

# SDE65

*Commune de CAPVERN*  
*PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE SUR L'ISDND*

*Etude d'impact*  
*Article R.122-2 du Code de l'Environnement*  
*Article R.151-3 du Code de l'Urbanisme*  
*Première partie*

**juin 2019**

Réf : B3CPV65



## PREAMBULE A LA LECTURE DE L'ETUDE D'IMPACT

Le projet d'implantation de la centrale photovoltaïque de Capvern nécessite la constitution d'une étude d'impact, conformément aux articles L.122-1 et L122-5 du Code de l'Environnement et à l'article R151-3 du Code de l'Urbanisme.

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

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

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

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

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

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

**NB : Le résumé non technique fait l'objet d'un document indépendant joint au présent dossier d'étude d'impact.**

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
1. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET	4
2. POLITIQUE ENERGETIQUE ET PLANIFICATION TERRITORIALE DU PHOTOVOLTAÏQUE	5
2.1. <i>Les gaz à effet de serre</i>	5
2.2. <i>L'énergie photovoltaïque pour infléchir la tendance</i>	5
3. CADRE JURIDIQUE ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT	10
<b>DESCRIPTION DU PROJET</b>	<b>11</b>
1. SITUATION GEOGRAPHIQUE	11
2. DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU PROJET	13
2.1. <i>Composition d'une centrale photovoltaïque</i>	13
2.2. <i>Caractéristiques générales de la centrale photovoltaïque</i>	13
2.3. <i>Les modules photovoltaïques</i>	14
2.4. <i>Les structures photovoltaïques</i>	14
2.5. <i>Le raccordement électrique</i>	16
2.6. <i>Les voies de circulation et aménagements connexes</i>	18
3. DESCRIPTION DES PHASES OPERATIONNELLES DU PROJET	19
3.1. <i>Construction de la centrale photovoltaïque</i>	19
3.2. <i>Exploitation de la centrale photovoltaïque</i>	20
3.3. <i>Démantèlement de la centrale photovoltaïque et remise en état du site</i>	21
4. ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS EN PHASE TRAVAUX ET FONCTIONNEMENT	22
4.1. <i>En phase travaux</i>	22
4.2. <i>En phase de fonctionnement</i>	22
5. COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCE	23
5.1. <i>Comptabilité avec les documents d'urbanisme</i>	23
5.2. <i>Comptabilité avec les documents de planification sur l'énergie et le climat</i>	23
5.3. <i>Comptabilité avec les documents de planification sur l'eau</i>	23
5.4. <i>Compatibilité avec le PGRI Adour-Garonne 2016-2021</i>	23

## FIGURES

FIGURE 1 – REPARTITION DES GAZ A EFFET DE SERRE EN FRANCE (Y COMPRIS DOM) EN 2013 PAR SECTEUR	5
FIGURE 2 - ÉVOLUTION DU PARC RACCORDE (METROPOLE ET OUTRE-MER) DEPUIS 2006	5
FIGURE 3 - PARC PHOTOVOLTAÏQUE RACCORDE AU RESEAU AU 30 JUIN 2017 SOURCES : RTE/ERDF/SER/ADEEF	6
FIGURE 4 - PUISSANCE INSTALLEE ET PROJETS EN DEVELOPPEMENT AU 30 JUIN 2017 PAR RAPPORT AUX OBJECTIFS DES SRC AE	6
FIGURE 5 : REPARTITION DE LA PUISSANCE PHOTOVOLTAÏQUE INSTALLEE DANS LES HAUTES-PYRENEES PAR COMMUNE	8
FIGURE 6 : SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3REN R) POUR LES HAUTES-PYRENEES	9
FIGURE 7 : PLAN MASSE DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE CAPVERN	12
FIGURE 8 : SCHEMA DESCRIPTIF DU FONCTIONNEMENT DES MODULES SOLAIRES	13
FIGURE 9 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE CENTRALE-TYPE PHOTOVOLTAÏQUE	13
FIGURE 10 : STRUCTURE PHOTOVOLTAÏQUE TYPE	14
FIGURE 11 : SYSTEME PERMETTANT DE RELIER LES RANGEES DE PANNEAUX	15
FIGURE 12 : SYSTEME PVMAX® DEVELOPPE PAR LA SOCIETE SCHLETTER	15
FIGURE 13 : EXEMPLE DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL	15
FIGURE 14 : LOCALISATION DES POSTES DE TRANSFORMATION IN SITU	16
FIGURE 15 : PRINCIPE DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	17
FIGURE 16 : ETAPES ET DUREE PREVISIONNELLE DES TRAVAUX	19

## CARTES

CARTE 1 : LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET	11
CARTE 2 : LOCALISATION CADASTRALE DU PROJET	11
CARTE 3 : TRACE DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE PREVU	17

## TABLEAUX

TABLEAU 1 – LES OBJECTIFS DE PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE L'ENERGIE (PPE) POUR L'ENERGIE RADIATIVE DU SOLEIL EN TERMES DE PUISSANCE TOTALE INSTALLEE	6
TABLEAU 2 : OBJECTIFS DE PUISSANCE PHOTOVOLTAÏQUE INSTALLEE SUR LA REGION MIDI-PYRENEES A L'HORIZON 2020	7
TABLEAU 3 : PRODUCTION ANNUELLE D'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE EN MWH	8
TABLEAU 4 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE CAPVERN	14

## INTRODUCTION

### 1. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET

Le projet d'aménagement d'une centrale photovoltaïque sur le site de l'actuelle ISDND de Capvern est porté par le Syndicat Départemental d'Energie des Hautes-Pyrénées, le SDE65. Ce syndicat est l'un des principaux acteurs publics de l'énergie dans le département. Son objectif est d'œuvrer pour accompagner l'aménagement énergétique du territoire, équilibré et cohérent, au service de ses adhérents et des habitants des Hautes-Pyrénées.

Le SDE65 intervient depuis la production d'énergie, en passant par la distribution, jusqu'à l'utilisation avec un souci permanent d'efficacité et de développement durable.

Acteur incontournable depuis 1947 des réseaux électriques dont il est propriétaire, le SDE65 intervient depuis les années 1980 sur l'éclairage public. Il en assure l'investissement et l'exploitation, toujours pour le compte de ses communes adhérentes.

L'exploitation du réseau électrique est soit réalisée par ENEDIS pour 468 communes du département, soit par 3 entreprises locales de distribution pour 6 communes dont Capvern.

Depuis 2014, le SDE65 a pris les compétences de développement de projets d'énergie renouvelable sur le département. Des projets de réseaux de chaleur bois et des projets de production d'électricité par le photovoltaïque ont ainsi pu voir le jour.

## 2. POLITIQUE ENERGETIQUE ET PLANIFICATION TERRITORIALE DU PHOTOVOLTAÏQUE

### 2.1. LES GAZ A EFFET DE SERRE

Ce projet s'inscrit dans un contexte mondial particulier : celui de la lutte contre les gaz à effet de serre. Les activités humaines à travers notamment le bâtiment (chauffage, climatisation, ...), le transport (voiture, camion, avion, ...), la combustion de sources d'énergie fossile (pétrole, charbon, gaz), l'agriculture, ... émettent beaucoup de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. En France métropolitaine, la production d'énergie est responsable de 14 % des émissions de CO<sub>2</sub>.

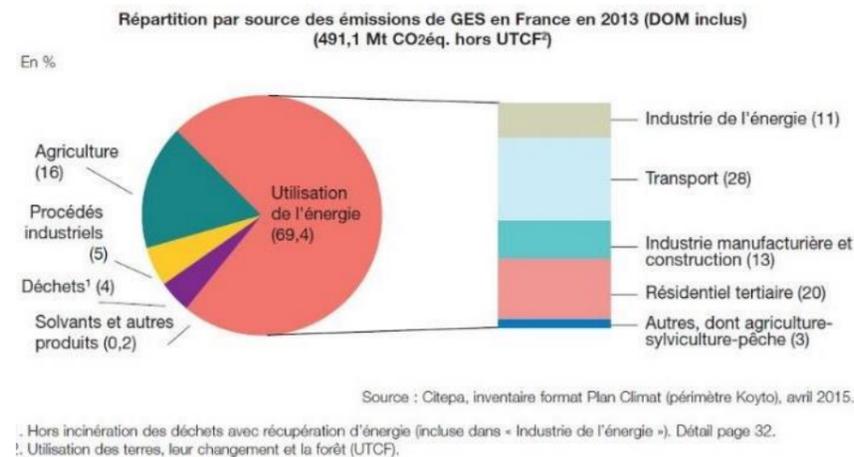


Figure 1 – Répartition des gaz à effet de serre en France (y compris DOM) en 2013 par secteur  
Sources : CITEPA, avril 2015

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

Les nouveaux résultats des nombreux programmes d'études et de recherches scientifiques visant à évaluer les incidences possibles des changements climatiques sur le territoire national rapportent que le réchauffement climatique en France métropolitaine au cours du XXI<sup>e</sup> siècle a été 50 % plus important que le réchauffement moyen sur le globe : la température moyenne annuelle a augmenté en France de 0,9°C, contre 0,6°C sur le globe. Le recul important de la totalité des glaciers de montagne en France est directement imputable au réchauffement du climat. De même, les rythmes naturels sont déjà fortement modifiés : avancée des dates de vendanges, croissance des peuplements forestiers, déplacement des espèces animales en sont les plus criantes illustrations. Passé et futur convergent : un réchauffement de + 2°C du globe se traduira par un réchauffement de 3°C en France ; un réchauffement de + 6°C sur le globe signifierait + 9 C en France.

L'augmentation déjà sensible des fréquences de tempêtes, inondations et canicules illustre les modifications climatiques en cours. Il est indispensable de réduire ces émissions de gaz à effet de serre, notamment en agissant sur la source principale de production : la consommation des énergies fossiles.

Aussi deux actions prioritaires doivent être menées de front :

- réduire la demande en énergie ;
- produire autrement l'énergie dont nous avons besoin.

### 2.2. L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE POUR INFLECHIR LA TENDANCE...

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque est un des moyens d'action pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Le principe de base en est simple : il s'agit de capter l'énergie lumineuse du soleil et de la transformer en courant électrique au moyen d'une cellule photovoltaïque. Cette énergie solaire est gratuite, prévisible à un lieu donné et durable dans le temps.

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

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

#### 2.2.1. UN ENJEU NATIONAL :

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

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

L'objectif national est d'équilibrer la production énergétique française en adossant au réseau centralisé des systèmes décentralisés permettant davantage d'autonomie. Il s'agit aussi de réduire encore le contenu en carbone de l'offre énergétique française, et dans un premier temps d'atteindre l'objectif de 20 % (voire 25 %) d'énergies renouvelables (énergie finale) en 2020, dans des conditions environnementales, économiques et techniques durables. Cela suppose d'augmenter de 20 millions de Tep<sup>1</sup> la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique à l'horizon 2020. L'énergie photovoltaïque fait partie des énergies dites vertes à développer en priorité sur le territoire national.

Fin 2015, la puissance totale raccordée sur le territoire français métropolitain était de 6 191 MW (6,191 GW) dont 565 MW (9,1 %) sur le réseau de RTE, 5 217 MW (84,3 %) sur le réseau géré par ENEDIS, 299 MW (4,8 %) sur les réseaux des ELD et 110 MW (1,8 %) sur le réseau géré par EDF SEI en Corse (source : panorama de l'électricité renouvelable, 2016).

Le rythme de développement du photovoltaïque suit une progression de 16,9 % depuis fin décembre 2014. Le volume raccordé durant l'année 2015 est de 895 MW. Ce volume est légèrement inférieur au volume raccordé durant l'année 2014.

Les régions du sud de la France regroupent 70 % du parc total de la France métropolitaine. Cette concentration dans le sud de la France s'explique par un niveau d'ensoleillement jusqu'à 35 % supérieur aux régions du nord de la France. Ce différentiel entraîne une attractivité économique plus importante dans les régions du sud.

