



ANNEXE VOLONTAIRE – Description projet centrale photovoltaïque au sol de Saint-Firmin (05800)

REDACTEUR	Alexis GALEN – Chef de projets solaires - PACA
RELECTEUR	Vincent HALUSKA - Responsable Développement Photovoltaïque Zone Sud
DATE	26/02/2025

SOMMAIRE

1	CONTEXTE ET DÉMARCHE	3
2	ANALYSE DU SITE ET DES ENJEUX	5
2.1	Localisation du projet	5
2.2	Nature du terrain et Historique	6
2.3	Enjeux environnementaux et patrimoine	8
2.4	Enjeux paysagers	8
2.5	Urbanisme	9
2.6	Découpage cartographique des Servitudes d'Utilité Publique (SUP)	10
2.7	Raccordement	12
2.8	Bilan	12
3	DESCRIPTIF D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	13
4	LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET	15
5	ÉVALUATION DES INCIDENCES ET MESURES ER	17
6	FICHE SYNTHÈSE ET CONCLUSION	20

1 CONTEXTE ET DÉMARCHE

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), publiée par le gouvernement, est une feuille de route qui **prévoit une montée en puissance des énergies renouvelables, et en particulier de l'énergie solaire**. La puissance installée du parc photovoltaïque, qui était de 15,97 gigawatts (GW) en 2022, doit ainsi grimper entre **35,1 et 44 GW en 2028**. À plus long terme, RTE estime dans certains de ses scénarios prospectifs « *Futurs Énergétiques 2050* »¹ que la puissance du parc photovoltaïque devra atteindre **100 GW d'ici moins de 30 ans**. L'étude conclut ainsi, sans aucune ambiguïté, « *au caractère indispensable d'un développement soutenu des énergies renouvelables électriques en France pour respecter ses engagements climatiques* » et en particulier la neutralité carbone.

Puissance solaire photovoltaïque totale raccordée par régions au
30 juin 2023

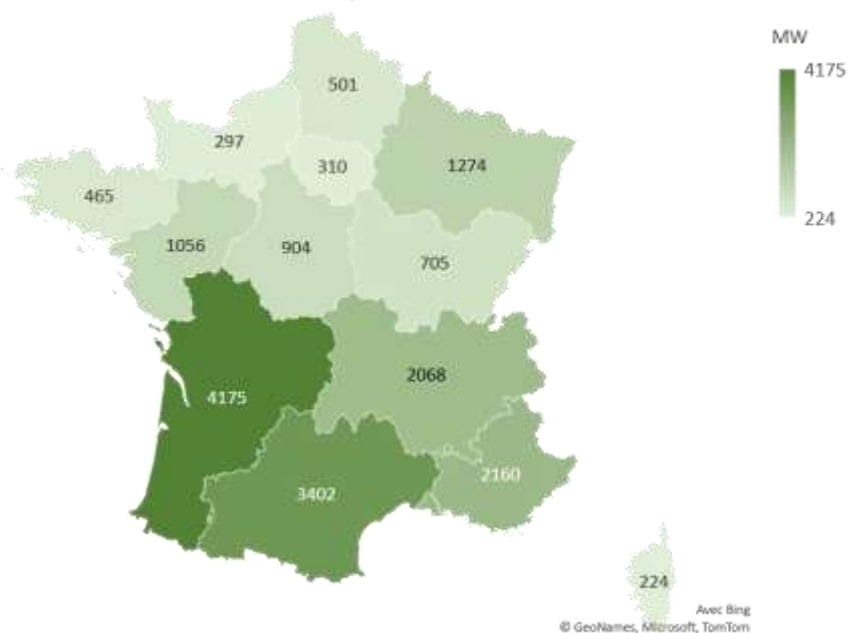


Figure 1 : Puissance solaire photovoltaïque totale raccordée par régions au 30 juin 2023
(données : Ministère de la Transition Écologique)

Cet objectif traduit la volonté politique mais également collective et citoyenne d'accélérer le développement des énergies renouvelables. À ce titre, le SRADDET de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur souhaite poursuivre la dynamique de la filière solaire photovoltaïque. La région ambitionne d'atteindre les **12GWc** d'installation photovoltaïques pour **2030**, une augmentation très conséquente puisque seulement **2,1GWc** sont installés en **2023** (cf. Figure 1 ci-dessus). L'objectif final étant de devenir une région à énergie positive en 2050. Dans ce contexte, nous sommes convaincus que l'énergie photovoltaïque permet une valorisation concrète et simple de sites propices, en synergie avec d'autres usages.

