5,3 GW déjà raccordés et 2,1 GW en attente), le ministère de l'écologie a donc par la suite rehaussé son objectif, le fixant à 8 GW d'ici 2020¹. Finalement, 8,3 GW de puissance photovoltaïque était déjà raccordée au 31 mars 2018², l'objectif a donc une fois encore été réévalué pour atteindre de 18,2 GW (fourchette basse) à 20,2 GW (fourchette haute) à l'horizon 2023.³

Plus globalement, la demande globale d'énergie est appelée à croître de plus de 1% par an d'ici 2030. Cette hausse est due à l'augmentation modérée mais continue de la population mondiale, mais également à l'évolution des modes de vie conduisant à une hausse de la demande en électricité. Si, en 2000, la consommation était de 1,5 TEP (tonnes équivalent pétrole) par habitant, elle sera de 1,9 TEP par habitant en 2030.

Souvent perçu à tort comme une contrainte, le développement du secteur des énergies renouvelables n'est pas un frein à l'agriculture française. Les enjeux climatiques ainsi que les

¹ <http://www.lechodusolaire.fr/pv-en-france-lobjectif-2020-passe-de-54-gw-a-8-gw/>

² <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/103>

³ http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Datalab/2018/datalab-35-cc-des-energies-renouvelables-edition-2018-mai2018.pdf

politiques nouvelles conduisent nécessairement à une montée dans les prochaines années d'installations de production d'énergies renouvelables. Cet essor peut cependant s'associer au domaine de l'agriculture.

1.1.3 La corrélation entre l'agriculture et le photovoltaïque

Comme évoqué précédemment, la croissance démographique est un indicateur dans la demande énergétique finale. En effet, la demande énergétique est de plus en plus forte face à cette croissance et aux nouveaux modes de vie adoptés par les populations. Il devient alors important de se rappeler de cette définition du développement durable apparue en 1987 : *le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins*. Cette notion a amené les pouvoirs publics à s'intéresser à la diminution de l'utilisation des matières premières fossiles et à s'intéresser davantage aux sources d'énergies renouvelables telles que le soleil.

Le secteur de l'agriculture française devra indubitablement se transformer et évoluer dans les années à venir. La prise de conscience évolutive sur le changement climatique par la population mondiale et les acteurs étatiques amènent à de profondes transformations sociétales qui se traduisent d'ores et déjà par plusieurs conséquences : baisse de la consommation de viande, des demandes de plus en plus fortes pour des produits sains et écologiques, boycott et fermeture d'abattoir etc. Cette évolution communautaire avait déjà été anticipée par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, à travers les « Objectifs Terre 2020 » annoncé en 2009. Ce plan prévoyait un nouveau modèle agricole français « fondé sur le développement durable avec pour objectif de « produire plus et produire mieux ». 10 ans après l'agriculture française a effectivement évolué dans ce sens avec en 2013 plus 25 000 exploitations d'agriculture biologique contre 20 600 en 2010, selon Agreste. Ce marqueur de croissance prouve qu'il est tout à fait possible pour l'agriculture française de se transformer et s'accommoder des exigences environnementales.

Diverses techniques ont alors été conçues afin de rendre possible le développement des deux filières. Ces concepts mixtes ovins ou encore apicoles contribuent à développer des nouvelles formes d'agriculture permettant une double exploitation des terrains. Ce modèle d'implantation photovoltaïque en combinaison de l'élevage ovin n'est pas étranger. Dans d'autres pays, dont le domaine des énergies renouvelables est plus développé, il n'est pas rare de constater ce type de fonctionnement.

Le parc photovoltaïque de Chevagnes a été conçu avec la perspective d'un concept mixte ovin. L'élevage ovin sur les centrales photovoltaïques est un scénario préconisé par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche car il présente une combinaison adéquate pour pallier aux besoins énergétiques et alimentaires du pays. En effet, le site sera conçu de manière adaptée pour être compatible avec l'élevage ovin. Pour cela, la centrale photovoltaïque sera aménagée en rangée, séparée avec une distance allant de 3 à 5 mètres entre chaque. De plus, la hauteur à laquelle les panneaux seront montés permet une lumière diffuse sous les panneaux qui garantit une prairie similaire à un couvert herbacé vierge de toute installation.

Ce type de concept mixte présente des avantages non discutables pour le parc et pour l'élevage ovin. En effet, l'entretien du couvert végétal d'un parc photovoltaïque n'est pas facile à réaliser. Les panneaux sont installés sur des supports sous lesquels il faudrait couper l'herbe de façon manuelle, ce qui est coûteux. L'élevage ovin sur le même terrain présente donc un avantage clair pour l'entretien du site. Les moutons assurent un **entretien certes partiel mais permanent du site** en maintenant l'herbe à une certaine hauteur. L'avantage pour l'élevage est de permettre aux moutons de s'abriter sous les panneaux pour se protéger des intempéries et également du soleil l'été. L'autre avantage est de permettre à l'exploitant de disposer d'un revenu fixe et régulier.

1.2. Contexte réglementaire

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2017 définit des objectifs pour la politique énergétique française à savoir :

- Augmenter la part des énergies renouvelables à 23% de la consommation énergétique finale brute en 2020 et à 32% en 2030 ;
- Porter la part du nucléaire à 50 % dans la production d'ici 2025 (au lieu de 73,3 % en 2013 – Source EDF) ;

De nombreux décrets d'application sont annoncés pour que ces objectifs soient effectivement mis en œuvre.

Le projet de développement d'un parc photovoltaïque sur la commune de Chevagnes participe aux nouveaux objectifs de la politique énergétique française et s'insère ainsi dans la vision d'un développement durable.

Une installation photovoltaïque suivant sa puissance et son type, peut être soumise soit à déclaration préalable, soit à un permis de construire.

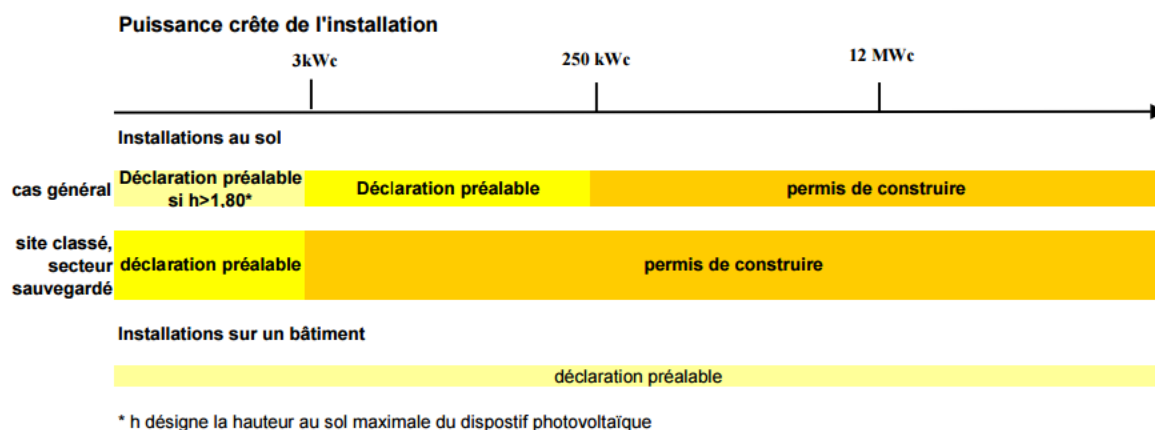


Figure 1 : Démarches au titre de l'urbanisme (Source : Ministère de l'Environnement de l'Energie et de la Mer, Les démarches administratives à effectuer lors de l'implantation d'une centrale photovoltaïque, 2015)

Depuis le 19 Novembre 2009, le **Décret n°2009-1414** apporte au droit de l'urbanisme des dispositions réglementaires relatives aux systèmes photovoltaïques au sol. Désormais, le cadre réglementaire en matière d'urbanisme impose un **Permis de Construire** pour les projets d'une puissance crête supérieure à 250kWc (art.R.421-1, du Code de l'urbanisme).

Dans le cadre du projet de Chevagnes ; une puissance nominale de 30 MWc est planifiée, ainsi notre installation est soumise à un permis de construire.

La commune de Chevagnes est soumise au **Règlement National d'Urbanisme (RNU)**.

L'incompatibilité entre photovoltaïque et agriculture fait débat. Cependant, selon différentes études, l'implantation de panneaux photovoltaïques peut être compatible avec la vocation agricole des terrains.

En droit, les constructions ou installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif sont autorisées dans les zones agricoles (*article R. 123-7 du Code de l'urbanisme*).

Or, la jurisprudence considère que les installations productrices d'électricité d'origine renouvelable constituent des constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs (CAA Nancy, 2 juillet 2009, Association Pare-Brise, n°08NC00125), des ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des services publics (CAA Nantes, 12 novembre 2008, Association pour la sauvegarde de l'environnement et des lieux de mémoire de la bataille de 1944, n° 07NT02823) ou des ouvrages techniques d'intérêt général (CAA Nantes, 23 juin 2009, Association cadre de vie et environnement Melgven Rosporden, n°08NT02986).

D'un point de vue purement juridique, la question de la conformité entre les projets photovoltaïques, et les espaces agricoles est actuellement régie par un texte de loi au niveau national : la loi de Modernisation de l'Agriculture (*Loi n°2010-874 du 27 Juillet 2010*), qui a notamment modifié l'article L123-1 du Code de l'Urbanisme.

Cet article prévoit que « **les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs peuvent être autorisées dans les zones naturelles, agricole ou forestières dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées** ».