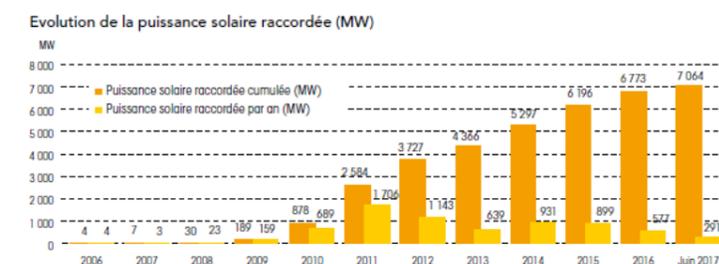


Figure 2 - Évolution du parc raccordé (métropole et outre-mer) depuis 2006  
Sources : RTE/ERDF/SER/ADEeF

<sup>1</sup> Tep : Tonne équivalent pétrole

Puissance solaire raccordée par région au 30 juin 2017

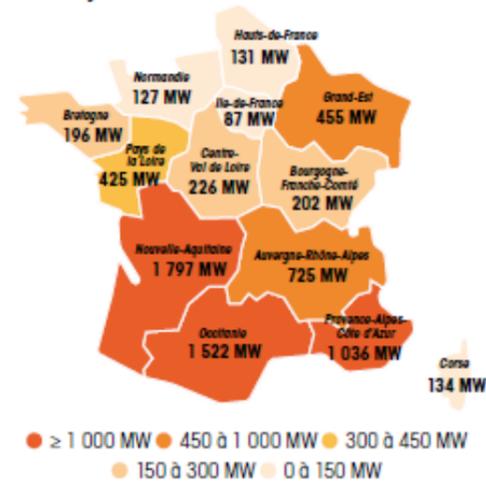


Figure 3 - Parc photovoltaïque raccordé au réseau au 30 juin 2017

Sources : RTE/ERDF/SER/ADEeF

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

Les grandes orientations de cette loi sont :

- Agir pour le climat ;
- Préparer l'après-pétrole ;
- S'engager pour la croissance verte ;
- Financer la transition énergétique.

Les objectifs de la loi sont les suivants :

- Diminuer de 40% les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 ;
- Diminuer de 30% la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012 ;
- Diminuer de 50% les déchets mis en décharge à l'horizon 2025 ;
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50% la part du nucléaire à l'horizon 2025.

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

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

## 2.2.2. LA FILIERE PHOTOVOLTAÏQUE EN FRANCE

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) approuvée par le décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016 prévoit les objectifs ci-dessous en termes de production d'électricité relative à l'énergie radiative du soleil.

Échéance	Puissance installée
31 décembre 2018	10 200 MW
31 décembre 2023	Option basse : 18 200 MW Option haute : 20 200 MW

Tableau 1 – Les objectifs de programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) pour l'énergie radiative du soleil en termes de puissance totale installée

En fin d'année 2014, la filière photovoltaïque en France représentait 10 870 emplois directs selon l'ADEME et un chiffre d'affaire de 3 920 millions d'euros pour l'année.

## 2.2.3. LE SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ÉNERGIE

Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) est créé par l'article 68 de la loi Grenelle II de juillet 2010. Le SRCAE doit faire un état des lieux régional à travers un bilan énergétique et définir, à partir de l'état des lieux, des objectifs et des orientations aux horizons 2020 et 2050 en termes, notamment, de développement des énergies renouvelables.

Puissances installées et projets en développement au 30 juin 2017, et objectifs SRCAE pour le solaire

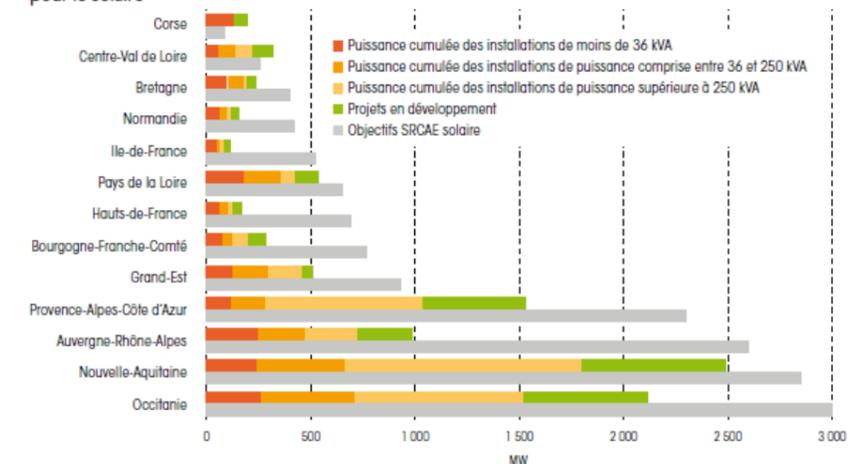


Figure 4 - Puissance installée et projets en développement au 30 juin 2017 par rapport aux objectifs des SRCAE

Sources : RTE/ERDF/SER/ADEeF

Le SRCAE de Midi-Pyrénées a été approuvé le 28 juin 2012. Il comporte cinq objectifs stratégiques à l'horizon 2020 concernant la réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre, le développement des énergies renouvelables, la qualité de l'air et l'adaptation au changement climatique. Ces objectifs sont déclinés en 48 orientations thématiques. Ce schéma traduit à l'échelle régionale, les engagements internationaux et nationaux pris par la France en tenant compte des spécificités et enjeux locaux.

Ainsi, sont notamment visées une réduction de 15% des consommations énergétiques dans le secteur du bâtiment de 10% dans les transports, ainsi qu'une augmentation de 50% de la production d'énergies renouvelables.

La Région Midi-Pyrénées y contribue en particulier au travers de son Plan 2011-2020 Midi-Pyrénées Energies.

D'après le SRCAE de Midi-Pyrénées, en 2008, la production d'énergie était dominée par l'énergie nucléaire (centrale de Golfech dans le Tarn-et-Garonne). Parmi les énergies renouvelables, celles-ci étaient dominées par l'hydraulique pour l'électricité, le photovoltaïque ne représentant alors que 0,02% de la production.

Les consommations en 2008 sur la région étaient dominées par les secteurs du bâtiment et du transport, qui représentaient près de 80% de la consommation régionale.

Parmi les objectifs fixés par le SRCAE, un enjeu stratégique consiste en l'augmentation de 50% de la production d'énergies renouvelables entre 2008 et 2020. La part des énergies renouvelables en Midi-Pyrénées devrait alors se situer entre 34 et 43% de la consommation finale. Le développement du photovoltaïque présente alors un fort potentiel de développement compte-tenu des fortes périodes d'insolation du territoire d'une durée moyenne d'ensoleillement de 2000 heures par an. L'ambition pour la région est d'atteindre une puissance installée de 1000 MW en 2020. La répartition serait de 20% au sol et 80% sur bâtiments.

Solaire photovoltaïque : la plage d'objectifs pour 2020	
Situation 2010	80 MW
Objectif minimum	750 MW : 600 MW sur bâtiments et 150 MW au sol
Objectif ambitieux	1 000 MW : 800 MW sur bâtiments et 200 MW au sol

Tableau 2 : Objectifs de puissance photovoltaïque installée sur la région Midi-Pyrénées à l'horizon 2020  
Source : SRCAE Midi-Pyrénées

Par ailleurs, la région Occitanie s'est engagée récemment dans un programme REPOS : Région à Energie Positive. Un territoire à énergie positive vise l'objectif de réduire ses consommations d'énergie au maximum par la sobriété et l'efficacité énergétique et de couvrir les besoins résiduels par la production d'énergies renouvelables locales. L'objectif ambitieux est alors qu'en 2050, la production des sources d'énergies renouvelables soit supérieure à la consommation.

Le scénario du REPOS prévoit donc des objectifs de développement de l'énergie photovoltaïque pour une puissance installée à hauteur de 6 930 MW en 2030 et de 15 070 MW en 2050 sur la région, soit une multiplication par un facteur 5,4 en 2030 et par un facteur 11,8 en 2050 par rapport à la situation actuelle.

Le développement du photovoltaïque ne doit cependant pas s'effectuer au détriment des terres agricoles mais notamment sur des espaces impropres à d'autres usages comme c'est le cas des ISDND.

#### 2.2.4. LE PCET DES HAUTES-PYRENEES

Le département des Hautes-Pyrénées possède un Plan Climat Energie Territorial qui s'inscrit dans l'élaboration de la démarche de projet de Territoire « Hautes-Pyrénées 2020-2030 ». Le programme du PCET est organisé autour de 22 actions prioritaires réparties en 10 orientations stratégiques qui s'articulent autour des défis suivants :

- Défi 1 : la cohésion sociale et territoriale, une exigence première pour le PCET des Hautes-Pyrénées :
  - o Renforcer la résilience des ménages face au renchérissement du coût de l'énergie,
  - o Venir en appui à l'aménagement d'un territoire durable et bioclimatique,
- Défi 2 : la transition énergétique, levier de la compétitivité et du développement territorial :

- o Soutenir la mise en réseaux des acteurs, des territoires et des projets pour viser l'équilibre énergétique production / consommation en 2050,
- Défi 3 : l'innovation sociétale, sociale, économique et technologique, au service des habitants et des territoires :
  - o Soutenir le développement des nouveaux procédés industriels, l'émergence de l'économie circulaire et les usages numériques,
  - o Favoriser les changements de comportements par l'éducation, la sensibilisation mais aussi la tarification et l'incitation,
  - o Accélérer la montée en puissance et la diffusion des circuits courts de proximité,
- Défi 4 : l'adaptation au changement climatique, un défi incontournable pour le territoire :
  - o Aider les territoires à adapter leurs modèles économiques,
  - o Développer et mettre en œuvre une stratégie de gestion de la ressource en eau,
  - o Poursuivre les actions de connaissance et de sensibilisation relatifs aux milieux naturels et la biodiversité,
- Défi 5 : engagement de la collectivité à réorienter ses pratiques et comportements vis-à-vis de l'énergie et du changement climatique :
  - o Engager un plan d'actions sur l'exemplarité du Conseil Général.

Le secteur résidentiel est le premier consommateur d'énergie du département (210 ktep, soit 35% du bilan territorial), et le chauffage représente 68% de l'énergie utilisée dans ce secteur.

Le transport est le second secteur de consommation énergétique du territoire, avec 160 ktep consommés en 2008, soit 25% du bilan. Enfin, l'industrie est le troisième secteur et représente 145 ktep soit environ 24% également du bilan territorial.

La consommation énergétique des Hautes-Pyrénées était estimée en 2008 à 600 000 tep, soit 10% des consommations énergétiques régionales.

La production d'énergie primaire sur le territoire est estimée à 227 000 tep soit 4% de la production d'énergie régionale.

L'énergie produite est principalement d'origine hydraulique (63% de l'énergie totale) et issue de l'extraction pétrolière sur 4 sites (24% de l'énergie produite sur le territoire). Le solaire photovoltaïque et thermique représentent moins de 1% du bilan énergétique du territoire.

Ces consommations représentent 2,6 tep/habitant par an, ce qui est légèrement supérieur à la consommation moyenne régionale de 2,2 tep/habitant/an.