¹<https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/bilan-previsionnel-2050-futurs-energetiques>

Depuis plusieurs années, JP Energie Environnement s'inscrit dans cette démarche, en accompagnant les propriétaires privés et les collectivités dans la mise en œuvre de projets photovoltaïques de toute taille.

Depuis peu, le Gouvernement a permis, sous la forme d'un décret, de simplifier et accélérer le déploiement des petites installations photovoltaïques au sol. Il y a de nombreux avantages à développer des centrales solaires d'une puissance inférieure à 1 MWc :

- Un **déploiement rapide** avec un temps de développement plus court que pour une centrale solaire d'une puissance supérieure (déclaration préalable, demande d'examen au cas par cas donc pas forcément d'étude d'impact) ;
- Une emprise au sol réduite (**1ha ≈ 1MWc**) qui permet une meilleure insertion paysagère sur le territoire et une meilleure acceptabilité des citoyens ;
- Les travaux de raccordement sont facilités car la **puissance injectée sur le réseau est limitée**.

Ce type de projet ne doit en aucun cas porter atteinte à la biodiversité et aux différentes activités agricoles. Les sites privilégiés pour les projets de centrale solaire de moins d'1 MWc sont des terrains abandonnés ou laissés en friche par les propriétaires et qui n'ont pas de valorisation particulière. Dans le cas de terrains en zone agricole au niveau de l'urbanisme, nous devons nous assurer de réaliser un projet ne portant pas atteinte à l'activité agricole en place, si elle existe.

2 ANALYSE DU SITE ET DES ENJEUX

2.1 LOCALISATION DU PROJET

Situation : Saint-Firmin (05)