Or les installations photovoltaïques sont bien considérées au sens de cette loi comme des constructions nécessaires aux installations collectives. Il ressort ainsi de ces dispositions que la possibilité d'implanter une installation photovoltaïque en zone A (agricole au PLU) d'une commune doit respecter la condition suivante :

« **L'installation ne doit être incompatible avec l'exercice d'une activité agricole.** » au sens de l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme. Ainsi le projet de Chevagnes, est conforme au Code de l'Urbanisme (modifié par la Loi de Modernisation de l'Agriculture) et au RNU.

De plus, la volonté de Green Energy 3000 est de respecter à la fois les préconisations réglementaires de préservation des terres, tout en suivant les volontés politiques de développement des énergies renouvelables portés par la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte.

Cette loi a été mise en place suite aux publications du décret n° 2015-1222 du 2 octobre 2015 relatif au comité d'experts pour la transition énergétique et de l'arrêté du 5 octobre 2015 portant nomination des membres du comité d'experts pour la transition énergétique.

D'après la Cour administrative d'appel de Nantes (arrêt du 23 Octobre 2015) et la Cour administrative d'appel de Bordeaux (arrêt du 13 Octobre 2015), la création d'une centrale solaire peut-être d'intérêt public au regard de la législation protégeant le caractère agricoles de zones ainsi classées aux documents d'urbanismes locaux et peut-être également conforme à la vocation agronomique d'une zone aux termes d'un contrôle « *in concreto* » réalisé par le Juge administratif.

Ainsi ces deux arrêts confirment que des installations agricoles peuvent contribuer à la protection des milieux et notamment de la ressource en eau, améliorer le niveau de biodiversité et l'hétérogénéité de milieux.

Ainsi le projet de parc photovoltaïque de Chevagnes s'inscrit comme un équipement présentant un caractère d'utilité publique ou d'intérêt marqué pour la collectivité et contribue ainsi à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public.

Le projet photovoltaïque de Chevagnes est caractérisé par une approche durable dans le respect de l'environnement, des ressources naturelles et du paysage.

En effet, l'agriculture fait partie intégrante du projet avec le concept mixte. Il est ainsi de nature à permettre la continuation d'une activité agricole « douce » compatible avec la vocation agricole des parcelles en cause.

1.3. Compatibilité entre production photovoltaïque et agriculture

Les risques de conflits entre les usages alimentaires et énergétiques des sols cultivés ont particulièrement été mis en évidence en 2008, lorsque la montée en puissance des bio-carburants au niveau mondial a entraîné une augmentation très forte des prix des denrées alimentaires de base.⁴

La première menace pour le monde agricole reste toutefois la diminution des terres agricoles, principalement sous l'effet d'urbanisation du territoire ; notamment les terres de plaines à fort potentiel agronomique en zones périurbaines.

Le rapport du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, sur les impacts environnementaux et paysagers des nouvelles productions énergétiques sur les parcelles et bâtiments agricoles, estime la diminution de terres agricoles cultivées entre 110 000 et 130 000 ha par an, qui se distingue entre :

- L'urbanisation (environ 66 000 ha par an) ;
- L'achat de propriétés rurales par des non-agriculteurs (entre 10 000 et 20 000 ha par an) ;
- Le boisement des terres agricoles (entre 5 000 et 10 000 ha par an) ;
- L'abandon de terres agricoles par leur exploitant (environ 30 000 ha par an).

Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche identifie dans son rapport « Objectif Terres 2020 », cinq défis majeurs à relever pour le milieu agricole et pour valoriser les ressources naturelles :

1. Mieux utiliser une eau qui se raréfie ;
2. Contribuer à la restauration du bon état écologique ;
3. Contribuer à la richesse de la biodiversité des paysages ;
4. Protéger les sols agricoles ;
5. Mieux maîtriser l'énergie et lutter contre le réchauffement climatique.

Il est donc légitime que la question de l'impact possible des parcs photovoltaïques sur l'usage des sols soit posée. S'il est indéniable que le développement de centrales photovoltaïques requiert une emprise au sol importante, une analyse plus détaillée des enjeux permet de relativiser fortement cette menace pour le monde agricole.

⁴

<http://www.photovoltaique.info/Du-point-de-vue-de-l-environnement.html>

En effet, les projets photovoltaïques au sol n'ont pas vocation à être implantés sur des terrains agricoles ; mais lorsqu'ils le sont, les terres concernées en priorité sont :

- Les friches ;
- Les terres les moins productives, menacées d'abandon ;
- Les terrains de pâturage.

D'un point de vue quantitatif et si l'on compare avec les objectifs de la France pour 2020 d'une puissance photovoltaïque installée et raccordée au réseau de 5,4 GWc, il est possible de constater que :

- Si toute cette puissance était installée au sol (ce qui correspond au « pire des scénarios »), cela correspondrait à une emprise tout au plus de 16 000 ha.⁵
- La Surface Agricole Utile (SAU) de la France étant d'environ 27 millions d'hectares (Insee, 2010), cela représenterait seulement 0,06 % de la SAU totale française.

Quand bien même 100 % de la puissance photovoltaïque visée pour 2020 serait installée au sol et sur des terres agricoles, l'impact concernerait seulement 0,06 % de la SAU française.

Ces chiffres ne sont pas seulement négligeables au regard des surfaces utilisées, mais ils le sont également en comparaison avec les surfaces agricoles perdues chaque année.

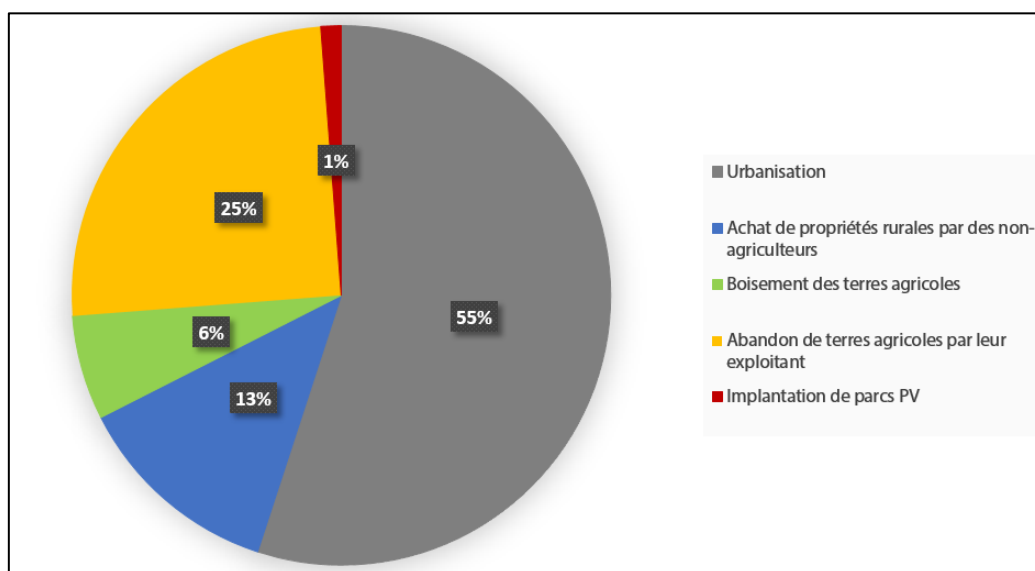


Figure 2 : Diminution annuelle des surfaces agricoles, répartie par origine (Source : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, *Impacts environnementaux et paysagers des nouvelles productions énergétiques sur les parcelles agricoles*, 2009, p. 24)

⁵ En prenant en compte une hypothèse très prudente de 3 ha/MWc installé et sans prendre en compte les améliorations technologiques à venir.

Face à ces enjeux, le Gouvernement présente un certain nombre de voies possibles :

- « Repenser des pratiques adaptées aux territoires », sortie de la monoculture intensive systématique, développer une agriculture biologique sont quelques éléments de réponse qu'il est devenu indispensable d'explorer.
- « Le réchauffement climatique, l'épuisement de nos ressources les plus vitales, les atteintes à la biodiversité ont quitté la seule sphère des constats scientifiques pour entrer brutalement, dans l'ordre économique et social ».

C'est donc au regard de chacun de ces enjeux désormais décisifs qu'il convient d'analyser le développement de la filière photovoltaïque, pour dégager les lignes de force d'une interaction fructueuse et non destructive du monde agricole français.⁶

Afin de présenter ce principe de concept mixte, l'exemple du parc photovoltaïque d'Ortaffa est particulièrement intéressant. En effet, ce projet de territoire allie production d'électricité renouvelable et redynamisation de l'agriculture locale.

Il s'agit du plus grand parc solaire de Languedoc-Roussillon. Inauguré le 4 juillet 2014, tout y a été pensé pour permettre une cohabitation harmonieuse entre le parc et une agriculture respectueuse de l'environnement.