#### 2.2.5. LA PRODUCTION D'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE EN HAUTES-PYRENEES AUJOURD'HUI

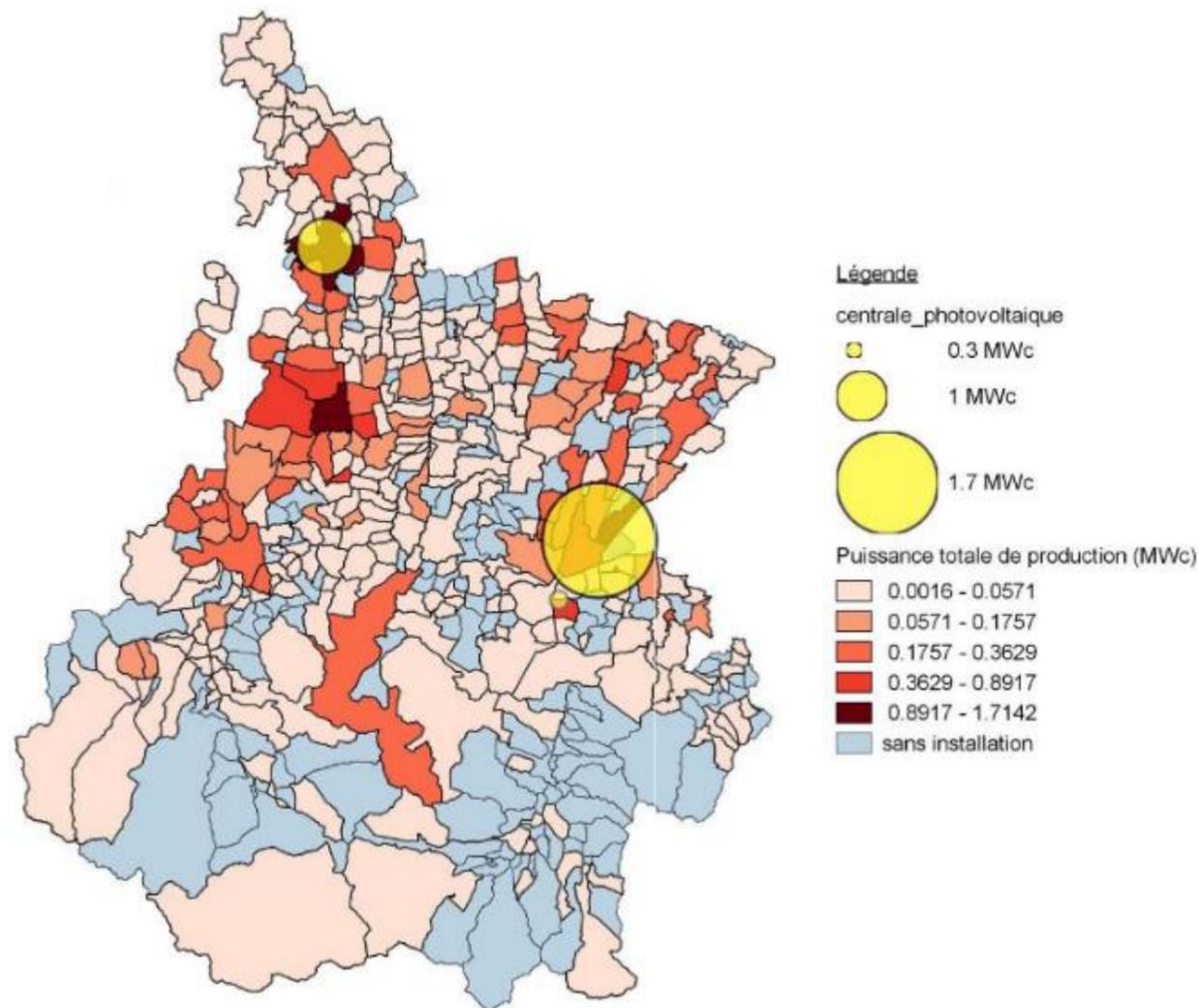
A l'heure actuelle, d'après le document « les énergies renouvelables en Hautes-Pyrénées », dans le département, le nombre d'installations photovoltaïques est de 1 456 pour une puissance installée de 23,90 MW, ce qui représente une production estimée de 25 000 MWh (chiffres 2015).

L'évolution de la production d'énergie photovoltaïque dans le département depuis 2011 est alors la suivante :

	2015	2014	2013	2012	2011
Enedis	15 692,33	14 497,14	15 320,10	15 350,11	5 113,61
ESLannemezan	584,05	534,55	459,44	374,70	
	16 276,38	15 031,70	15 779,54	15 724,81	

**Tableau 3 : Production annuelle d'énergie photovoltaïque en MWh**

Source : DDT65 d'après SOeS 2015



**Figure 5 : Répartition de la puissance photovoltaïque installée dans les Hautes-Pyrénées par commune**

Source : DDT65 d'après SOeS 2015

Le département s'est alors engagé dans une stratégie de développement des énergies renouvelables avec un souhait de valoriser toutes les sources d'EnR locales. Cette stratégie est établie en concertation avec plusieurs acteurs, dont le noyau est articulé autour du département 65, de la DDT65 et de SDE65.

Le département souhaite ainsi également devenir un territoire à énergie positive.

Un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) a été réalisé en 2016 à l'échelle de l'ex-région Midi-Pyrénées. Celui-ci fixe les capacités de raccordement au réseau électrique existant, et définit également les points de livraison à créer.

Le schéma de raccordement pour le département des Hautes-Pyrénées est présenté sur la carte ci-après.

A proximité du site de Capvern, sur la commune de Lannemezan, des capacités réservées sont prévues pour le photovoltaïque. Concernant le raccordement de la future installation, celui-ci sera réalisé sur le réseau existant (150 KW) après le poste de transformation. Une armoire haute tension sera créée spécialement au niveau du raccordement.

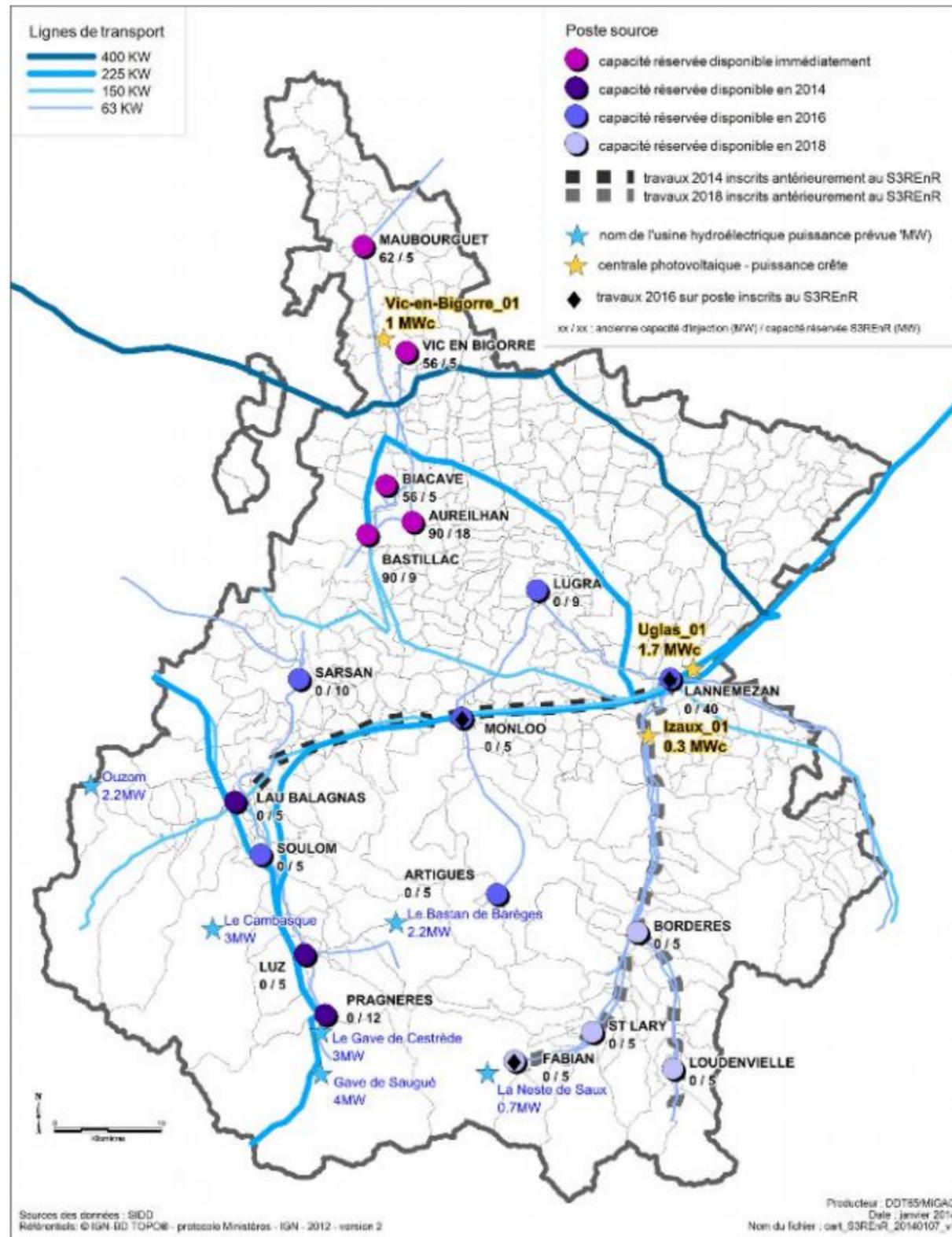


Figure 6 : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) pour les Hautes-Pyrénées  
Source : DDT65, 2014

### 3. CADRE JURIDIQUE ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

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

Ainsi, le présent dossier constitue l'étude d'impact du projet de la centrale photovoltaïque sur la commune de Capvern au droit d'une ancienne décharge.

Celle-ci a également pour objectifs la mise en compatibilité du PLU de la commune de Capvern conformément à l'article R151-3 du Code de l'Urbanisme.

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :

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

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact est composée, en substance, des parties suivantes :

- Un **résumé non technique**.
- Une **description du projet** comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions ainsi que sa vulnérabilité au changement climatique et aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.
- Une analyse de l'**état initial** de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet.
- Une analyse de l'évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet ou en cas de non mise en œuvre du projet,
- Une analyse des **effets** négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux.
- Une analyse des incidences en cas d'accident ou de catastrophes majeurs ainsi que les mesures et réponses apportées par le maître d'ouvrage.
- Une évaluation des incidences sur les sites **Natura 2000**.
- Une analyse des **effets cumulés** du projet avec d'autres projets connus.
- Une esquisse des principales **solutions de substitution** examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu.
- Les éléments permettant d'apprécier la **compatibilité du projet avec l'affectation des sols** définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17 CE, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 CE.
- Les **mesures** prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ou pour compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé

humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

- La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets.
- Une présentation des **méthodes** utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré.
- Les **noms et qualités** précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.

Par ailleurs, la présente étude d'impact vaut également évaluation environnementale pour la mise en compatibilité du PLU de la commune de Capvern et comportera donc également, conformément à l'article R151-3 du Code de l'Urbanisme, les parties suivantes :

- Description de l'**articulation du plan** avec les autres documents d'urbanisme et les plans ou programmes mentionnés à l'article L.122-4 du Code de l'Environnement avec lesquels il doit être compatible ou qu'il doit prendre en compte.
- Exposé des **conséquences éventuelles de l'adoption du plan** sur la protection des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement, en particulier l'évaluation des incidences Natura 2000.
- **Explication des choix retenus mentionnés au premier alinéa de l'article L. 151-4** au regard notamment des objectifs de protection de l'environnement établis au niveau international, communautaire ou national, ainsi que les raisons qui justifient le choix opéré au regard des solutions de substitution raisonnables tenant compte des objectifs et du champ d'application géographique du plan.
- Définition des **critères, indicateurs et modalités retenus** pour l'analyse des résultats de l'application du plan mentionnée à l'article L.153-27.

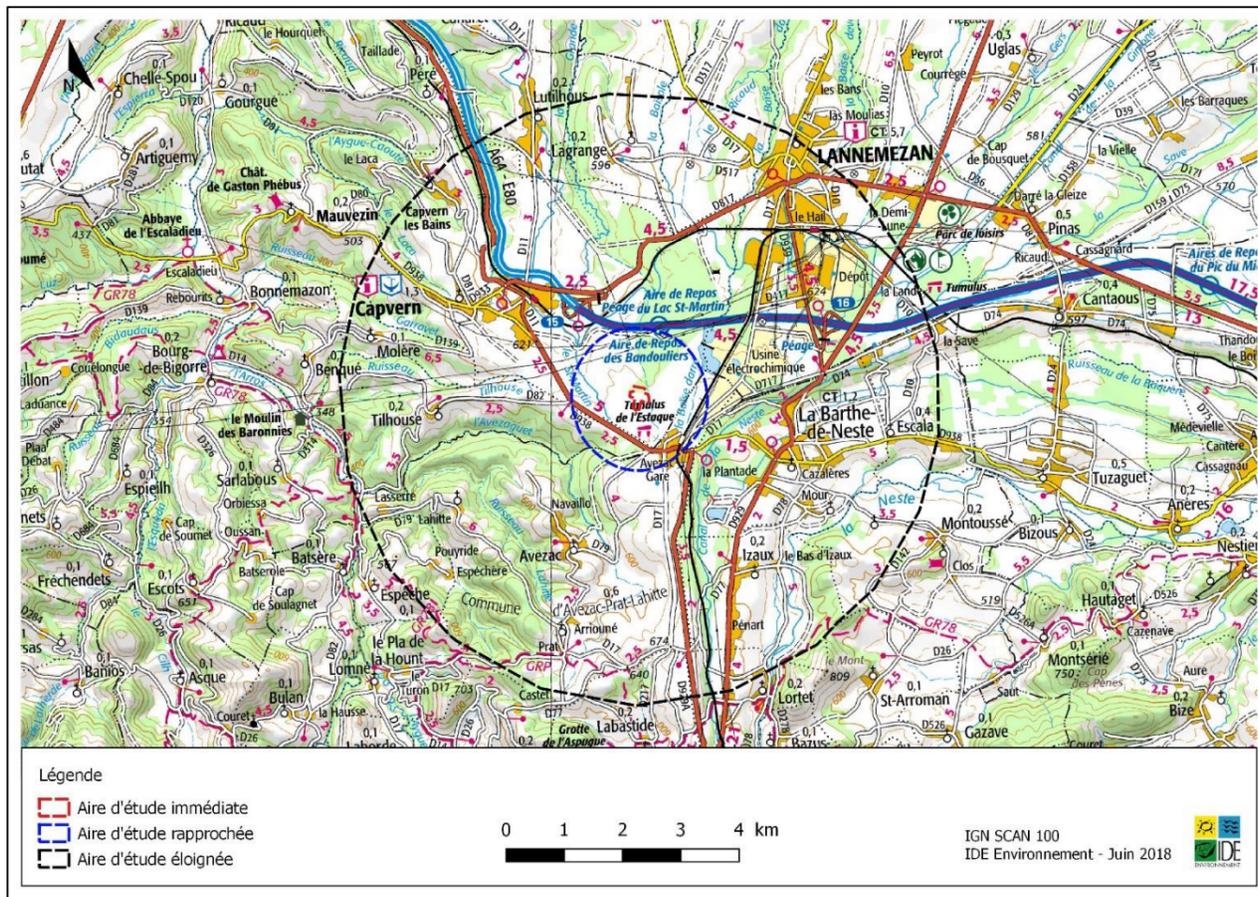
L'Ordonnance 2016-1058 du 03/08/2016 et le décret 2016-1110 du 11/08/2016 sont récemment venus réformer les règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes. L'article 6 de l'Ordonnance définit les dates d'entrée en vigueur de cette réforme. La date clef à retenir pour l'application de la réforme est le 16 mai 2017 pour les projets soumis à étude d'impact systématique.