Coordonnées géographiques : 44.7818422, 6.0523251

Parcelles : D1008 et D1003

Usage du site : Ancienne décharge intercommunale

Surface des 2 parcelles : 32 860 m²

Surface du projet envisagé : 9 700 m²

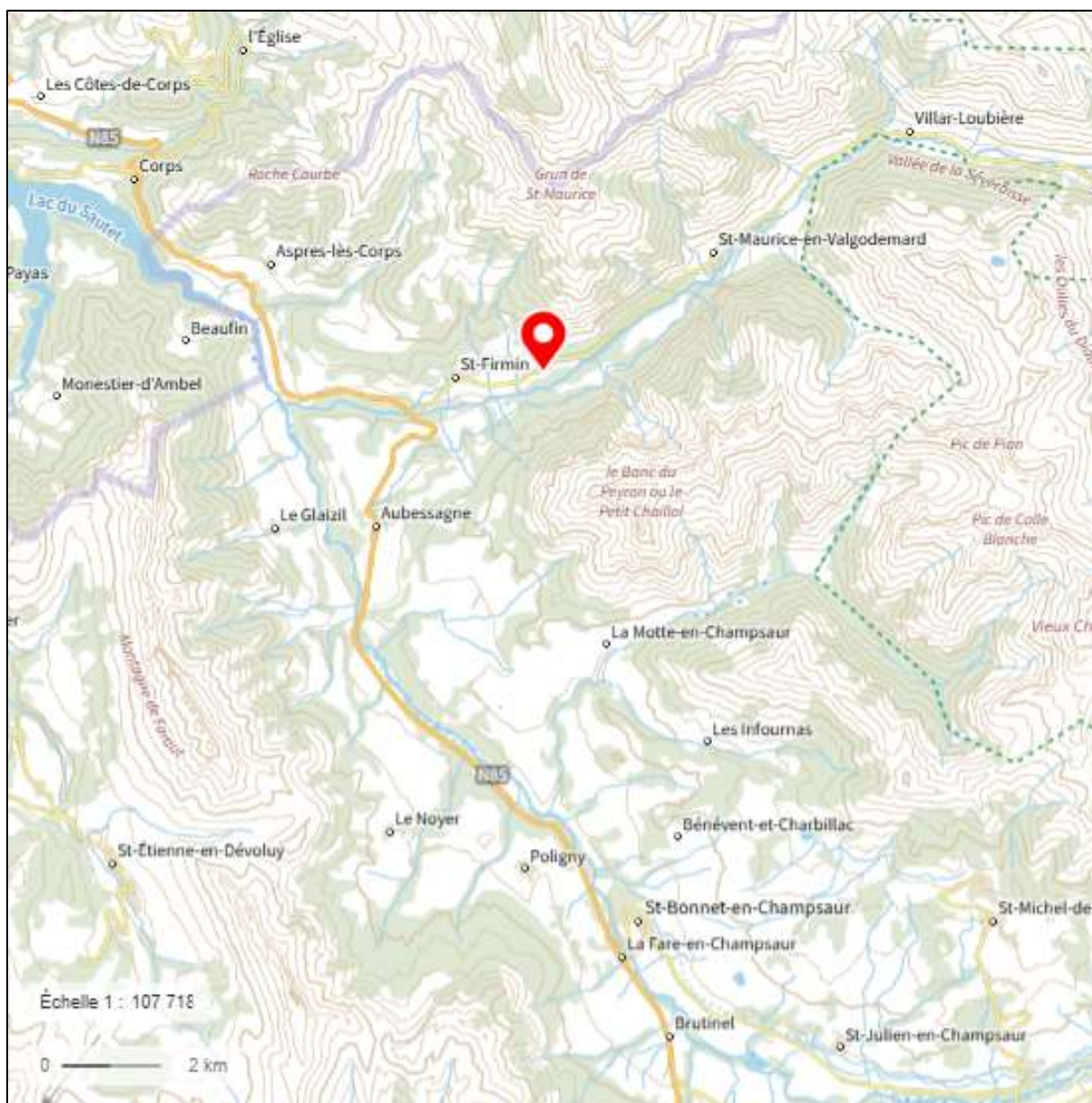


Figure 2 : Plan de situation du secteur d'étude



Figure 3 : Délimitation de la zone d'étude

2.2 NATURE DU TERRAIN ET HISTORIQUE

Le terrain identifié pour le projet était utilisé comme décharge. L'enfouissement de déchets y était l'activité principale. L'ouverture de ce site a eu lieu dans les années 1970.

En 2010, l'ex-Communauté de Communes du Valgaudemar effectue les derniers enfouissements de déchets. Cette Communauté de Communes (ComCom) a disparu depuis le 1^{er} janvier 2017 suite à la loi NOTRe (loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République) pour fusionner avec la ComCom voisine du Haut-Champsaur donnant naissance à l'actuelle Communauté de Communes Champsaur-Valgaudemar.

L'ancienne décharge, la déchetterie et le foncier ont toujours appartenu à l'intercommunalité.

Juste au Nord du site d'implantation du projet solaire, l'intercommunalité souhaite conserver l'usage de la déchetterie. En effet, elle est ouverte 2 jours par semaine et les usagers peuvent venir déposer leurs encombrants dans des bennes prévues à cet effet.



Figure 4 : Quais et bennes à ordures de la déchetterie intercommunale

Le nivellement en terrasses est visible en 2015, le site est donc anthropisé.



Figure 5 : Historique du site

Depuis la cessation de l'activité d'enfouissement, le site est laissé à l'abandon. Les élus souhaitent donc valoriser de manière vertueuse ce terrain artificialisé qui n'a pas d'utilité particulière.

2.3 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET PATRIMOINE

De façon générale, la création d'une centrale photovoltaïque induit des impacts temporaires et à long terme sur le terrain :

- **Les impacts temporaires** sont liés à la fréquentation du site pendant les travaux avec des nuisances sonores. Toutes les espèces animales sont concernées ; pour certaines d'entre elles, ces dérangements peuvent conduire à un abandon du site.
- **Les impacts à long terme** sont assez limités ; de nombreuses espèces animales et végétales viennent en effet recoloniser le site après la phase de construction.