Voici quelques exemples des spécificités du parc :

- Découpage du parc en enclos pour respecter les spécificités naturelles du site (fossés, haies, talus, ruisseaux...)
- Certification ISO 14001 du chantier avec la mise en place d'une charte chantier vert
- Semis d'espèces fourragères et mellifères locales
- Entretien naturel du parc grâce aux moutons
- Installation de ruches

Composé de 300 000 panneaux pour une puissance installée de 25 MWc, le parc permet de produire environ 35 000 de MWh. Cela correspond chaque année à plus de 15 000 habitants fournis en électricité locale et renouvelable, tout en évitant l'émission de plus de 10 000 tonnes de CO2 dans l'atmosphère, à production équivalente avec des ressources fossiles. Le parc agri-solaire d'Ortaffa est l'un des premiers parcs à être construits parmi les lauréats de l'appel d'offres de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) émis en 2012.⁷

⁶ http://www.photovoltaique.info/IMG/pdf/Quattrolibri_solaire_agriculture.pdf

⁷ http://juwi.fr/presse_et_actualites/presse/detail/inauguration_du_parc_agri_solaire_dortaffa_66.html

2. Identité des intervenants

2.1. Identité du porteur de projet

<u>Dénomination :</u>	Green Energy 3000 GmbH
<u>Numéro d'immatriculation :</u>	HRB 20869 (registre du commerce de Leipzig – Allemagne)
<u>Forme juridique :</u>	GmbH (équivalent de Société À Responsabilité Limitée)
<u>Principales activités de l'entreprise :</u>	Planification et mise en œuvre de de projets d'énergies renouvelables
<u>Adresse du siège :</u>	Green Energy 300 GmbH Torgauer Straße 231 04347 Leipzig (Allemagne)
<u>Établissement principal en France :</u>	Green Energy 3000 France s.a.r.l 8 bis rue Gabriel Voisin CS 40003 / 51688 Reims
<u>Directeur :</u>	Allonayi Ange-José Da Gbadji

2.2. Identité du demandeur et de la société d'exploitation

<u>Dénomination :</u>	Énergie du partage 6
<u>SIRET (siège) :</u>	479 699 555 000 21
<u>Date d'immatriculation :</u>	03.12.2004
<u>Adresse du siège :</u>	Chez Green Management 3000 GmbH 8 bis Rue Gabriel Voisin CS 40003 / 51688 Reims Cedex 2
<u>Forme juridique :</u>	Société à responsabilité limitée
<u>Directeur :</u>	Allonayi Ange-José Da Gbadji

3. Le projet photovoltaïque de Chevagnes

3.1. L'énergie photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de matériaux semi-conducteurs.

Le terme « photovoltaïque » fait référence à l'effet du même nom décrit par Antoine Becquerel en 1839. Il a découvert qu'un matériau semi-conducteur, tel que le silicium, admet le déplacement d'électrons lorsqu'ils sont percutés par les photons (composants de la lumière), induisant ainsi un courant électrique. Ce courant continu qui est induit peut alors être transformé en courant alternatif par le biais d'un convertisseur (onduleur).

Un parc photovoltaïque est principalement composé des éléments suivants :

- de **panneaux solaires photovoltaïques** : permettant de convertir la lumière du soleil en électricité ;
- d'**onduleurs** : permettant de convertir le courant électrique continu produit en courant électrique alternatif ;
- de **transformateurs** : permettant d'augmenter la tension de l'électricité produite, favorisant ainsi son injection dans le réseau de distribution.
- d'un ou plusieurs **poste(s) de livraison** ; faisant le lien entre le parc énergétique et le poste source ERDF avant que l'électricité produite ne soit injectée dans le réseau.

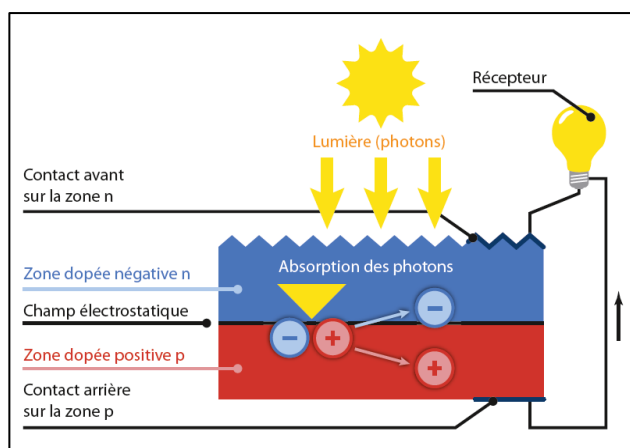


Figure 3 : Principe de fonctionnement d'un module photovoltaïque (Source : Green Energy 3000 GmbH)

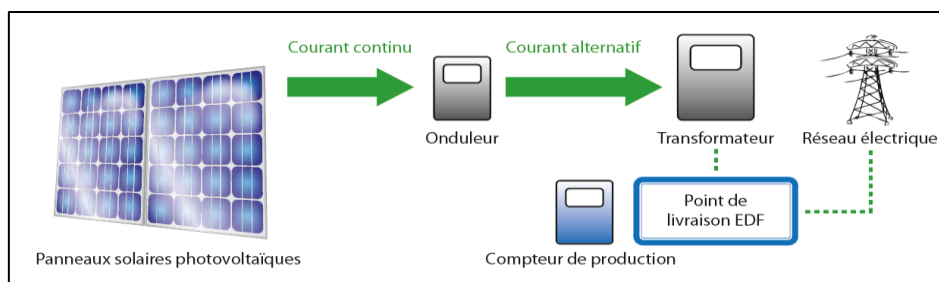


Figure 4 : Schéma de fonctionnement d'une centrale photovoltaïque (Source : Green Energy 3000 GmbH)

3.2. Origine et historique du projet

Sous l'initiative de Madame Monique de Monspey, la société Green Energy 3000 GmbH a été saisie pour faire une étude de prospection sur ses terrains en vue de proposer un concept de développement durable, permettant de mettre en œuvre une activité économique dans le domaine des éco-filières, porteuse de revenu à la fois pour le département, la collectivité et pour la propriétaire des terrains fonciers.

En effet, la société Green Energy GmbH est déjà très active dans la région, non seulement dans la prospection de sites adaptés pour le développement des énergies renouvelables, mais aussi dans le développement de projets, comme ceux initiés sur les communes voisines de Chassenard (en cours de construction) et de Saint-Léger-sur-Vouzance (en cours d'exploitation). Dès le démarrage de ses activités dans l'Auvergne et la Bourgogne, la société s'est fixée pour objectifs l'optimisation de l'utilisation des sites choisis. Dans ce cadre et compte tenu de ses nombreuses expériences en France et en Europe, notamment dans le développement de concepts mixtes agro-énergétiques, qui se positionnent comme un véritable atout à la fois pour les projets développés et pour la revalorisation locale.

Les résultats des études de faisabilité menées ont permis d'apporter une solution durable à une exploitation jusqu'alors non optimale des terrains mis à disposition et de rendre possible le développement d'un pôle d'activités synergiques renforcées et d'emplois autour dudit site, ceci dans le respect du développement agricole, local et durable.

Ce projet s'inscrit dans une politique et une démarche globale qui visent à faire du territoire une vitrine pour l'agriculture, les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables.

Le schéma suivant retrace les étapes principales et l'historique du développement du projet photovoltaïque de Chevagnes.



3.3. Description générale du projet

Le parc photovoltaïque de Chevagnes sera composé des éléments suivants :

- **De supports**

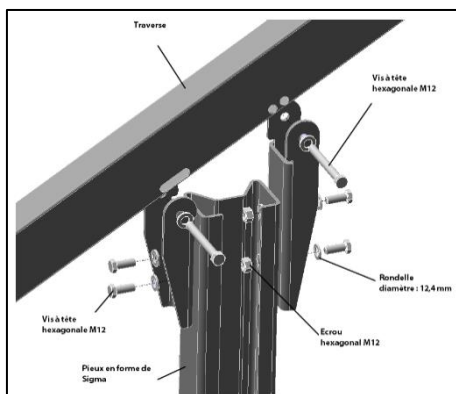


Figure 5 : Détails du système de fixation des supports des panneaux

La structure portante des panneaux du parc photovoltaïque de Chevagnes sera fixe. L'ancrage des supports peut être réalisé par différentes techniques : vis d'ancrage, battage de pieux, plots de béton, etc. Dans le cadre de ce projet, l'installation des structures de support des modules n'aura pas recours à des fondations ou à du béton. L'installation des pieux sera obtenue par enfoncement à la hie. Ceci permet d'éviter entre autres un décapage et des travaux de terrassement lors de la remise en état du site en fin de vie du parc.

- **Un système photovoltaïque**

Il comprend plusieurs alignements de panneaux. Chaque panneau est constitué de cellules photovoltaïques et tous les panneaux sont fixés sur des supports.

Dans le cadre du projet photovoltaïque de Chevagnes, le modèle des panneaux n'a pas encore été choisi de manière définitive. Les panneaux envisagés actuellement sont les panneaux « QCells - Q.PEAK-G4.1 300-310 » du fabricant allemand Hanwha Q-Cells et d'une puissance de 310 Wc.

Les modules seront fixés de manière simple sur les supports à l'aide de vis et par boulonnage. L'ensemble d'une rangée aura une hauteur d'environ 2,5 mètres et la hauteur des structures par rapport au sol sera d'environ 80 cm. Une telle implantation est optimale pour une utilisation couplée à l'élevage ovin.

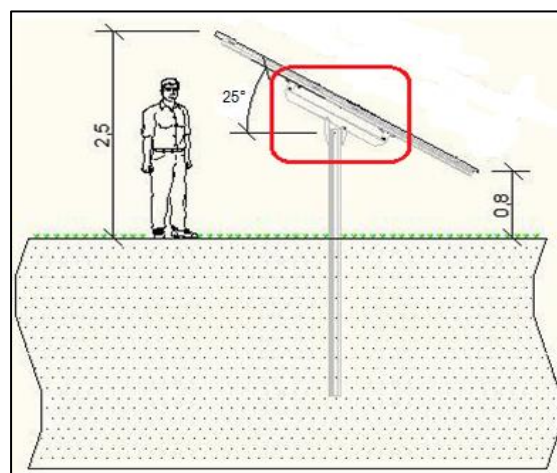


Figure 6 : Installation des supports et des modules (Source: Green Energy 3000 GmbH)

- **De câbles de raccordement**

Ils relient l'ensemble des éléments du parc entre eux. Des premiers câbles relient les modules photovoltaïques aux onduleurs, qui sont ensuite reliés aux boîtes de distribution secondaire. Celles-ci sont ensuite reliées aux diverses postes de transformation, eux-mêmes raccordés aux postes de livraisons.