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

## DESCRIPTION DU PROJET

### 1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le projet photovoltaïque de Capvern porté par SDE 65 s'étend sur près de 8 ha sur la commune de Capvern, dans le département des Hautes-Pyrénées, au sein de la région Occitanie.



Carte 1 : Localisation géographique du projet

L'aire d'étude immédiate s'étend sur les parcelles cadastrales section AL n°346, 347, 350, 359, 355p et 417.

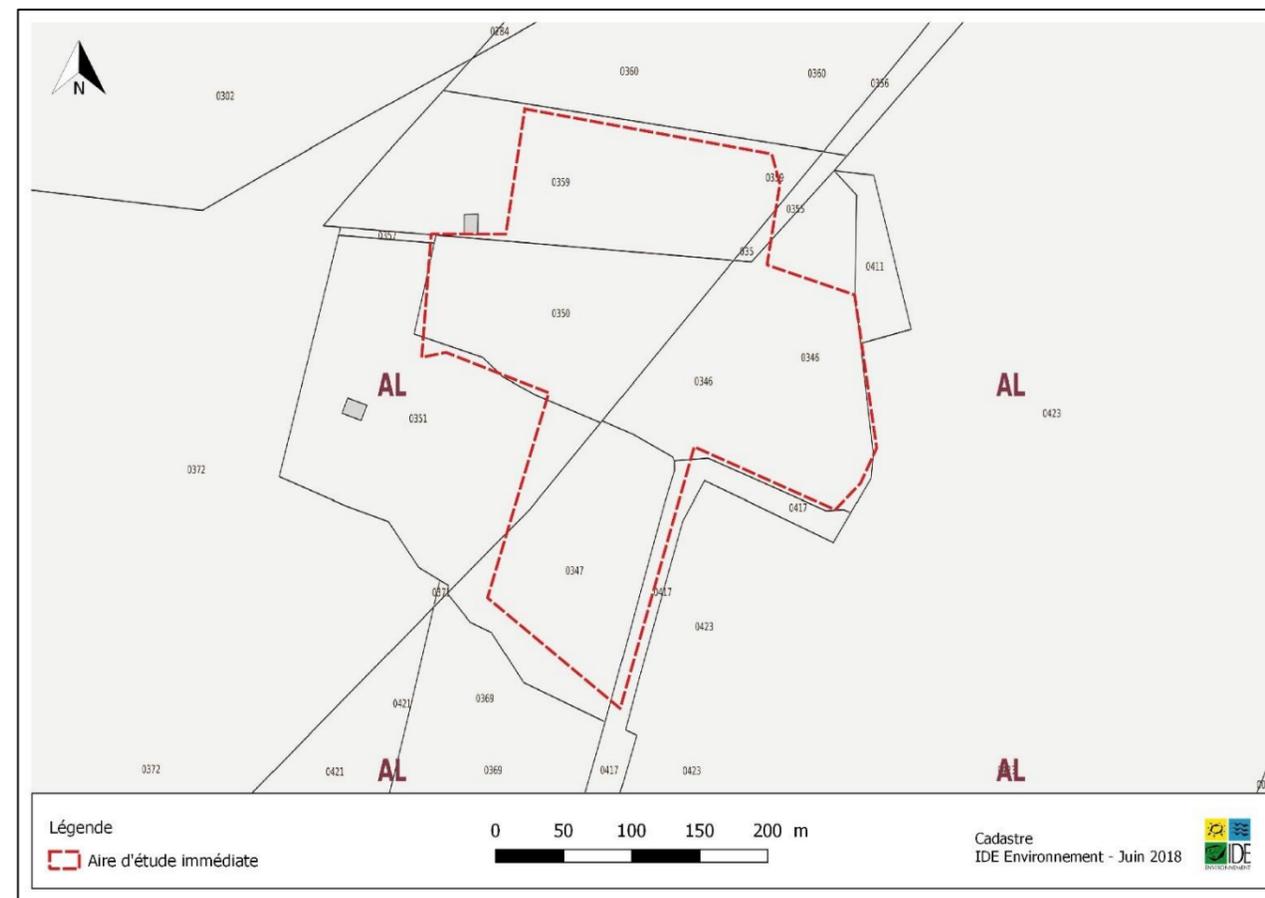
Les terrains du projet font partie de l'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement du Pôle Environnemental de Capvern du SMTD65.

L'aire d'étude immédiate est constituée d'une installation de stockage de déchets inertes (ISDI) dont un casier est toujours en cours de remplissage. Le projet ne concerne que les casiers de cette ISDI qui d'ores et déjà remplis et clos. Le terrain sera nivelé pour l'installation des panneaux photovoltaïques.

L'environnement proche du site du projet est constitué principalement par le Pôle environnemental de Capvern comprenant : une plateforme de compostage de déchets verts, une déchèterie, un centre de transit d'ordures ménagères, un centre de tri sélectif, et des locaux occupés par le SPECTOM.

Le site du projet est également entouré de petits bois, de terres agricoles, de hameaux éloignés et de quelques cours d'eau.

Le site est accessible par la voirie RD 938 située au sud de l'opération, et par la voie d'accès au pôle environnemental existante.



Carte 2 : Localisation cadastrale du projet

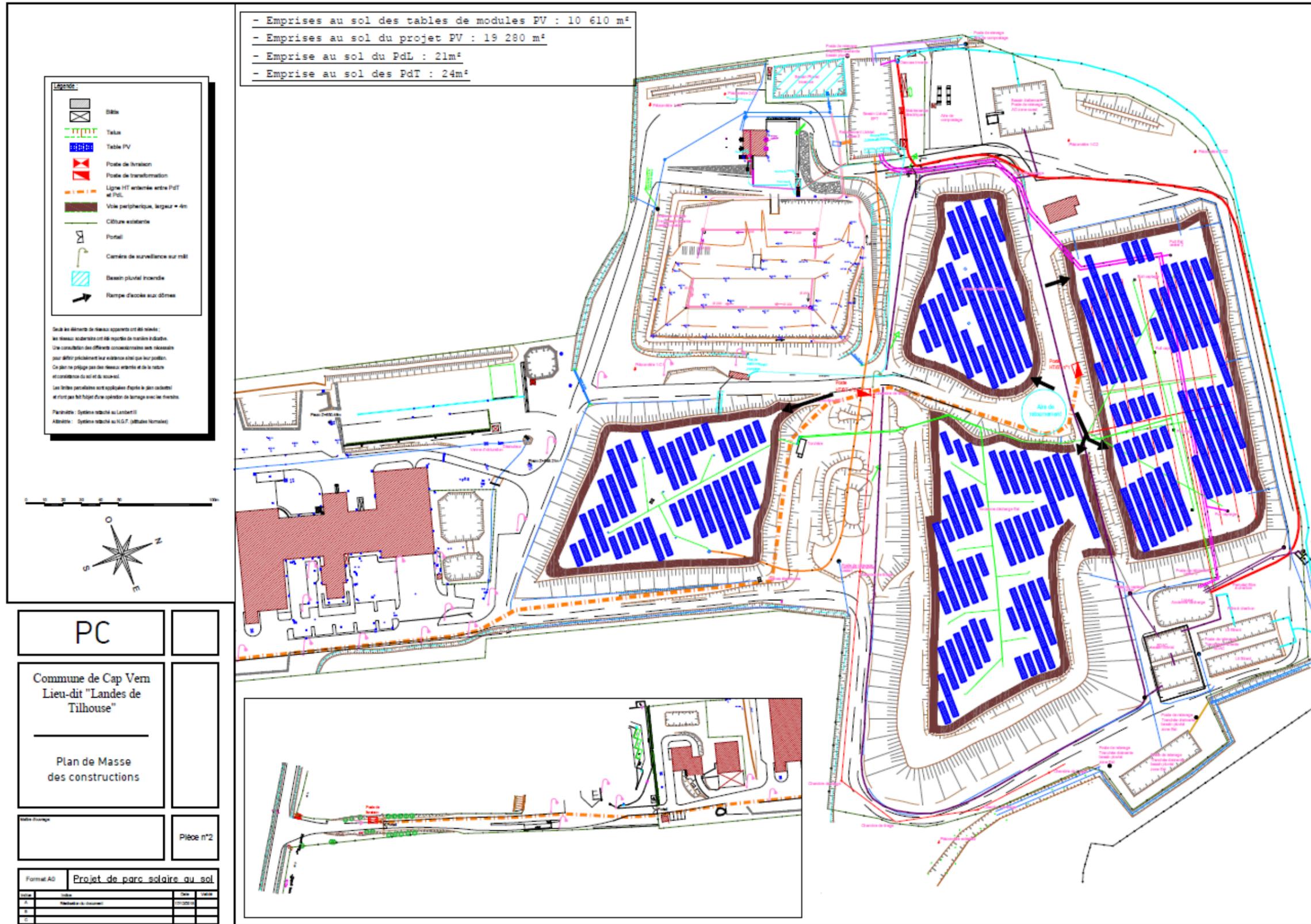


Figure 7 : Plan masse de la centrale photovoltaïque de Capvern  
Source : Système Off Grid

## 2. DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU PROJET

### 2.1. COMPOSITION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

L'objectif d'une centrale photovoltaïque est de transformer l'énergie électromagnétique engendrée par la radiation solaire en énergie électrique, et d'injecter cette électricité sur le réseau de distribution. Ainsi, plus la lumière est intense, plus le flux électrique est important.

Une centrale solaire peut-être installée sur des bâtiments existants (toitures ou façades), mais construire une centrale au sol permet de s'étendre sur de plus grandes surfaces et d'obtenir de meilleurs rendements. L'énergie solaire est gratuite, propre et inépuisable.

Une centrale solaire est composée :

- De **modules (ou panneaux)**, résultant de l'assemblage de plusieurs **cellules**. Ces modules sont conçus pour absorber et transformer les photons en électrons. Un module photovoltaïque transforme ainsi l'énergie électromagnétique en énergie électrique. Cette transformation se fait en plusieurs étapes :

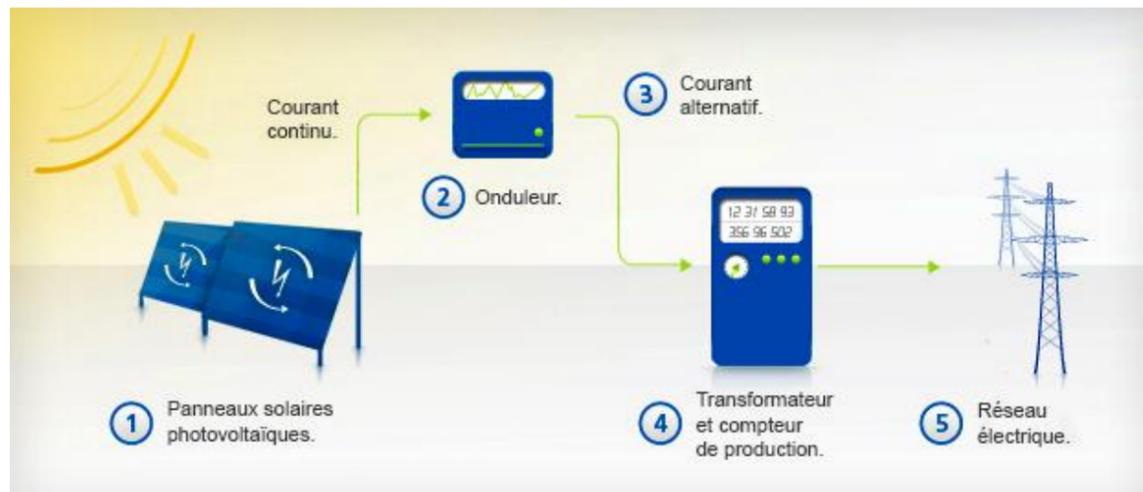


Figure 8 : Schéma descriptif du fonctionnement des modules solaires

- Etape 1 - Les rayons du soleil au contact des modules photovoltaïques sont transformés en courant électrique continu acheminé vers un onduleur. Les matériaux semi-conducteur composant les modules permettent en effet de générer de l'électricité lorsqu'ils reçoivent des grains de lumière (photons) ;
  - Etape 2 et 3 - L'onduleur convertit cette électricité en courant alternatif compatible avec le réseau ;
  - Etape 4 et 5 - Un transformateur élève la tension avant l'injection de l'électricité par câble jusqu'au réseau public.
- De **structures**, de tailles variables et pouvant être fixes ou orientables (« *trackers* »). Elles sont composées des modules et des fondations ;

- D'un réseau électrique comprenant un ou plusieurs **poste(s) de livraison** avec onduleurs et transformateurs, par lesquels transite l'électricité produite par la centrale avant d'être livrée sur le réseau public d'électricité ;
- De **chemins d'accès** aux éléments de la centrale ;
- D'un **système de surveillance et de protection du site** afin d'en assurer la sécurité ;
- De moyens de communication permettant le **contrôle et la supervision à distance** de la centrale photovoltaïque.