Le site n'est pas concerné par des secteurs protégés. Les cartographies sont présentées dans le Dossier de demande Cas par cas :

- ZNIEFF type II « Le Drac, la Séveraisse et leur confluence » en lisière de site
- Natura 2000 (directive habitats) « Valgaudemar » à 0,6 km
- Natura 2000 (directive oiseaux) « Les Ecrins » à 5,7 km
- ZNIEFF type I « Vallons de Molines-en-Champsaur - Versants Sud-Est du vieux Chaillol et ubacs du pic Queyrel » à 3 km
- ZNIEFF type I « Dois de Prentiq et de l'Ubac - Versants Ubacs de Tête du Lauzarot » à 4 km

Le site ne se situe pas dans un périmètre de protection de monuments historiques. Le plus proche étant celui de l'Église paroissiale Saint-Maurice situé à 3,8 kilomètres.

2.4 ENJEUX PAYSAGERS

L'ancienne décharge est isolée et peu visible en l'état. Sur sa frange Sud, elle est masquée par le relief montagneux des Roches Noires. A l'Ouest, comme à l'Est, des bosquets et petits massifs forestiers masquent également le site projet. Depuis la D985A, desservant la déchetterie au Nord du site, un long linéaire d'arbres renforce l'isolement du futur projet solaire (cf. **Annexe 4**, point de vue n°1 dans le document « Annexes obligatoires »). Enfin, le site est totalement masqué depuis le village.

L'impact visuel ne sera donc pas majeur du fait de l'isolement naturel du site. La présence d'un massif montagneux Sud, le linéaire d'arbres le long de la route départementale au Nord, et les bosquets forestiers à l'Est et l'Ouest masquent le site depuis les principaux axes et points de vue.

2.5 URBANISME

D'un point de vue de l'urbanisme, les parcelles D1008 et D1003 situées sur la commune de Saint-Firmin sont classées en zone Ac, Agricole constructible (carte ci-dessous).

Cette classification au PLU peut donc autoriser l'implantation d'une centrale photovoltaïque.