- **De locaux techniques**

Ils abriteront les transformateurs, qui seront au nombre de 16 dans le cadre du projet photovoltaïque de Chevagnes. Ceux-ci permettent d'élever la tension de l'électricité produite par les modules photovoltaïques, afin de pouvoir l'injecter par la suite dans le réseau électrique national.

Il s'agira de transformateurs d'une puissance nominale d'environ 2000 kVA.

- **D'onduleurs**

Un onduleur est un dispositif de conversion permettant de transformer le courant continu produit par les installations photovoltaïques en courant alternatif, qui peut ensuite être injecté sur le réseau de distribution électrique.

Dans le cadre du projet photovoltaïque de Chevagnes, il s'agira d'onduleurs strings de la marque Huawei d'une puissance nominale de 48 kW ou d'onduleurs strings possédant les mêmes caractéristiques. Les onduleurs ne seront pas placés dans un bâtiment fermé, mais seront implantés en dessous des panneaux photovoltaïques.

- **De postes de livraison**

Le poste de livraison représente le nœud de raccordement des équipements avant que l'électricité ne soit injectée dans le réseau public. Il fait donc le lien entre le parc énergétique et le poste source ERDF ; ce qui permet d'injecter l'énergie produite dans le réseau.

Le modèle des postes de livraison n'a pas encore été défini dans le cadre du parc photovoltaïque de Chevagnes. En effet, le parc ayant une puissance nominale importante, les possibilités de raccordement et donc le type, la puissance et le nombre exact de postes de livraison dépendent des résultats de la demande exploratoire de raccordement formulée auprès de Rte.

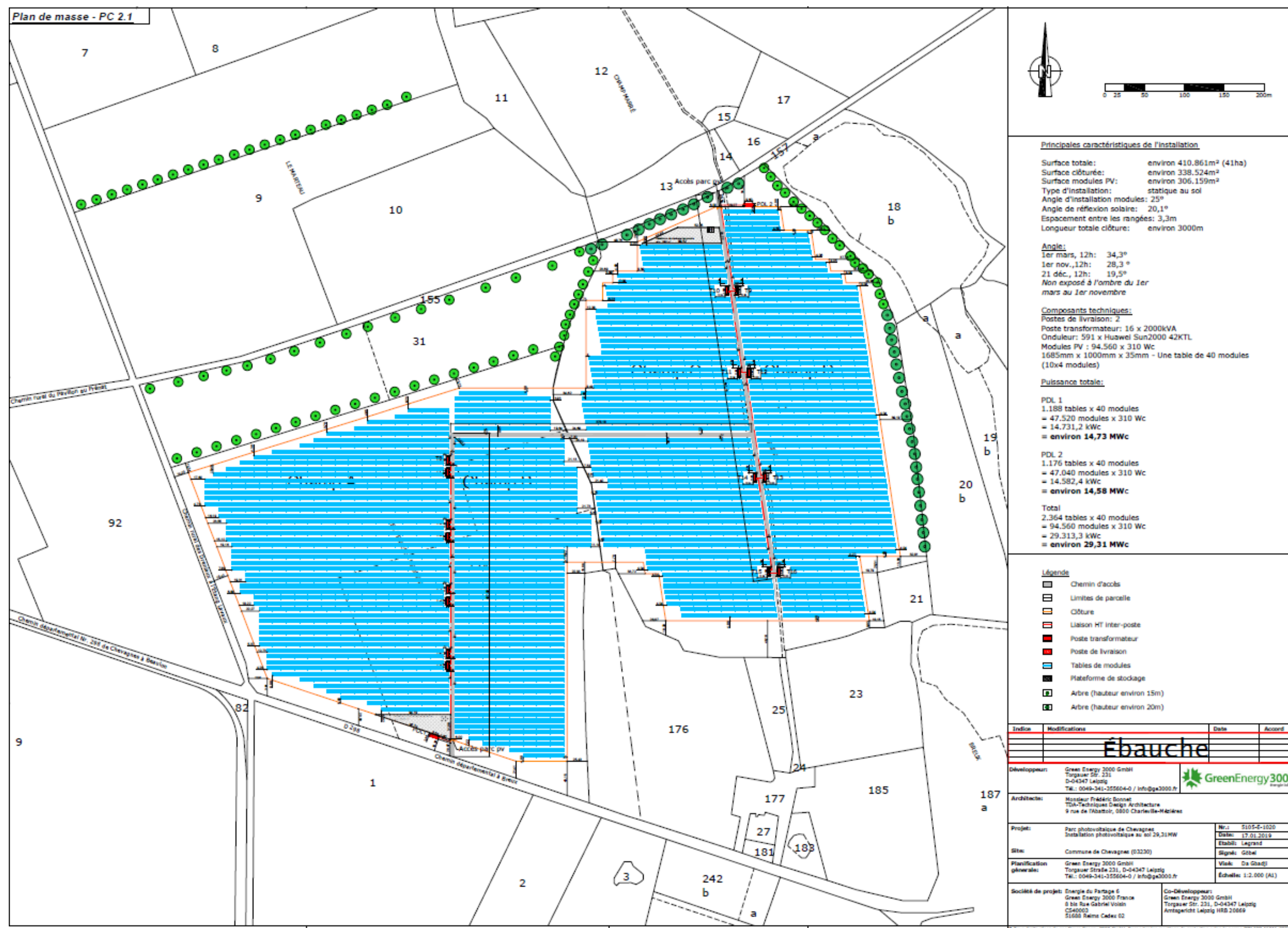
À ce jour, il a été prévu d'installer deux postes de livraison ; les modèles Concerto BP10 du fabricant AREVA T&A SA.

- **D'un système de sécurisation du site**

Une clôture de protection sera installée tout autour du parc pour la protection des installations et des personnes. La sécurisation du site peut être renforcée en cas de besoin par des caméras de surveillance ou un système d'alarme.

Le plan suivant permet de visualiser le parc photovoltaïque de Chevagnes et les éléments le composant.

Un plan descriptif de l'implantation est présenté ci-dessous.



3.4. Chiffres clés

Le tableau ci-après synthétise les caractéristiques principales du projet photovoltaïque de Chevagnes.

Tableau 1 : Caractéristiques principales du projet photovoltaïque de Chevagnes

Site	Chevagnes – Lieux dits : « Breux » et « Les Bruyères de Breux ».
Localisation	Commune : Chevagnes Département : Allier Région : Auvergne-Rhône-Alpes
Surfaces	Surface totale : environ 410.861 m ² (soit environ 41,08 ha) Surface utile planifiée : environ 338 524 m ² (soit environ 33,8 ha) Surface photovoltaïque : environ 306 159 m ² (soit environ 30,6 ha)
Puissance nominale planifiée	30,0 MW
Spécifications d'implantation	Supports fixes au sol 2,5 m de hauteur maximum entre le sol et le haut des panneaux et 0,80 m entre le sol et le bas des panneaux
Caractéristiques techniques (planifiées)⁸	Nombre de panneaux photovoltaïques : 94 560 modules 310 Wc Nombre de postes de transformation : 16 Nombre de postes de livraison : 2
Estimation de la production d'énergie annuelle	Environ 34 705 MWh/an
Emissions de dioxyde de carbone évitées	Environ 30 733 tonnes/an
Durée de vie des installations	Minimum 20 ans

⁸ Susceptible d'évoluer au cours du développement du projet.

4. Présentation du site du projet

4.1. Localisation géographique

Le site choisi pour l'implantation du parc photovoltaïque se situe au niveau de la commune de Chevagnes, dans la région Auvergne-Rhône-Alpes et plus précisément dans le département de l'Allier, à la frontière du département de Saône et Loire. Chevagnes, en association avec les communes suivantes : Gannay sur Loire, Garnat sur Engière, La Chapelle aux Chasses, Lusigny, Paray Le-Frésil, Saint-Martin des Lois et Thiel sur Acolin, fait partie de la Communauté de Communes du Pays de Chevagnes en Sologne Bourbonnaise.