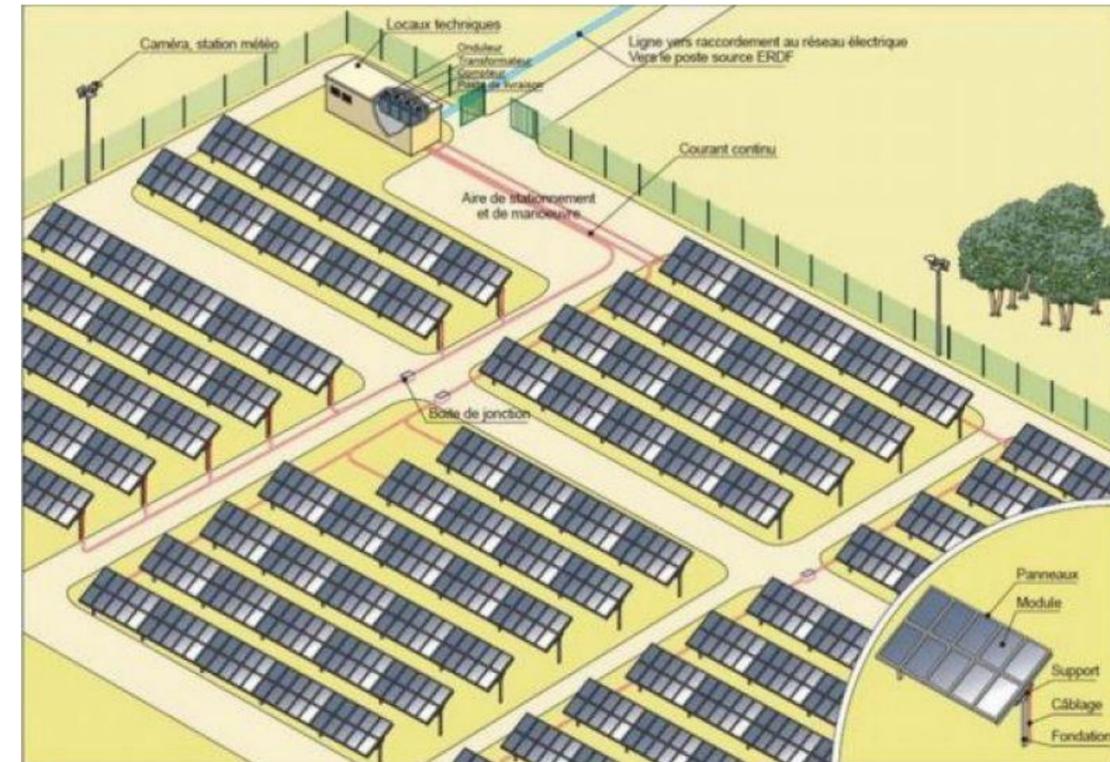


Figure 9 : Schéma de principe d'une centrale-type photovoltaïque

Une installation photovoltaïque ne génère pas de gaz à effet de serre durant son fonctionnement. Elle ne produit aucun déchet dangereux et n'émet pas de polluants locaux. Du point de vue des émissions évitées, l'Agence internationale de l'énergie estime que 1 kW photovoltaïque permet d'économiser entre 1,4 t et 3,4 t de CO<sub>2</sub> sur sa durée de vie.

### 2.2. CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

La puissance d'une centrale photovoltaïque est directement proportionnelle au nombre de modules installés. Plusieurs facteurs peuvent affecter la production d'un site photovoltaïque :

- La localisation géographique : la production électrique d'un site dépend de son ensoleillement annuel ;
- L'implantation du système : c'est-à-dire son orientation et son inclinaison ;
- Les sources d'ombrages éventuelles (arbre, bâtiment, relief naturel, etc.).

La capacité des modules photovoltaïques est exprimée en kilowatt-crête (kWc). Elle correspond à la puissance mesurée aux bornes des modules photovoltaïques dans des conditions d'ensoleillement standard, dites STC (1000 W/m<sup>2</sup> de lumière, spectre AM 1.5, température de cellule : 25° C). La capacité permet de comparer les différentes technologies et types de cellules photovoltaïques.

La performance d'un module photovoltaïque se mesure par son rendement de conversion de la lumière du soleil en électricité. En moyenne, les modules solaires ont un rendement d'environ 17%.

Les principales caractéristiques de la centrale sont présentées dans le tableau suivant :

<b>Puissance crête installée (MWc)</b>	2,032
<b>Technologie des modules</b>	Modules cristallins standards
<b>Emprise au sol de la zone équipée (M<sup>2</sup>)</b>	19 280
<b>Nombre de tables</b>	301
<b>Surface projetée au sol de l'ensemble des capteurs solaires (M<sup>2</sup>)</b>	10 610
<b>Nombre de modules</b>	5 418
<b>Equivalent consommation électrique annuelle par habitants hors chauffage</b>	2 000
<b>CO<sub>2</sub> évité en tonnes sur 30 ans (durée d'exploitation)<sup>2</sup></b>	Entre 2 800 et 6 800
<b>Nombre de structures (tables)</b>	301
<b>Nombre de modules</b>	5 418
<b>Hauteur maximale des structures (m)</b>	3,5 m
<b>Inclinaison des structures</b>	20°
<b>Distance entre deux lignes de structures<sup>3</sup> (m)</b>	5,69 m
<b>Nombre de poste de livraison</b>	1
<b>Nombre de poste de transformation</b>	2

Tableau 4 : Caractéristiques principales de la centrale photovoltaïque de Capvern

### 2.3. LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Deux technologies, le silicium cristallin et les cellules à couche mince, dominent actuellement le marché.

#### Les cellules en silicium cristallin :

Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'extrait notamment du sable ou du quartz. Le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux : on parle alors de cellules monocristallines ou multi cristallines. Les cellules en silicium cristallin sont d'un bon rendement (de 15 à 17% pour le multi cristallin et de près de 17 à 20% pour le monocristallin). Elles représentent un peu moins de 90% du marché actuel.

<sup>2</sup> L'Agence Internationale de l'Énergie a calculé qu'une installation photovoltaïque raccordée au réseau fournit l'équivalent de l'énergie nécessaire à sa fabrication dans un délai de un à trois ans, selon l'ensoleillement du site. Du point de vue des émissions évitées, elle estime que 1 kW photovoltaïque permet d'économiser entre 1,4 tonnes et 3,4 tonnes de CO<sub>2</sub> sur sa durée de vie.

#### Les cellules en couches minces :

Les cellules en couches minces sont fabriquées en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles sur un support de verre, de plastique, d'acier... Cette technologie permet de diminuer le coût de fabrication, mais son rendement est inférieur à celui des cellules en silicium cristallin (il est de l'ordre de 5 à 13%). Les cellules en couches minces les plus répandues sont en silicium amorphe, composées de silicium projeté sur un matériel souple.

La technologie des cellules en couches minces connaît actuellement un fort développement, sa part de marché étant passée de 2%, il y a quelques années, à plus de 10% aujourd'hui.

La centrale photovoltaïque de Capvern sera constituée de cellules en silicium cristallin standard.

### 2.4. LES STRUCTURES PHOTOVOLTAÏQUES

Les structures photovoltaïques seront conformes au schéma ci-dessous.

Elles seront inclinées d'un angle de 20° et orientées vers le sud.

La longueur d'une ligne sera de 6,09 m, et la distance séparant deux lignes sera de 5,69 m.

La hauteur totale des panneaux par rapport au terrain naturel sera de 3,51 m.

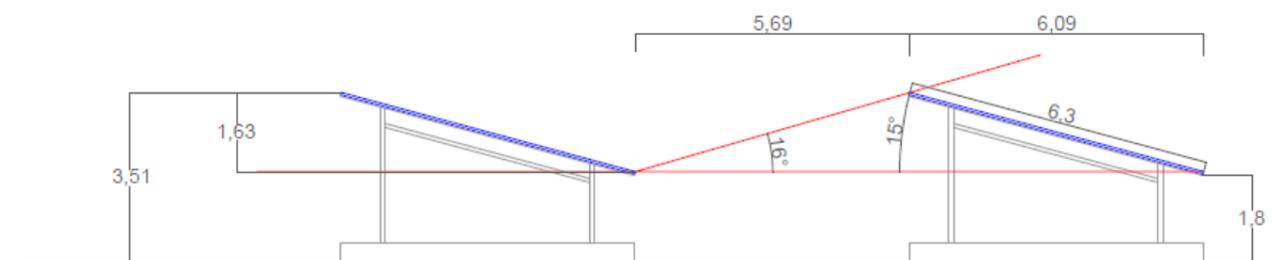


Figure 10 : Structure photovoltaïque type

Source : Impulsion

Les **fondations** assureront l'ancrage au sol de l'ensemble. Leurs profondeurs d'ancrage dans le sol seront adaptées suite aux études géotechniques réalisées au moment de la construction du projet.

Compte-tenu de la spécificité du sol d'une décharge, les fondations usuelles par pieux battus ne sont pas possibles. Elles représenteraient entre autres un danger de perforation des bandes d'étanchéité en plastique et ne sont pas adaptées à des sols trop mous. De plus, du fait de la compression élevée du sol, il peut arriver que des fondations en béton ne soient pas non plus utilisables. Des systèmes adaptés seront alors employés.

Un système permettant de répartir les charges de façon optimale consiste notamment à relier les rangées de panneaux les unes aux autres (cf. schéma ci-après). Cette astuce permet de réduire le moment de basculement, et d'assurer une stabilité statique des installations avec moins de charges de lestage. Ce système a été spécialement conçu pour l'utilisation sur des décharges.

<sup>3</sup> La distance s'entend comme la distance moyenne au sol entre les modules de deux lignes



**Figure 11 : Système permettant de relier les rangées de panneaux**

Source : Schletter, système PvCombi©

Par ailleurs, concernant les fondations, la société Schletter a développé une technologie qui permet d'installer des panneaux photovoltaïques rapidement : les fondations béton peuvent en effet être préparées en amont et prêtes à être déposées sur site. Il ne reste alors plus qu'à assembler les panneaux dessus. De plus, leur système d'installation repose sur des assemblages simplifiés pour réduire le temps d'installation et faciliter celle-ci.

Les supports de modules sont métalliques sur structure fixe, en acier galvanisé. Elles seront posées au sol sur des longrines en béton. Les fondations ne demandant pas d'excavation car localisées sur une ancienne décharge, l'utilisation de ces longrines permet de ne pas impacter les couches d'étanchéité. Chaque table (301 au total) est ancrée par 2 longrines de la dimension suivante  $\approx 3\,150\text{ mm} \times 600\text{ mm}$ , ce qui représente une surface au sol par table de  $1\,140\text{ m}^2$  imperméabilisés sur l'ensemble du site.



**Figure 12 : Système PvMax© développé par la société Schletter**

Source : Schletter



**Figure 13 : Exemple de panneaux photovoltaïques au sol**

Source : Impulsion

## 2.5. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Le raccordement électrique du site du projet se décompose en deux parties distinctes :

### 2.5.1. 1<sup>ERE</sup> PARTIE : LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE INTERNE A LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE JUSQU'AU POSTE DE LIVRAISON

Ce réseau interne appartient au site de production et est géré par l'exploitant du site. Il sert à raccorder les modules, les postes de conversion de l'énergie et le poste de livraison.