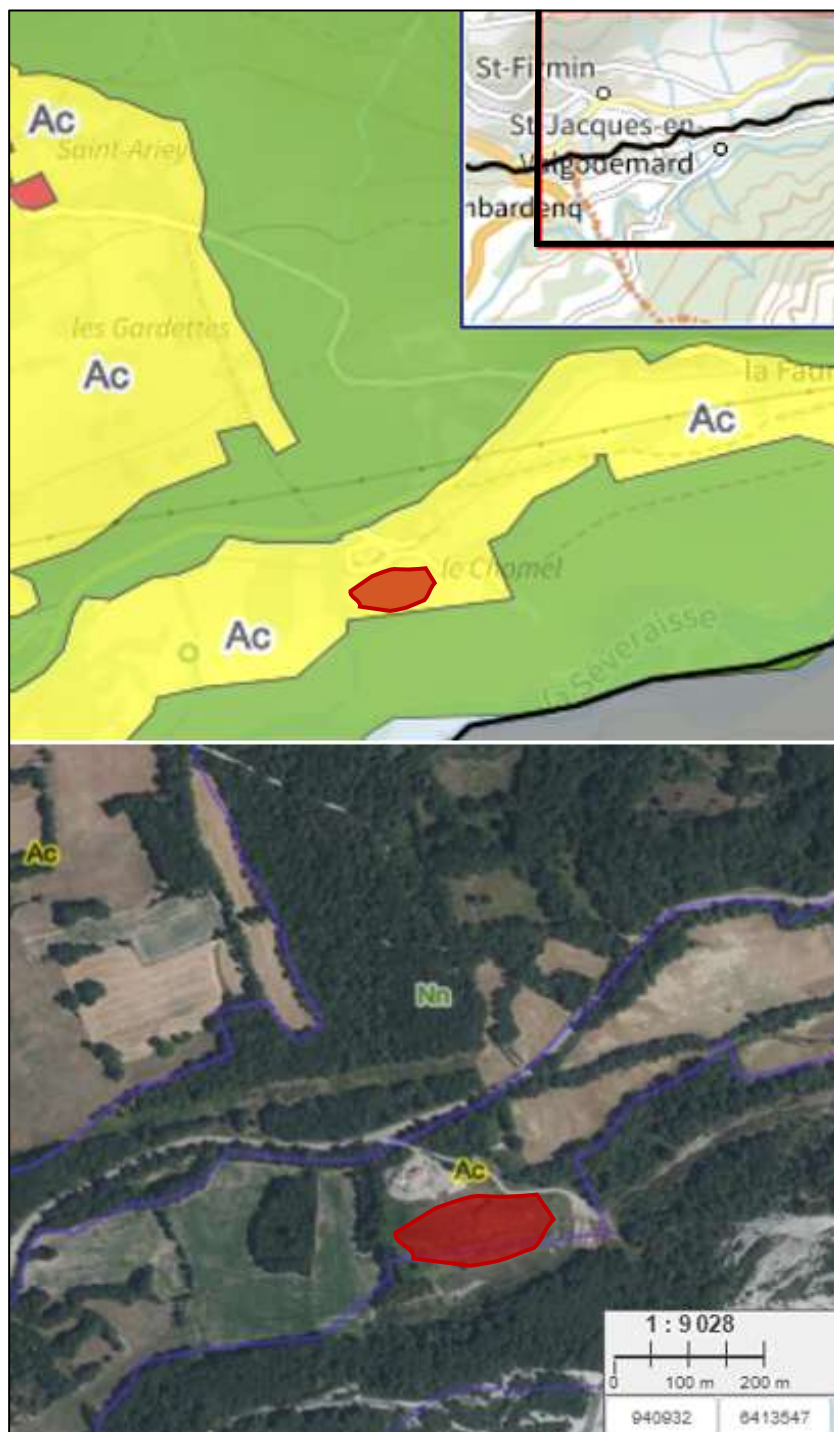


Figure 6 : Zonage d'urbanisme en vigueur sur la commune : PLU de Saint-Firmin

2.6 DECOUPAGE CARTOGRAPHIQUE DES SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE (SUP)

Au niveau des risques naturels, la commune de Saint-Firmin est concernée par :

- une SUP "mouvement de terrain"
- une SUP "inondation"
- une SUP "avalanches"

Les 3 découpages cartographiques de ces SUP sont identiques d'après

<https://www.georisques.gouv.fr/mes-risques/connaitre-les-risques-pres-de-moi/3161/detail/05142/Saint-Firmin/commune/05800> et cela peut poser question.



Figure 7 : Cartographie de la SUP mouvement de terrain

Sur le document ci-dessus (Figure n°7), il est constatable que le titre de la SUP mouvement de terrain est explicite. Malgré une légende étoffée, peu utilisée sur la cartographie communale, la SUP mouvement de terrain semble être cohérente.

Mais comment est-il possible que le découpage cartographique du risque « mouvement de terrain », soit le même pour le risque « inondation » ?