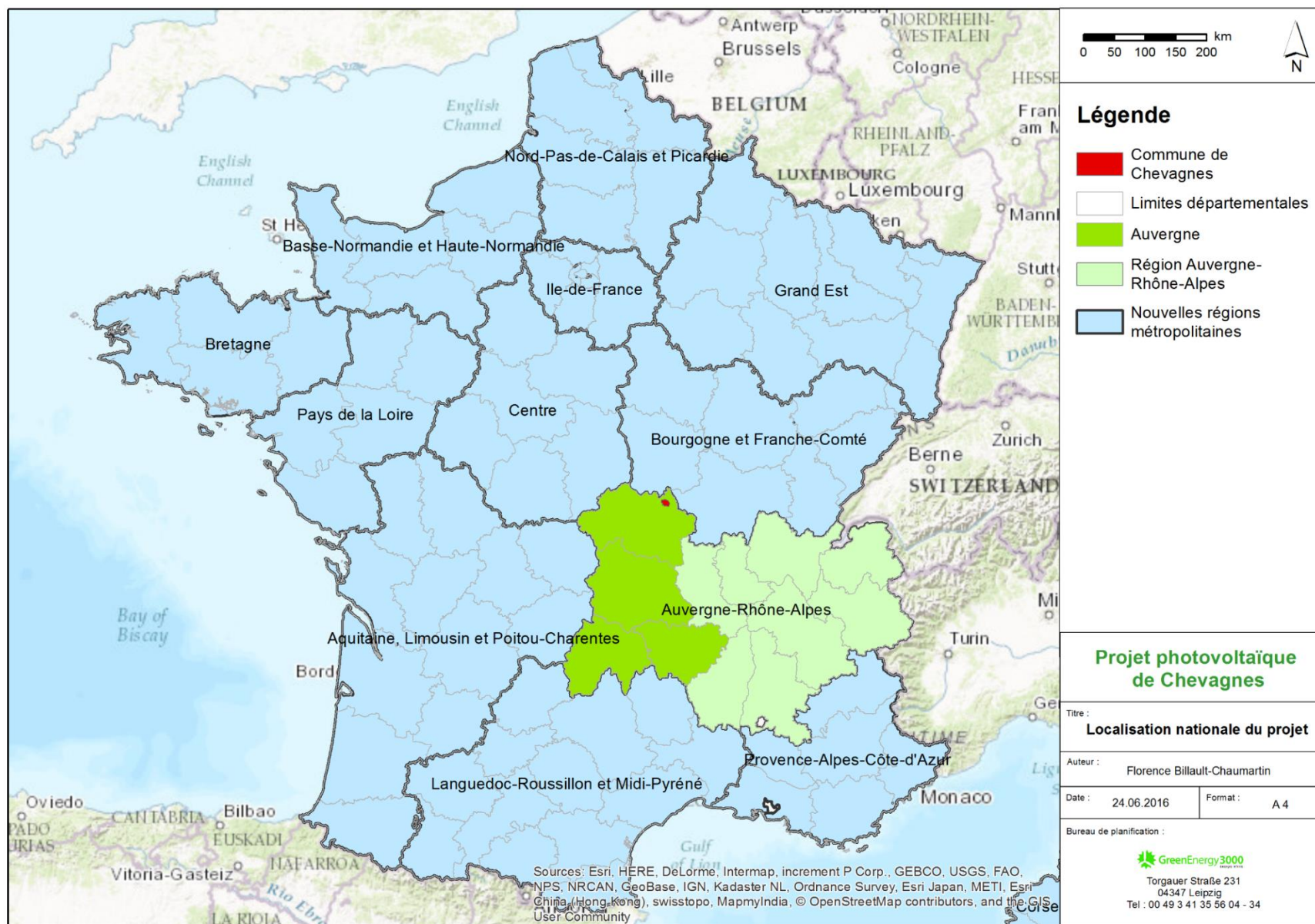
Le site d'implantation est localisé à environ 60 kilomètres au Nord-Est de la commune de Vichy, à environ 20 kilomètres à l'Est de la commune de Moulins ainsi qu'à environ 45 kilomètres à l'Ouest de la ville de Digoin.

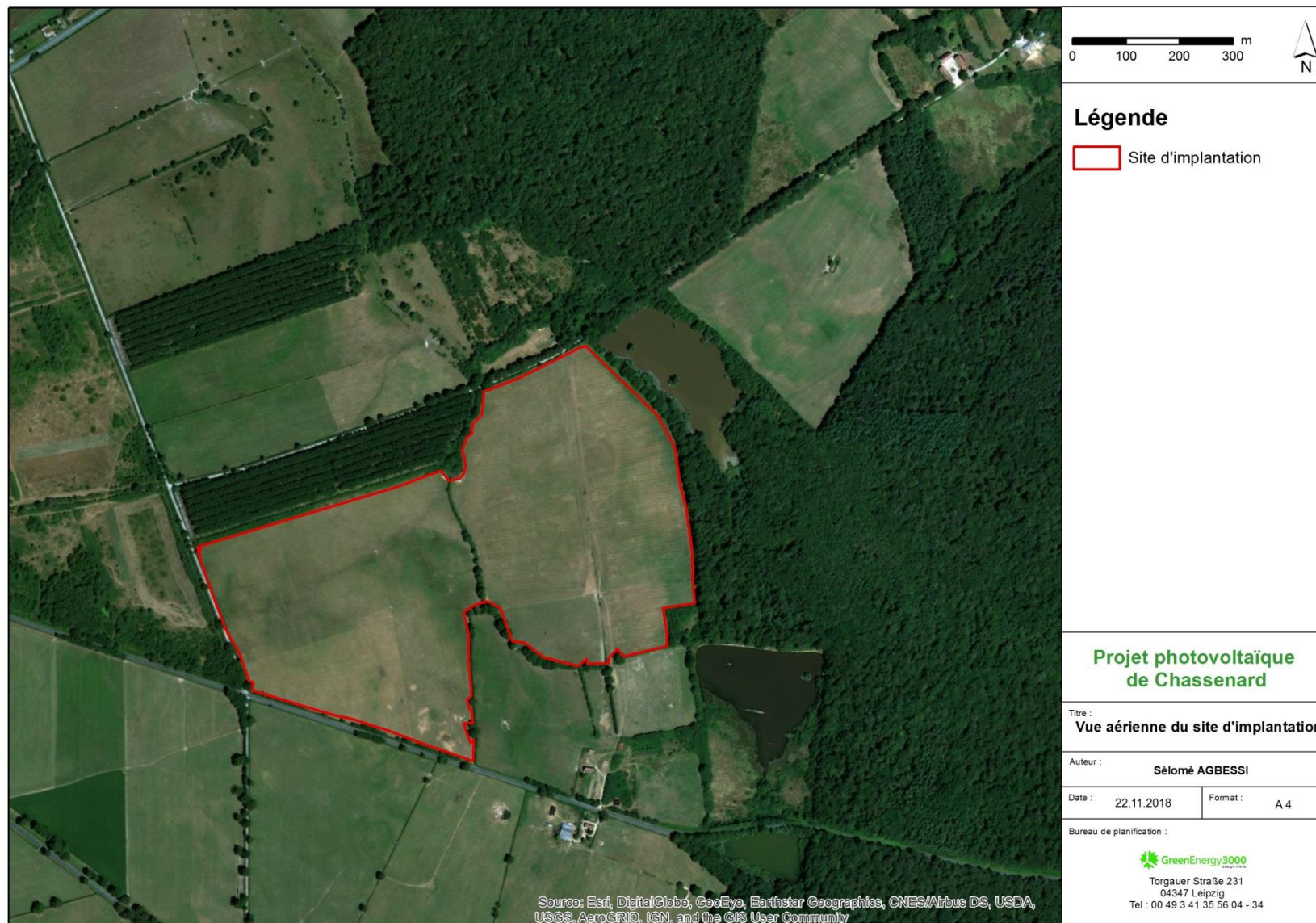
Les parcelles suivantes, sur lesquelles il est prévu d'implanter le parc photovoltaïque de Chevagnes, appartiennent à Mme. Marie Monique de Monspey et M. Henri de Monspey.

Tableau 2 : Parcelles concernées par l'implantation du parc photovoltaïque de Chevagnes

Commune	N° de section	N° de parcelle	Lieudit	Superficie
Chevagnes	I	174	Les Bruyères de Breux	199 091 m ²
Chevagnes	I	22	Breux	211 770 m ²

Les cartes suivantes permettent de localiser le site à différentes échelles.





4.2. Historique d'utilisation du site

D'après les vues aériennes Géoportail des années 1963 à 1975 ci-dessous, il est possible d'observer que les parcelles concernées par le projet de parc photovoltaïque de Chevagnes étaient, jusque dans les années 60, exploitées en tant que parcelles de culture (céréalières ou autre).



Figure 8 : Prise de vue aérienne du 7 juillet 1963 (Source : remonterletemps.ign.fr @Géoportail)



Figure 7 : Prise de vue aérienne du 6 août 1967 (Source : remonterletemps.ign.fr @Géoportail)



Figure 9 : Prise de vue aérienne du 27 juillet 1975 (Source : remonterletemps.ign.fr @Géoportail)

Cela fait donc plus de 50 ans que les terrains ne sont plus exploités pour la culture céréalière. Il s'agit d'une volonté des propriétaires de réaliser sur les terrains l'élevage ovin. Cependant, seulement une partie des terres est actuellement utilisée pour ce type d'élevage.