Il existe des réseaux électriques entre les structures, les postes de transformation et le(s) poste(s) de livraison. Ces réseaux sont systématiquement enterrés à 0,80 m de profondeur et 0,60 cm de largeur (selon les normes en vigueur pour les installations de productions (NFC 15-100, NFC 13-100, NFC 13-200, etc.).

Les réseaux internes sont préférentiellement réalisés au droit ou en accotement des chemins d'accès.

Le réseau interne comprend un ou plusieurs « postes de transformation » et un « poste de livraison ».

Les « postes de transformation » accueilleront les onduleurs, le transformateur et les organes de protection électrique dédiés. Un local comporte un compartiment avec un ou deux onduleurs et un compartiment avec un transformateur. Les postes onduleurs permettent la transformation du courant continu produit en courant alternatif. La surface au sol d'un poste de transformation est d'environ 21 m<sup>2</sup> et ses dimensions sont :

- Hauteur : 3.30 mètres ;
- Largeur : 3 mètres ;
- Longueur : 7 mètres.

Deux postes de transformation de l'énergie seront construits.

Le « point de livraison » (ou poste de livraison) fait lui aussi partie intégrante du réseau intérieur au site. Il sert de frontière avec le réseau de distribution publique (ENEDIS /Entreprise Locale de distribution ELD) ou de transport externe (RTE).

Un poste de livraison est composé de 2 ensembles :

- Une partie « électrique de puissance » où l'électricité produite par les panneaux est livrée au réseau public d'électricité avec les qualités attendues (Tension, Fréquence, Harmonique), avec des dispositifs de sécurité du réseau permettant à son gestionnaire (ENEDIS/ELD/RTE) de déconnecter instantanément le parc en cas d'instabilité du réseau ;
- Une partie supervision où l'ensemble des paramètres de contrôle du parc sont collectés dans une base de données, elle-même consultable par l'exploitant du parc.

Un poste de livraison standard permet de raccorder une puissance jusqu'à 12 MW (jusqu'à 17 MW par dérogation) au réseau électrique.

Afin de pouvoir délivrer l'électricité produite grâce aux panneaux photovoltaïques, deux postes de transformation (PdT) seront installés en amont, au centre des zones où seront implantés des panneaux, au niveau de points bas du site, entre les talus. La figure ci-dessous permet de localiser ces deux postes.

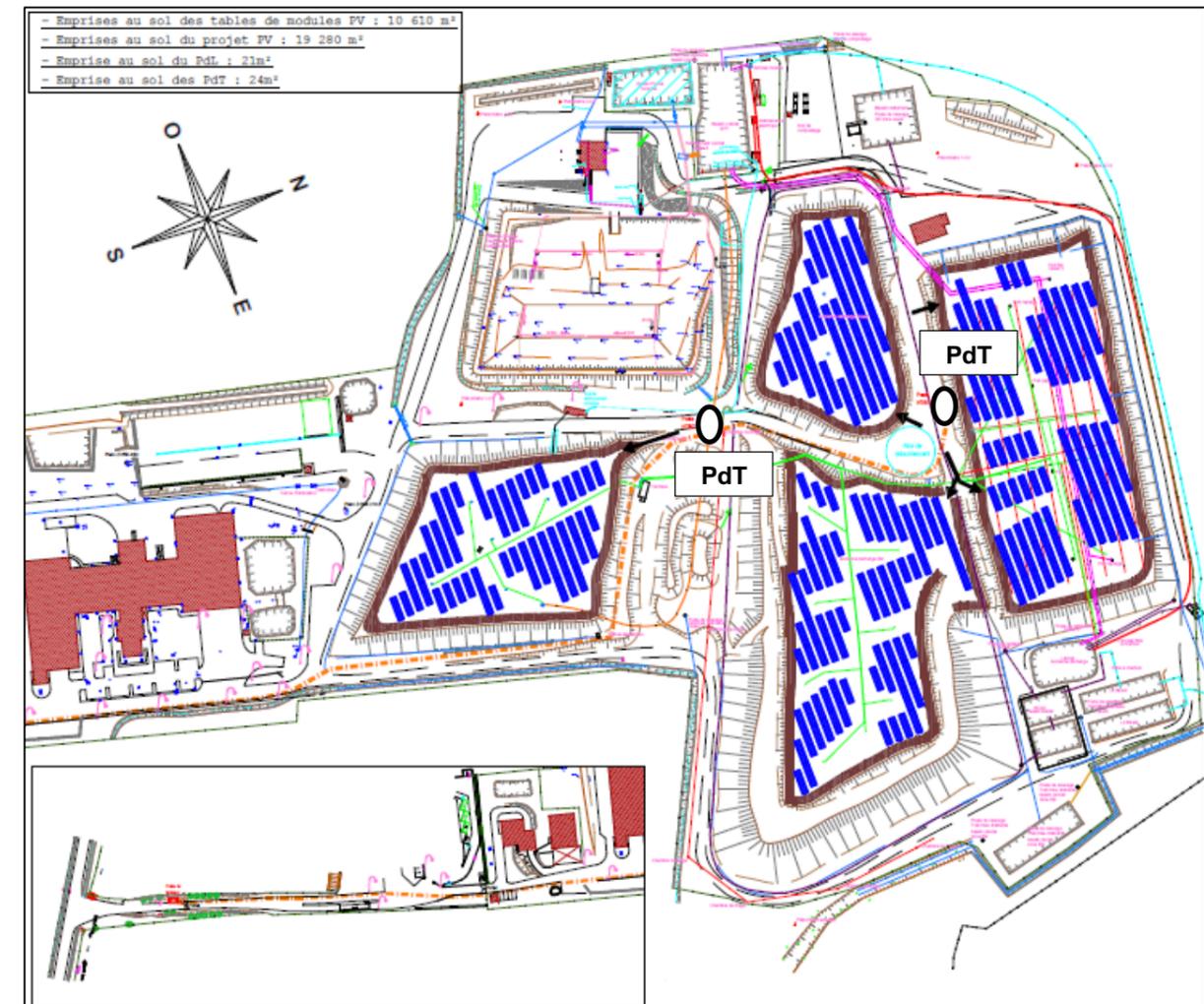


Figure 14 : Localisation des postes de transformation in situ

Source : Système Off Grid

Le raccordement électrique de la centrale photovoltaïque sera ensuite réalisé sur site depuis les deux postes de transformation jusqu'à un poste de livraison situé à l'entrée de l'ISDND par l'intermédiaire d'une ligne haute tension à créer. Le poste de livraison aura une capacité de 3 500 kW. Le poste devra être accessible en véhicule pour la maintenance et l'entretien. Il sera ici placé à l'entrée de la déchetterie de Capvern et sera donc facilement accessible.

L'étude d'impact prend en compte le raccordement électrique interne ainsi que le point de livraison dans son évaluation des impacts.

### 2.5.2. 2<sup>EME</sup> PARTIE : LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE EXTERNE A LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

Ce raccordement est réalisé jusqu'au :

- Réseau de distribution publique. Cet ouvrage est intégré à la concession locale de distribution d'électricité gérée par ENEDIS ou une entreprise locale de distribution (ELD).
- Réseau de transport d'électricité. Cet ouvrage est intégré au réseau national de transport géré par RTE.

Le réseau électrique externe relie le poste de livraison avec le poste source (réseau public de transport d'électricité). Ce réseau est réalisé par les gestionnaires du réseau de transport ou le gestionnaire de la distribution (ENEDIS). Il est lui aussi entièrement enterré.

**Le tracé du raccordement définitif au réseau ne peut être connu qu'à l'issue de l'obtention de l'ensemble des autorisations administratives du projet (voir procédures de raccordement ENEDIS/RTE<sup>4</sup>).**

Il appartient en effet au gestionnaire du réseau public (ENEDIS/RTE) de proposer à l'opérateur la solution technico-économique la plus pertinente pour l'évacuation de la production électrique sur le réseau.

Cependant, la présente étude d'impact doit considérer ce raccordement comme faisant partie du « projet » envisagé (article L.122-2 du Code de l'Environnement). De ce fait, l'ensemble des effets sur l'environnement sera étudié dans la présente étude d'impact, avec les connaissances actuelles des incidences les plus probables d'un tracé de raccordement. En cas de modification majeur du tracé de raccordement par rapport au scénario présenté, l'étude d'impact pourra être complétée comme le stipule la loi (L122-1-1 du Code de l'Environnement).

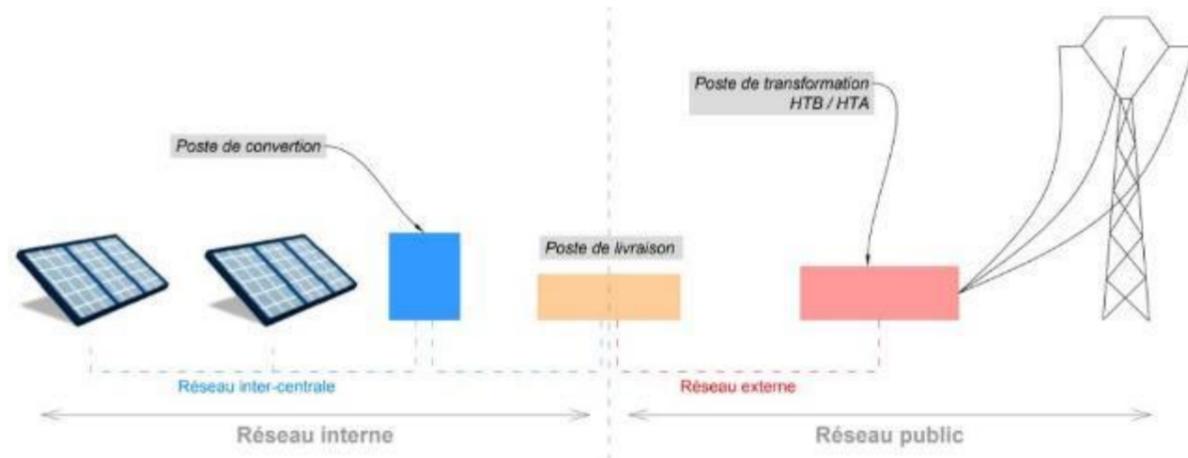
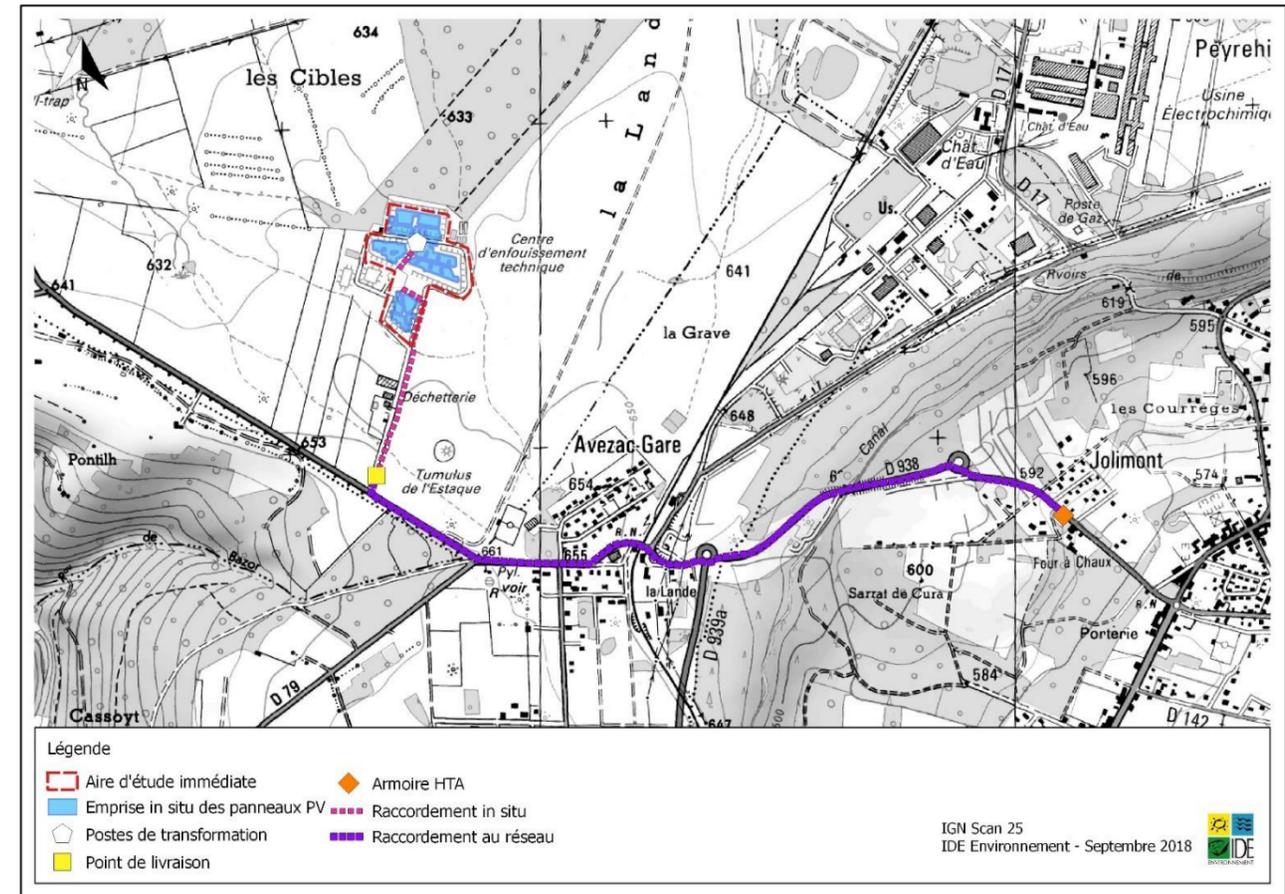