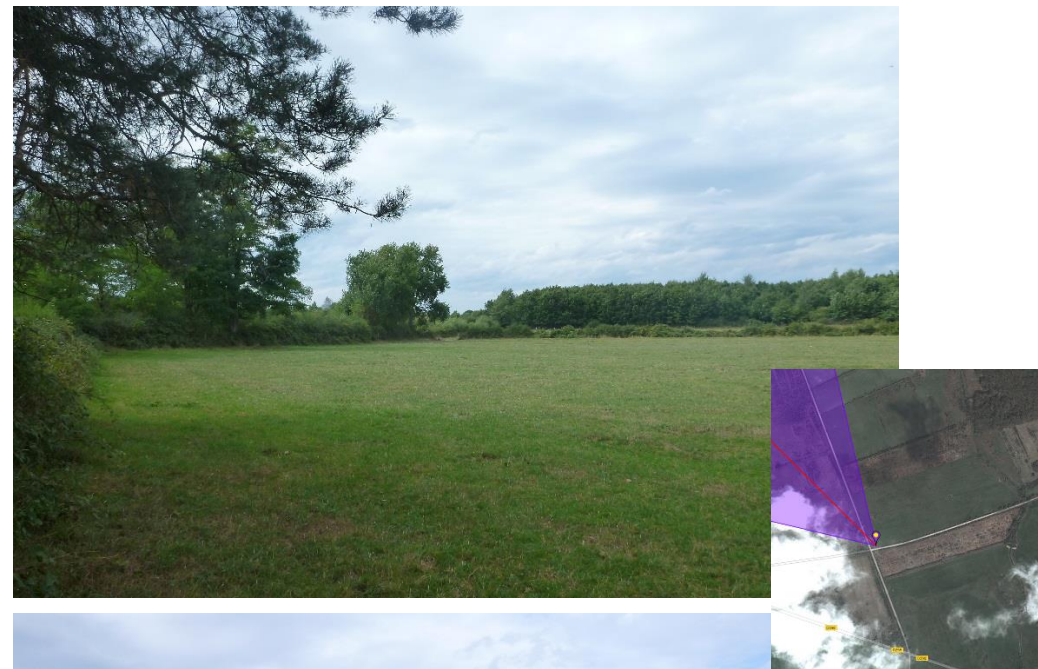
4.3. Etat initial

Les terrains destinés à accueillir les modules photovoltaïques se composent de prairies fauchées et pâturées, entourés à leurs abords de broussailles forestières, de diverses haies basses et d'alignement de vieux chênes.

Le site est globalement plat et ne présente pas de dénivelé important.

Les photos ci-après ont été prises par l'équipe de Green Energy 3000 GmbH en septembre 2015 et permettent d'apprécier l'état initial de la zone d'étude.







4.4. Valeur et potentiel agronomique du site

Le site de Chevagnes présente plusieurs intérêts agronomiques qui pourront s'appliquer, en synergie avec l'exploitation énergétique. Voici ce qui pourrait être mis en place :

- Elevage ovin
- Régénération de la biodiversité (constitution de refuges pour animaux et implantation d'espèces végétales en voie de disparition)
- Préservation des zones humides

Parmi ces mesures, l'élevage ovin est la seule activité déjà pratiquée sur les parcelles étudiées.

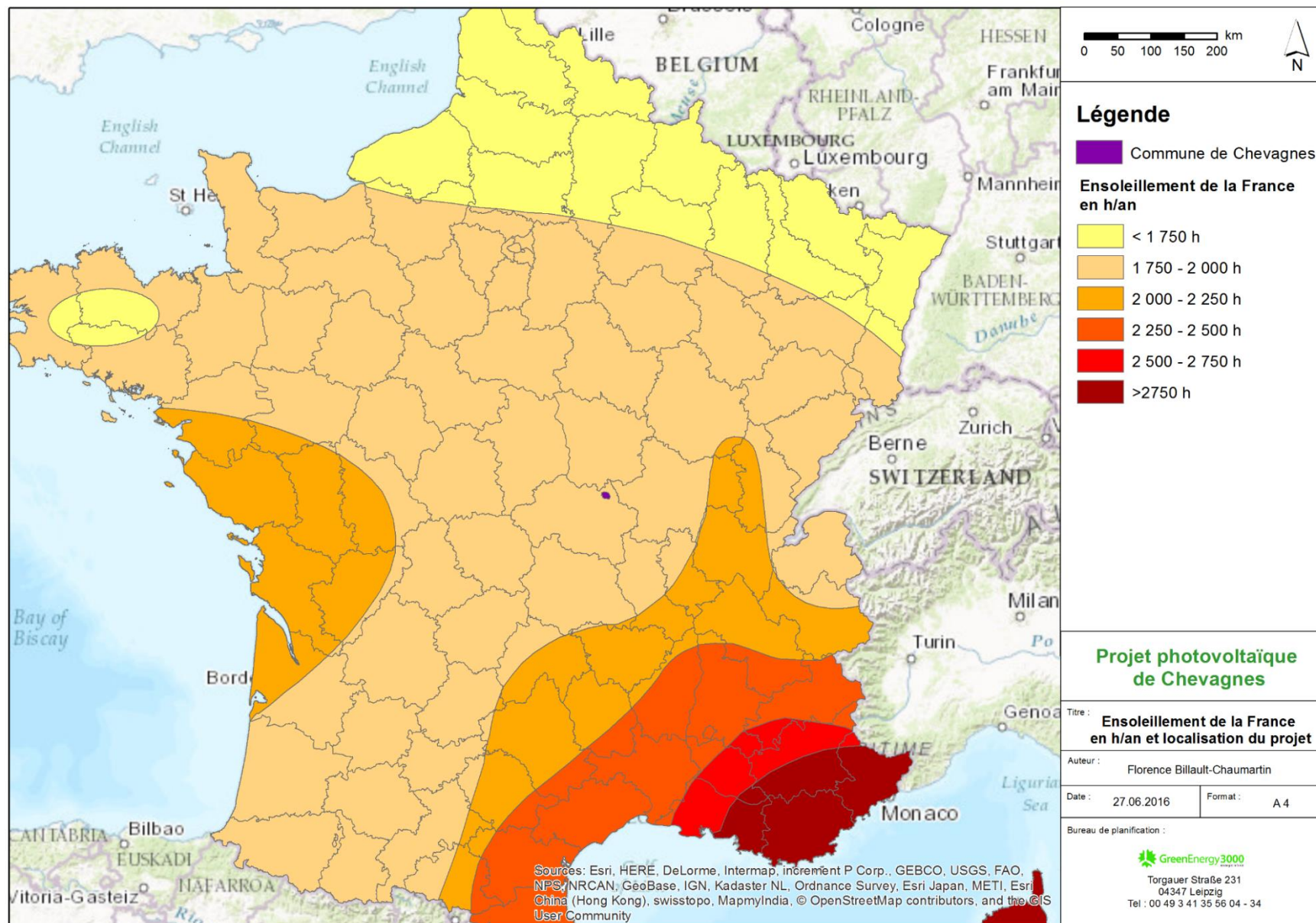
En effet, la propriétaire de ces parcelles ne souhaite pas exploiter ces dernières pour l'activité agricole de culture.

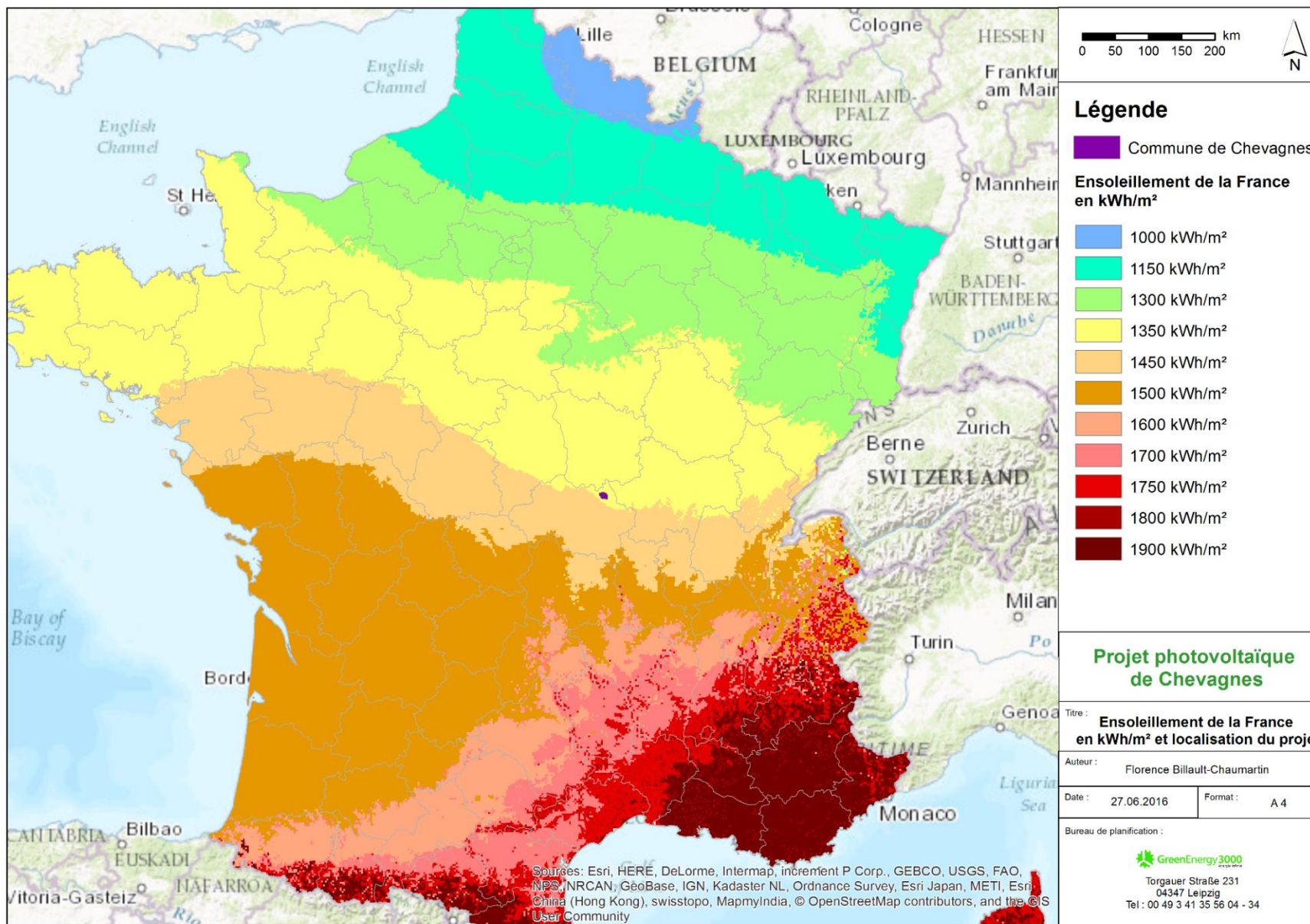
4.5. Valeur et potentiel énergétique du site

Un ensoleillement moyen suffisant est essentiel au bon rendement d'un parc photovoltaïque et à la justification environnementale et économique d'un tel projet.

Les atouts de la région Auvergne sont nombreux et présentent de réelles perspectives pour le développement photovoltaïque.

Les cartes ci-dessous indiquent l'ensoleillement moyen en France à la fois en h/an et, plus en détail, en kWh/m². D'après celles-ci, le site choisi pour l'implantation du parc photovoltaïque de Chevagnes se situe dans une zone recevant un ensoleillement moyen compris entre 1 750 et 2 000 h/an ou de 1 350 kWh/m².





Ainsi, en prenant en compte les données moyennes d'ensoleillement de la zone d'étude ainsi que les données et capacités techniques des composants choisis pour le parc photovoltaïque de Chevagnes, il est possible d'estimer la production en électricité de la future centrale.

L'estimation de la production ci-après a été réalisée en interne à l'aide du logiciel PV Syst.

Avec une production annuelle moyenne d'environ 34 705 MWh, le parc photovoltaïque de Chevagnes permettra d'alimenter jusqu'à 17 352 personnes en électricité renouvelable (en prenant en compte une consommation de 2 000 kWh par an et par personne).

5. Concept d'utilisation mixte

5.1. Enjeux énergétiques et agronomiques

Dans le cadre des engagements pris par la France, notamment en matière de transition énergétique, la région Auvergne (nouvellement région Auvergne-Rhône-Alpes) s'est dotée d'un Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE), adopté en juin 2012. Tout en prenant en compte les spécificités du territoire auvergnat, les objectifs principaux du SRCAE sont les suivants :

- Une réduction de 22,4 % des consommations énergétiques finales d'ici 2020 par rapport à 2008 ;
- Une réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici 2020 par rapport à celles enregistrées en 1990 ;
- Une division par 4 des émissions de GES d'ici 2050 par rapport à celles enregistrées en 1990 ;
- Une production d'énergies renouvelables (EnR) équivalente à 30 % de la consommation énergétique finale d'ici 2020 ;
- Une réduction des émissions de polluants atmosphériques, notamment en ce qui concerne les oxydes d'azote (NOx).

Le SRCAE de l'Auvergne précise que la région pourrait accueillir jusqu'à 500 MW d'origine photovoltaïque d'ici 2020, en toiture et au sol.

Les dernières publications de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) permettent d'analyser si les objectifs en matière d'énergies renouvelables de l'Auvergne sont en bonne voie d'atteinte ou non. D'après celles-ci, la production d'électricité photovoltaïque a bondi de 24 % en 2015 du fait d'un ensoleillement exceptionnel et d'un accroissement de 11 % de la puissance installée. Toutefois, la progression de la puissance installée reste inférieure à celle observée au niveau national (+ 17 %).⁹

⁹ http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=30&ref_id=24350#inter4

Tableau 3 : Le développement des énergies renouvelables en Auvergne-Rhône-Alpes 2014-2015 (Source : INSEE)

	Production (GWh)	Évolution 2015/2014 (%)	Poids en France (%)	Puissance installée (MW)	Évolution 2015/2014 (%)	Poids en France (%)
Éolien	799	4,9	3,8	402	8,6	3,9
Photovoltaïque	784	23,9	10,6	646	11,2	10,4
Hydraulique	23 558	-9,7	43,7	11 570	0,1	45,5
Bioénergies	556	23,8	9,4	165	13,8	9,7
Total	25 697	-8,0	29,1	12 783	1,0	29,3

5.2. Description du concept mixte

Le photovoltaïque peut se concilier avec d'autres utilisations agricoles de l'espace, et s'inscrire dans un processus de multifonctionnalité prônée par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche dans un rapport de 2009 : « La recherche de la multifonctionnalité des projets constitue un atout environnemental important : traitement tertiaire des eaux usées, traitement de déchets agroalimentaires, valorisation de sols pollués, protection des sols contre l'érosion, toiture, pâturage dans les champs solaires. La multifonctionnalité est un bon moyen d'économiser l'espace. »

De plus, ce même rapport insiste sur la nécessité d'appréhender la problématique du développement des nouvelles sources d'énergie, et le photovoltaïque en particulier, au niveau local : « La meilleure façon de bien intégrer ces projets dans l'environnement est d'avoir une approche à l'échelle territoriale qui permet de trouver les meilleures adéquations entre les ressources énergétiques locales et les besoins du territoire, tout en assurant une participation des acteurs locaux. »

C'est cette « multifonctionnalité » qui correspond au concept mixte développé par Green Energy 3000. Plusieurs applications concrètes peuvent avoir lieu. Ainsi, l'exploitation de parcelles pour la production d'énergie photovoltaïque peut se faire en synergie avec :

- L'élevage ovin
- L'apiculture
- La culture maraîchère
- L'horticulture
- La régénération de la biodiversité (implantation de refuges pour animaux et d'espèces végétales en voie de disparition)
- Le développement d'une ceinture verte en périphérie des agglomérations
- La préservation des zones humides

Détails fonciers / Accord propriétaire

Dans le cadre du projet photovoltaïque de Chevagnes, une convention de mise à disposition avec promesse de bail emphytéotique validée par notaire a été signée le 21 mars 2014. Cette convention a été établie sous l'initiative de Madame de Monspey et accorde le droit à Green Energy 3000 d'exploiter ses terrains.

La carte ci-dessous présente l'implantation des panneaux solaires sur les terrains concernés par le projet.



5.3. Aspects et avantages du concept mixte

- **Séquestration du carbone**

L'Union Européenne s'est fixée un objectif de réduction des émissions des gaz à effet de serre de 20% d'ici 2020 (par rapport aux niveaux d'émission mesurés en 1990). L'agriculture représente 20% de ces émissions.¹⁰ Parmi celles-ci, le dioxyde de carbone est un des deux principaux gaz responsable du réchauffement climatique (avec la vapeur d'eau H₂O), d'où les enjeux liés à la séquestration du carbone dans le sol.

Il est aujourd'hui avéré que le non-travail du sol augmente la séquestration du carbone dans les sols (Rattan Lal, 2001)¹¹. Ce phénomène intervient également grâce à la photosynthèse des végétaux qui convertissent le carbone inorganique — typiquement, le dioxyde de carbone CO₂ — en composés organiques tels que des glucides.

Ainsi, le fait de réserver certaines parcelles agricoles pour l'élevage ovin permet de sauvegarder une partie de la végétation tout en évitant de trop travailler la terre. D'autre part, les panneaux photovoltaïques sont positionnés suffisamment haut par rapport au sol pour ne pas influencer sur le développement végétal des parcelles.

Ce type d'agriculture permet donc de limiter l'empreinte environnementale par une limitation des rejets de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Le projet de parc photovoltaïque de Chevagnes interviendrait sans empêcher ces effets bénéfiques sur l'environnement.

- **Maintien de la biodiversité**

La présence d'un élevage ovin permettrait un entretien naturel des parcelles agricoles et limiterait ainsi l'intervention de l'Homme sur le parc photovoltaïque.

Par ce biais, la biodiversité pourrait s'épanouir et demeurer préservée sans contrainte.

- **Maintien de la fertilité**

La fertilité d'un sol est son aptitude à assurer des conditions favorables au développement des cultures. Elle dépend du climat, du sol et de l'espèce cultivée.

Le fait de prélever une récolte dans un champ engendre le retrait de tous les éléments minéraux qui ont été puisés dans le sol et absorbés par les plantes récoltées. Pour pouvoir récolter une

¹⁰ <http://agridurable.fr/fr/augmenter-le-carbone-dans-les-sols>

¹¹ https://www.princeton.edu/morefoodlesscarbon/speakers/rattan-lal/Rattan_Lal.pdf

biomasse équivalente lors de la culture suivante, le sol doit emmagasiner puis libérer de nouveau tous les éléments nécessaires à cette nouvelle culture.

Le fait de ne pas exploiter ces parcelles agricoles pour la culture favorise le maintien de la fertilité du sol.

- **Vitalité territoriale**

Afin de présenter les avantages fiscaux et retombés économiques pour la commune, il est intéressant de revenir sur l'exemple d'Ortaffa.

Ce parc génère des retombées fiscales via les différentes taxes versées par l'exploitant (taxes foncières, CVAE, CFE et IFER) et réparties entre la commune d'Ortaffa, la communauté de communes des Albères et de la Côte Vermeille, le département des Pyrénées-Orientales et la région Languedoc-Roussillon. Légèrement variable d'une année sur l'autre, leur montant global est estimé à 200-250 k€/an (dont environ 60 k€/an pour Ortaffa). Il sera versé pour la première fois fin 2015 pour l'exploitation de 2014, puis chaque année pendant 30 ans (durée de vie minimale du parc). En outre, la commune d'Ortaffa a reçu du développeur une dotation d'1,25 M€ lors de la mise en service du parc, ce qui lui confère un effet levier important pour investir dans de nouveaux projets. Par ailleurs, le parc génère des retombées non négligeables pour les 74 agriculteurs ayant loué leurs terres pour l'implantation des panneaux solaires: l'exploitant du parc solaire prend en charge la taxe foncière et leur paie un loyer de 1 950 €/ha/an sur une période de 30 ans (sachant que le prix des terrains agraires peu propices à la culture oscille entre 3 000 et 5 000 €/ha).