Figure 15 : Principe du raccordement électrique d'une installation photovoltaïque

Le raccordement est envisagé comme tracé sur la carte ci-après. Il sera réalisé au niveau de la route RD938 au sud de l'opération. Une ligne HTA de 2 500 mètres sera alors construite le long du tracé de la RD938 jusqu'au lieu-dit Jolimont sur la commune de Lannemezan. Une armoire HTA de type AC3M sera créée et permettra de relier la nouvelle ligne à la ligne existante HTA « LANNEC0003 VALLE ».



Carte 3 : Tracé du raccordement électrique prévu

<sup>4</sup> [http://clients.rte-france.com/lang/fr/clients\\_producteurs/mediatheque\\_client/dtr.jsp](http://clients.rte-france.com/lang/fr/clients_producteurs/mediatheque_client/dtr.jsp)  
<http://www.enedis.fr/produire-de-lelectricite-en-bt-36-kva-hta>

## 2.6. LES VOIES DE CIRCULATION ET AMENAGEMENTS CONNEXES

L'accès au site sera réalisé par la RD938 existante au sud de l'opération et constituant déjà à l'heure actuelle le passage jusqu'au site de la décharge.

Au sein même du site, les voies de circulation actuelles existantes entre les casiers et autour seront conservées et permettront à l'exploitant de venir contrôler et effectuer la maintenance des installations. Ces voies carrossables pourront également assurer l'intervention du SDIS en cas d'incendie, ou le passage de Terega pour l'entretien de la conduite de gaz présente au centre de l'opération.

L'accès aux dômes est réalisé par une rampe d'accès sur chaque dôme et une piste périphérique sur chaque dôme de 4 m de large. Une aire de retournement des véhicules est prévue au centre du projet, entre les trois casiers situés au nord.

L'ensemble des zones du site de la centrale photovoltaïque est clôturé par le dispositif actuel du SMTD et l'accès du site solaire sera identique que celui de la déchetterie et du centre de tri.

Il n'est pas prévu de raccorder la centrale à un réseau d'eau potable. En effet le site n'a pas vocation à recevoir régulièrement du personnel ou du public.

La gestion des eaux pluviales sera identique à l'existant (cf. paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** page **Erreur ! Signet non défini.**).

### 3. DESCRIPTION DES PHASES OPERATIONNELLES DU PROJET

#### 3.1. CONSTRUCTION DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

##### 3.1.1. PHASAGE DES TRAVAUX

Si les travaux commencent à l'issu de la fermeture du CET, aucun impact concernant le dérangement de l'Avifaune nicheuse n'est envisagé. Par contre, si ces derniers commencent un an après la fermeture du CET, ils ne devront pas être réalisés entre le 1<sup>er</sup> d'avril et le 30 juin. **Cette mesure réduira l'impact brut à un niveau non significatif sur le bon état de conservation de l'Avifaune nicheuse.**

Le chantier s'étendra sur une période d'environ **8 à 10 mois**. Plusieurs phases se succèdent depuis la préparation du chantier à la mise en service de la centrale photovoltaïque :

- Travaux de sécurisation (clôture, surveillance) ;
- Aménagements éventuel des accès (lorsque les pistes sont inexistantes ou de gabarit insuffisant) ;
- Préparation éventuelle du terrain (nivellement et terrassement) ;
- Pose des fondations des modules ;
- Construction de la structure des modules ;
- Pose des modules photovoltaïques sur les supports ;
- Réalisation de tranchées pour l'enfouissement des câbles d'alimentation ;
- Installation des équipements électriques (onduleurs et transformateurs, poste de livraison), puis raccordements ;
- Mise en place des locaux techniques ;
- Mise en sécurité du site ;
- Essais de fonctionnement.

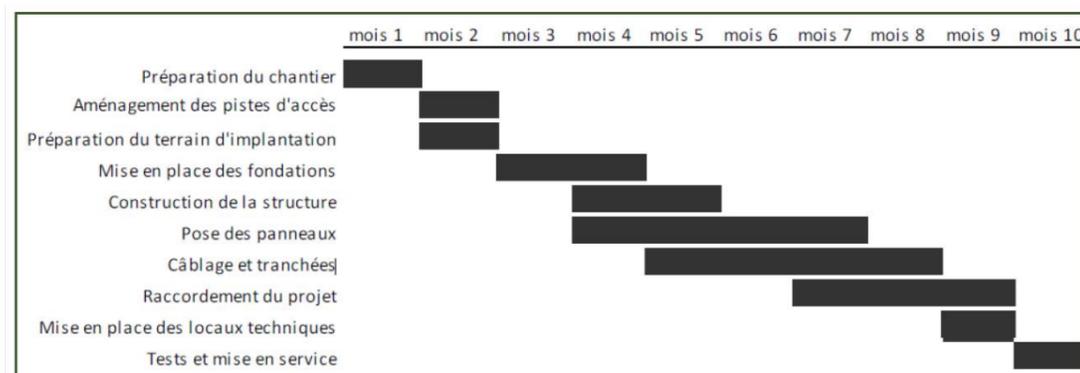


Figure 16 : Etapes et durée prévisionnelle des travaux

Source : Impulsion

La construction d'une centrale photovoltaïque implique ainsi la réalisation de travaux faisant appel à différentes spécialités :

- Les entreprises de VRD<sup>5</sup> pour la réalisation des accès ;
- Les entreprises de Génie Civil et Travaux Publics pour la réalisation des longrines (plot aérien) ;
- Les entreprises des métiers de l'électricité pour la réalisation des réseaux internes, des postes de livraison et des raccordements ;
- Les entreprises spécialistes de la mise en place des structures ;
- Etc.

##### 3.1.2. MODALITES DE REALISATION DES TRAVAUX

###### Débroussaillage / Défrichage

Un défrichage s'apparente à toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière.

Le site d'étude ne contient pas de boisement, aucun défrichage n'est prévu.

###### Installations temporaires de chantier et signalétique

L'ensemble des installations temporaires ne sont utiles que lors du chantier et sont systématiquement démontées et le terrain remis en état à la fin du chantier.

###### 3.1.2.1. Base vie

Un secteur appelé « base vie » est systématiquement installé sur site ou à proximité pour servir de base administrative et technique au chantier. Des préfabriqués sont installés pour abriter une salle de réunion, quelques bureaux, des vestiaires etc. Une zone de stationnement est également aménagée pour permettre aux intervenants de garer leurs véhicules. Lorsqu'il n'est pas possible de connecter cette base vie aux réseaux d'eau et d'électricité, celle-ci est équipée d'un groupe électrogène et de toilettes reliées à une cuve de récupération des eaux usées régulièrement vidée tout au long du chantier et conformément à la réglementation en vigueur.

###### 3.1.2.2. Zone de stockage

Une zone de stockage est constituée soit sur site, soit au niveau de la base vie, afin de permettre de stocker les éléments des structures photovoltaïques, de réseaux, ou simplement de parquer les engins de chantier.

Toutes ces infrastructures étant existantes sur site, il conviendra de se rapprocher du propriétaire du site (SMTD65) pour organiser le stockage en lien avec l'exploitation courante du site actuel.

###### 3.1.2.3. Signalétique

Une signalétique sera installée. Il peut s'agir de : limitation de vitesse, panneaux d'orientation sur le chantier, mise en défense de zones sensibles (préservation de l'environnement)...

<sup>5</sup> Voiries et Réseaux Divers.

### 3.1.2.4. Réalisation des fondations

Les fondations assureront l'ancrage au sol de l'ensemble. Leurs dimensions seront calculées au cas par cas, en fonction de la taille des structures et de la nature du terrain d'implantation qualifiée lors des études géotechniques menées en amont de la construction de la centrale.

Plusieurs types de fondation existent :

- Ancrage des pieux métalliques porteur des modules dans le sol par des plots béton ou sans plot béton (cas des pieux battus) ;
- Vissage des pieux métalliques porteur des modules dans le sol ;
- Blocs bétons (longrines) posés sur le sol.

Le type de fondation sera choisi en fonction de la nature des sols et en cohérence avec la réhabilitation du centre d'enfouissement de Capvern. Cependant, sur ce type de sol, les fondations les plus adaptées demeurent les blocs béton. L'emprise des fondations devra être faible, afin de réduire au maximum l'impact sur les sols et de garantir que le projet ne fasse pas obstacle aux écoulements sur les terrains et ne modifie pas les écoulements à l'amont et à l'aval du projet. Tous les moyens techniques seront mis en œuvre pour garantir le maintien de la stabilité de l'ancienne décharge et la fonctionnalité de ses ouvrages.

### 3.1.2.5. Montage des structures photovoltaïques

Les composants des structures photovoltaïques (fondations, modules, ...) seront acheminés sur le site par camion.

Une fois les structures métalliques implantées, les modules photovoltaïques seront installés. Les locaux techniques, la pose des clôtures de protection et les aménagements paysagers éventuels seront menés en parallèle de ces travaux.

### 3.1.2.6. Raccordements électriques

Une trancheuse permettra de créer les tranchées (profondeur 80 cm) pour le passage des câbles en souterrain, d'abord depuis les structures jusqu'au poste de livraison, puis jusqu'au poste électrique de distribution / de transport prévu pour le raccordement.

Le poste de livraison sera installé par le biais d'une grue à l'entrée de la déchetterie de Capvern.

Après le montage et les raccordements aux réseaux électriques, une phase de mise en service regroupe différents tests pour valider le bon fonctionnement des équipements.

## 3.1.3. GESTION ENVIRONNEMENTALE DU CHANTIER

Un cahier des charges sera réalisé dans le cadre du projet. Une attention particulière est portée à la gestion des ruissellements, des déchets et la prévention des pollutions pendant le chantier. Il comportera des prescriptions environnementales afin de garantir l'exécution des travaux dans le respect de l'environnement notamment naturel et aquatique (utilisation d'engins de chantier récents, régulièrement entretenus et aux normes réglementaires, tri des déchets, mise en place d'aires étanches et/ou de solutions de rétention pour le stockage de produits de chantier potentiellement polluants telles que les huiles, ...) et afin de garantir la propreté du chantier.

Le maître d'ouvrage s'engage à s'appuyer sur les compétences d'un coordinateur environnemental, qui sera nécessairement un expert écologue, il devra assurer les missions suivantes :

- information préalable des entreprises prestataires retenues sur les mesures à mettre en œuvre,
- information des équipes de chantier sur les mesures à suivre, sur les enjeux associés et sur la conduite à suivre en cas de pollution accidentelle,
- visites de contrôle régulières et/ou inopinées s'assurant de l'efficacité des mesures prises,
- visite de contrôle à la réception du chantier.

## 3.2. EXPLOITATION DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

Le personnel qui interviendra sur le site de façon ponctuelle devra posséder des qualifications techniques précises correspondant à leur fonction et à leur niveau de responsabilité. L'exploitation de ce site nécessite :

- Un « Gestionnaire d'actif » qui assure la supervision et la conduite de l'installation : suivi du fonctionnement, des alertes, de la production, de l'entretien...
- Une équipe « Maintenance » qui réalise les opérations de maintenance (préventive ou curative) sur l'installation.

Les consignes de sécurité seront affichées et devront être appliquées par le personnel de la société SDE65 mais aussi par le personnel extérieur à la société, présent sur le site pour intervention ou travaux.

L'ensemble de la centrale photovoltaïque est en communication avec un serveur situé au poste de livraison de la centrale, lui-même en communication constante avec l'exploitant. Ceci permet à l'exploitant de recevoir les messages d'alarme, de superviser, voire d'intervenir à distance sur la centrale. Une astreinte 24h sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an, est organisée au centre de gestion de l'exploitant pour recevoir et traiter ces alarmes.

Lorsqu'une information ne correspond pas à un fonctionnement « normal » des structures, un dispositif de coupure avec le réseau s'active et une alarme est envoyée au centre de supervision à distance qui analyse les données et porte un diagnostic :

- Pour les alarmes mineures (n'induisant pas de risque pour la sécurité des structures, des personnes et de l'environnement), le centre de supervision est en mesure d'intervenir et de redémarrer la centrale à distance ;
- Dans le cas contraire, ou lorsque le diagnostic conclut qu'un composant doit être remplacé, une équipe technique présente à proximité est envoyée sur site.

Les alarmes majeures associées à un arrêt automatique sans redémarrage à distance possible, correspondent à des situations de risque potentiel pour l'environnement, tel que présence de fumées sur la centrale, etc.

Les accès seront rigoureusement contrôlés. Seul le personnel autorisé entrera sur le site.

Par ailleurs, il convient de rappeler que le photovoltaïque étant une technologie statique (sans pièce en mouvement), la maintenance et l'entretien des centrales concernent essentiellement les équipements électriques et la végétation :

- L'entretien des espaces verts situés du site solaire, c'est-à-dire comprenant les dômes, sera assuré autant que de besoin de façon mécanique : fauchage de la végétation sous les panneaux de façon à en contrôler le développement et éviter les ombrages avec les panneaux. Toute utilisation de produits phytosanitaires à l'intérieur de la centrale sera proscrite conformément à l'application de la norme ISO 14001. Le SMTD65, en charge de l'entretien de la végétation avant implantation de la centrale photovoltaïque, verra sa mission continuer et ce sur la durée de suivi de post exploitation.
- La végétation sera étudiée de manière à participer à la minimisation des risques inondations, notamment par un enherbement des terrains visant à ralentir les écoulements et les éventuels transports solides.

### **3.3. DEMANTELEMENT DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE ET REMISE EN ETAT DU SITE**

#### **3.3.1. MODALITE DE DEMANTELEMENT ET DE REMISE EN ETAT**

Comme toute installation de production énergétique, la présente installation n'a pas de caractère permanent et définitif. Le démantèlement de l'installation consistera à déposer tous les éléments constitutifs du système, depuis les modules jusqu'aux câbles électriques en passant par les structures de support.

A la fin de la période d'exploitation, les structures (y compris les fondations) sont enlevées. La centrale sera construite de telle manière que la remise en état initial du site soit possible et que l'ensemble des installations soit démontable.

Toutes les installations (bâtiments, structures porteuses des modules,...) seront retirées et transportées jusqu'à leurs usines de recyclage respectives.

Un cahier des charges environnemental sera fourni aux entreprises intervenant sur le chantier de démantèlement. D'une manière générale, les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues lors de la construction de la centrale seront appliquées au démantèlement et à la remise en état.

#### **3.3.2. RECYCLAGE DES MODULES**

La législation européenne en matière de gestion des déchets se fonde sur la directive cadre sur les déchets 2008/98/CE, la directive 2011/65/CE relative aux exigences d'éco-conception des produits liés à l'énergie, la directive 2002/95/CE dite RoHS limitant l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques, et la directive 2002/96/CE dite DEEE (D3E) relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques. Suite à la révision en 2012 de cette directive, les fabricants de modules photovoltaïques doivent désormais respecter les obligations de collecte et de recyclage des modules, à leur charge. Le SDE65 veillera à sélectionner un fournisseur agréé de modules qui s'engage à fabriquer, utiliser et recycler les modules solaires en un cycle continu, pour ainsi contribuer à une amélioration constante de l'environnement.

## 4. ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS EN PHASE TRAVAUX ET FONCTIONNEMENT

### 4.1. EN PHASE TRAVAUX

#### 4.1.1. NUISANCES LIEES AU TRAFIC

La construction du parc photovoltaïque entraînera une augmentation temporaire du trafic routier local.

Lors de la phase de construction du projet (8 à 10 mois), la mise en œuvre de l'installation photovoltaïque nécessitera un approvisionnement périodique en matériel (modules, structures, locaux techniques préfabriqués...). Le transport de ce matériel se fera par des camions semi-remorques.

Le trafic attendu dans le cadre de la mise en place des installations photovoltaïques est estimé d'après un retour d'expérience d'autres chantiers de ce type. Il est étalé sur l'ensemble de la durée du chantier, soit 8 à 10 mois.

Sachant que l'ensemble de l'installation photovoltaïque a une puissance estimée de 2,032 MWc, on compte :

- Transport des panneaux photovoltaïques : environ 10 camions par MWc, donc près de 21 camions ;
- Transport d'autres matériels (structures, équipements de chantier...) : 3 camions par MWc, donc environ 7 camions ;
- Approvisionnement du béton pour les dalles sous les locaux techniques : ponctuel ;
- Transport des locaux techniques : 1 camion par local, donc 3 camions pour les 2 postes de transformation et le poste de livraison.

#### 4.1.1.1. NUISANCES LIEES AU BRUIT

Tout chantier est susceptible de générer des nuisances sonores. Cet impact sera limité aux périodes diurnes et aux jours ouvrés. Tous les engins et véhicules utilisés seront conformes à la réglementation et aux normes en vigueur, régulièrement entretenus et vérifiés. L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

#### 4.1.1.2. MODALITES DE GESTION DES EFFLUENTS/ DECHETS

Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

- Le chantier sera astreint au tri sélectif avec séparation des emballages recyclables ;
- Les panneaux cassés et non conformes seront réexpédiés au fournisseur ;
- Les chutes métalliques seront stockées et enlevées par un récupérateur spécialisé ;
- Les déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le chantier seront transférés dans le stockage d'inertes le plus proche, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- Les déchets verts dus au déboisement pour préparer la zone de chantier seront exportés pour valorisation ;
- Les métaux seront stockés dans une benne de 30 m<sup>3</sup> clairement identifiée et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;
- Les déchets non valorisables seront stockés dans une benne de 30 m<sup>3</sup> clairement identifiée ;
- Les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée.

Les opérations d'entretien des engins de chantier seront réalisées soit directement sur la base de chantier pour l'entretien d'appoint (approvisionnement carburant, huile, graissage), soit en dehors de la zone de chantier. Les stockages sur site d'huiles et de carburants pour les engins seront réalisés dans des bacs de rétention étanches, en général dans des containers de chantier. A noter qu'aucune opération de maintenance utilisant des huiles ne sera réalisée sur le site.

Des installations de nettoyage des roues et des dessous de véhicule de chantier seront installées par les entreprises avant le début des travaux. Ces installations seront conformes à la réglementation en vigueur sur le plan de la récupération des déchets et des eaux usées.

Les engins de terrassement ou a minima le véhicule du chef de chantier seront équipés de kits anti-pollution d'urgence permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles.

#### 4.1.2. NUISANCES LIEES AUX POUSSIÈRES

Des poussières pourront être émises durant le chantier, par temps sec. Les nuisances sont donc limitées dans le temps.

Les entreprises seront tenues de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter qu'aux abords du chantier le milieu ne soit souillé par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux. Des arrosages du sol seront pratiqués si nécessaire afin d'éviter la production de quantités de poussières importantes.

Les envols de poussière en période sèche seront limités par un arrosage régulier. Le couvert végétal et forestier aux abords du projet permettra de faire écran et de limiter la propagation des poussières.

Notons que les émissions de poussières sont difficilement quantifiables.

### 4.2. EN PHASE DE FONCTIONNEMENT

L'exploitation d'un parc photovoltaïque ne génère pas de déchet, ni d'émissions de polluants dans l'air, ni dans le sol ni dans l'eau, et ne nécessite pas de prélèvement ni de consommation d'eau.

## 5. COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCE

### 5.1. COMPTABILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

#### 5.1.1. LE SCOT PIEMONTE DU PAYS DES NESTES

Les enjeux et les prescriptions du Schéma de Cohérence Territoriale Piémont du Pays des Nestes sont décrits au chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** page **Erreur ! Signet non défini.**

Ses orientations et prescriptions sont favorables au développement des énergies renouvelables.

**La réalisation de la centrale photovoltaïque de Capvern est donc compatible avec le SCOT Piémont du Pays des Nestes.**

#### 5.1.2. LA LOI MONTAGNE

L'article L. 121-8 du code de l'urbanisme (anciennement l'article L. 146-4) précise que « *L'extension de l'urbanisation se réalise soit en continuité avec les agglomérations et villages existants, soit en hameaux nouveaux intégrés à l'environnement* ».

**Le projet photovoltaïque de Capvern s'inscrit en continuité du pôle déchet existant de Capvern et n'est pas localisé en zone de montagne.**

#### 5.1.3. LE PLU DE CAPVERN

Les enjeux et les prescriptions du Plan Local d'Urbanisme de Capvern sont décrits au chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** page **Erreur ! Signet non défini.**

D'après le zonage associé au PLU, le pôle environnemental de Capvern est situé au sein d'une zone N6, correspondant au secteur de la déchetterie. La présente étude d'impact vaut également évaluation environnementale pour mise en compatibilité du PLU de Capvern afin d'adapter le zonage et son règlement au futur projet de parc photovoltaïque. Un emplacement réservé n°8 est ainsi créé au sein de la zone N6 et sera destiné à l'accueil d'une centrale photovoltaïque.

**La réalisation de la centrale photovoltaïque de Capvern sera donc compatible avec le PLU de Capvern modifié.**

## 5.2. COMPTABILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'ENERGIE ET LE CLIMAT

### 5.2.1. SRCAE ET PCET LOCAUX

Les enjeux et objectifs des documents suivants sont décrits au chapitre 2 page 5 :

- SRCAE de Midi-Pyrénées ;
- PCET des Hautes-Pyrénées.

**Le projet de centrale photovoltaïque de Capvern est conforme aux objectifs de ces documents puisqu'il vient augmenter la part de production d'électricité d'origine renouvelable tout en réhabilitant un site dégradé.**

### 5.2.2. LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES

Instauré par la loi portant engagement national pour l'environnement (Grenelle II), le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) définit notamment les ouvrages à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs fixés par le SRCAE.

Un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) a été réalisé en 2016 à l'échelle de l'ex-région Midi-Pyrénées. Celui-ci fixe les capacités de raccordement au réseau électrique existant, et définit également les points de livraison à créer.

La centrale photovoltaïque sera raccordée au poste de Lannemezan sur la commune de Lannemezan.

A proximité du site de Capvern, sur la commune de Lannemezan, des capacités réservées sont prévues : la capacité résiduelle est de 39,4 MW en 2017. Concernant le raccordement de la future installation, celui-ci sera réalisé sur le réseau existant (150 KW) après le poste de transformation. Une armoire haute tension sera créée spécialement au niveau du raccordement.

**La centrale photovoltaïque de Capvern et son projet de raccordement sont donc conformes au S3REnR.**

## 5.3. COMPTABILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'EAU

Les enjeux et objectifs des documents suivants sont décrits au chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** page **Erreur ! Signet non défini.**

- SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 ;
- SAGE Adour Amont ;
- PGE Neste et rivières de Gascogne.

**Etant donné que le projet prend place sur des terrains anthropisés, qu'il ne prévoit aucun prélèvement ni aucun rejet d'eau, la centrale photovoltaïque est parfaitement compatible avec les documents de planification sur l'eau identifiés.**

## 5.4. COMPTABILITE AVEC LE PGRI ADOUR-GARONNE 2016-2021

La commune de Capvern est concernée par le Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI) du bassin Adour-Garonne 2016-2021.

Or, d'une part, la commune de Capvern n'est pas couverte par un Plan de Prévention du Risque Inondation et ne présente donc pas de zone d'expansion des crues.

De plus, l'implantation d'un parc photovoltaïque permettra de ne pas créer d'obstacle au risque inondation : de l'espace sera laissé sous et entre les panneaux, permettant l'écoulement des eaux. De plus, celui-ci sera situé en hauteur (environ +10 m par rapport au terrain naturel) et sa vulnérabilité face à un éventuel risque inondation sera donc réduite.

**Dans ce cadre, la création d'un parc photovoltaïque sur un ancien centre d'enfouissement sera compatible avec le PGRI Adour-Garonne.**