Grâce au levier économique apporté par le parc agri-solaire, la commune d'Ortaffa a mis en place divers projets contribuant à l'attractivité de la ville et à sa vie sociale, comme la construction d'une aire de jeux pour les enfants (investissement de 300 k€), la modernisation d'une partie des logements du village ou le rachat et le réaménagement d'un bâtiment transformé en salle polyvalente (investissement de 2,5 M€). La construction de nouveaux ateliers municipaux est également prévue pour septembre 2015 (investissement de 700 k€). Quant à la communauté de communes, elle a mandaté un cabinet d'étude en juillet 2015 pour imaginer les investissements qu'elle pourrait réaliser avec les retombées du parc.

Concernant l'employabilité, l'étude de préfaisabilité et l'élaboration des chartes agricoles ont mobilisé 2 personnes à plein temps pendant 6 ans au sein de Shandong's Stars. La réalisation des études lors de la phase de développement du projet a mobilisé une dizaine de personnes au sein de juwi EnR pendant 5 ans. Puis, le chantier de construction a entraîné la présence de 50 à 150 personnes pendant dix mois et a impliqué autant que possible des entreprises locales : sur

les 56 mobilisées, 40 % étaient basées en Languedoc-Roussillon. Le parc agri-solaire d'Ortaffa fait actuellement travailler 4 personnes sur le site: un emploi d'apiculteur, un emploi de maintenance NEOEN (ex-Juwi EnR) et un emploi d'agent d'entretien ont été créés et l'emploi de l'éleveur de brebis, qui était menacé, a pu être conservé. Enfin, la mise en place de la charte viticole a permis à une dizaine d'exploitants vigneron de pérenniser leur exploitation, voire de la transformer en exploitation biologique, et de maintenir l'emploi d'une vingtaine d'ouvriers viticoles sur leurs terres

5.4. Exemples réussis de projets mixtes et références du Groupe Green Energy 3000

Parc photovoltaïque de Saint-Léger-sur-Vouzance, Allier, photo du site.

Le parc photovoltaïque de Saint-Léger-sur-Vouzance a été planifié et construit par la société Green Energy 3000 GmbH. La gestion technico-commerciale est jusqu'au jour d'aujourd'hui réalisée par notre deuxième société sœur, Green Management 3000 GmbH. Grâce à ce groupe de compétences, le projet a été développé et suivi par un seul groupe d'entreprises, de la phase de conception jusqu'au démantèlement des installations après leur exploitation. Cela sera également le cas pour le projet de Chevagnes.

Après la mise en service du parc à Saint-Léger-sur-Vouzance, le terrain a été mis à disposition à titre gratuit au berger exploitant le site. Selon les expériences du berger, les moutons cherchent souvent l'abri des panneaux pour se protéger contre le soleil ou la pluie. Ainsi, l'herbe autour des mâts des supports des panneaux est très bien entretenue et compressée. Par conséquent, les éventuels dommages au sol dus à la présence de souris autour des supports de panneaux peuvent être réduits. Le berger témoigne que son élevage n'est pas gêné par les installations photovoltaïques. La charge ovine à l'hectare sur le site a pu être maintenue comme auparavant. Afin de prévenir d'avance d'éventuels dommages générés par les moutons, les câbles de connexion des panneaux ont été attachés à une hauteur non accessible aux animaux. Les boîtes de jonction également ont été montées en hauteur. Des cas de dommages sur les panneaux, sur les câbles ou les mâts n'ont pas eu lieu jusqu'au jour d'aujourd'hui. La santé des moutons n'est aucunement affectée.

La société Green Management 3000 GmbH, qui assure la gestion du site, profite de la présence quotidienne du berger sur le terrain. Cela a un effet très positif sur la sécurité, la fonctionnalité et le rendement des installations. Les coûts de l'entretien des espaces verts peuvent être réduits à un minimum. Et comme prévu, le berger reçoit une rémunération pour l'entretien du site.

Expériences du concept d'utilisation mixte:

Le terrain a été mis à la disposition d'un berger qui fait paître près de 100 moutons sur le site. Selon ses expériences, la végétation sous les panneaux est devenue plus dense qu'à côté et entre les rangées. Un microclimat comparable à un pré-verger est perceptible sous les panneaux.

Exemples réussis de parcs photovoltaïques sur des pâturages

Localisation	Saint-Léger-sur-Vouzance, Allier, Auvergne, France
Années de construction	2015-2016
Maîtrise d'ouvrage	Green Energy 3000 GmbH
Superficie	21 ha
Puissance installée	11.980,80 kWc



Figure 10: Parc photovoltaïque de Saint-Léger-sur-Vouzance

Ce même concept se met en place sur la commune de Chassenard. En effet, Green Energy 3000 a obtenu le 15 novembre 2017, un permis de construire pour l'installation d'un parc photovoltaïque alliant l'élevage ovin sur la commune de Chassenard.

6. Détails de l'exploitation

6.1. Informations sur la bergère

Madame De Monspey, la propriétaire des terrains dispose actuellement d'une trentaine de bêtes.

Avec une occupation de 4 moutons par hectare, sur 5 mois de présence dans les parcelles (de mai à septembre, pour permettre une bonne diversité floristique), le cheptel idéal sans pâturage tournant serait de l'ordre de 600 bêtes. Ainsi, si les préconisations indiquent d'augmenter la taille de ce cheptel, cela ne posera aucun problème à la propriétaire qui agit en tant qu'exploitante.

Nous avons donc exposé, suite à la volonté de l'exploitante, notre projet ainsi que le concept mixte. De par les divers avantages notamment au niveau financier que propose ce concept mais également au niveau de la surface de terrain disponible pour l'élevage, la bergère a accepté de développer un partenariat avec la société Green Energy 3000 GmbH concernant l'entretien de l'espace vert du parc via des moutons.

6.2. Informations et retombées économique pour le berger

La surface totale des terrains pour le parc photovoltaïque de Chevagnes est de 41,08 ha. La totalité de la surface des terrains sera disponible pour le berger.

D'après la FNO (Fédération Nationale Ovine) qui est reconnue comme l'organisation professionnelle représentative de la profession en France, environ 1 hectare de terrain est nécessaire pour 7 moutons. Le berger pourra donc utiliser nos 33,8 hectares de surface clôturée pour élever jusqu'à environ 236 moutons.

D'un point de vue économique l'installation photovoltaïque permet donc au fermier de diversifier ses revenus dans un marché agricole de plus en plus incertain avec des charges en constante augmentation. Selon nos estimations, le montant annuel à consentir au fermier exploitant le site du projet photovoltaïque pour **la maintenance du couvert végétal** est d'une moyenne de 430 € par hectare.

Ainsi, l'exploitant s'assure que l'herbe ne pousse pas au-dessus des panneaux solaires afin que l'ombrage généré par celle-ci n'engendre pas de perte de production. En outre, le fermier sera **exempt du bail rural**.

Enfin le site du parc photovoltaïque sera mis à sa disponibilité à titre gratuit par le propriétaire pour l'élevage des moutons.

Le résultat annuel du fermier sera amélioré d'un minimum de **14 600 €**, sans considérer les différents points supplémentaires non négligeables:

- Les charges opérationnelles qui baisseront à son avantage qui sont estimées à 2.000 € par an (charges pour infrastructures, clôture, haies, etc.),
- Suivi vétérinaire deux fois par an par l'exploitant du parc.
- L'exemption du bail rural.

7. Conclusion

Les installations photovoltaïques au sol peuvent être en concurrence avec différents types d'utilisation de terrain, par exemple la production fourragère ou d'aliments ou encore la culture de différentes plantations.

Le terrain ciblé pour la construction du parc photovoltaïque de Chevagnes n'est actuellement pas utilisé, ni pour l'élevage ni pour l'agriculture. Les conditions nécessaires pour cet élevage seront respectées et maintenues tout en y ajoutant une optimisation qui sera apportée grâce à l'exploitation de la centrale photovoltaïque. L'optimisation des conditions consiste dans le fait que les animaux bénéficieront d'une meilleure protection grâce à la clôture autour du terrain. Les différentes expériences de la société Green Energy 3000 en termes de parcs photovoltaïques construits en Allemagne montrent que les panneaux servent de protections contre les intempéries (la pluie, la neige ou le soleil) pour les moutons et garantissent un flux d'air agréable pour les animaux. En été l'ombre des panneaux est très souvent recherchée par les moutons.

Les avantages pour le berger sont multiples, ceux pour la société d'exploitation du parc photovoltaïque aussi. Cette dernière bénéficie principalement d'une réduction de ses coûts d'entretiens des espaces verts et d'une meilleure sécurité de l'équipement sur place.

L'intégration d'une centrale photovoltaïque sur un terrain actuellement libre est donc avantageux pour les deux types d'usage si le scénario d'utilisation mixte est bien choisi et adapté au site. Ainsi, la combinaison des deux usages peut constituer un atout environnemental et une façon d'économiser de l'espace tout en répondant aux besoins croissants de l'alimentation et de la production d'énergie.