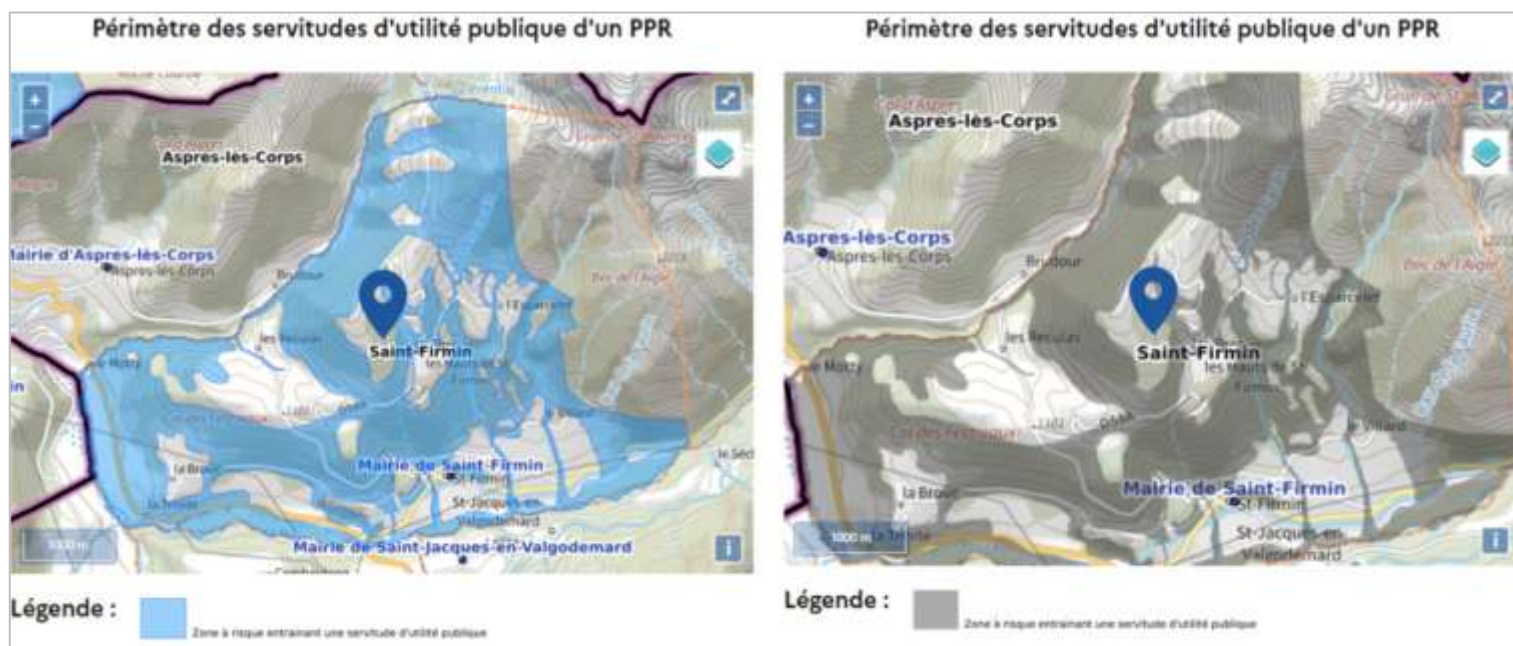


Figure 8 : Cartographies des SUP inondation et avalanches

En observant de plus près le découpage cartographique identique des 3 SUP (Figure n°7 et 8), on peut se demander pourquoi certains secteurs de la commune localisés au Nord de la Commune, à 2000m d'altitude sont concernés par une SUP inondation alors que d'autres, localisés à environ 1000m d'altitude n'y sont pas concernés. Comment serait-il possible qu'une montée du niveau d'eau puisse par endroits atteindre des altitudes avoisinant les 2000m alors que certains secteurs à 1000m pourraient être épargnés.

En tenant compte du relief montagneux, il est tout à fait réaliste de pouvoir constater qu'il y a quelque chose d'illogique concernant le risque inondation, et plus largement, la duplication de ce découpage cartographique.

Les titres et légendes des SUP « inondation » et « avalanches » (Figure n°8) sont peu explicites par rapport à ceux de la première cartographie (Figure n°7). Ces deux SUP du document ci-dessus (« inondation » et « avalanches ») semblent donc avoir des découpages cartographiques copiés de la cartographie des mouvements de terrain.

JPe met donc en évidence l'hypothèse d'une erreur de duplication documentaire au moment de la publication de ces cartographies de Servitudes d'Utilité Publique de risque sur le site gouvernemental Géorisques : <https://www.georisques.gouv.fr/>.

Au cours du projet solaire, il pourrait éventuellement être envisagé de mandater un bureau d'étude en mesure de mettre à jour ces cartographies afin d'anticiper au mieux la protection des populations vis-à-vis des risques naturels. Il pourrait ainsi être envisagé de mettre à jour ces informations en publiant une information fiable et cohérente.

La relève de ces SUP incohérentes, révèle donc un autre sujet à inscrire dans une démarche globale d'identification des différents risques présents sur la commune Saint-Firmin ou la Communauté de Communes Champsaur-Valgaudemard.

2.7 RACCORDEMENT

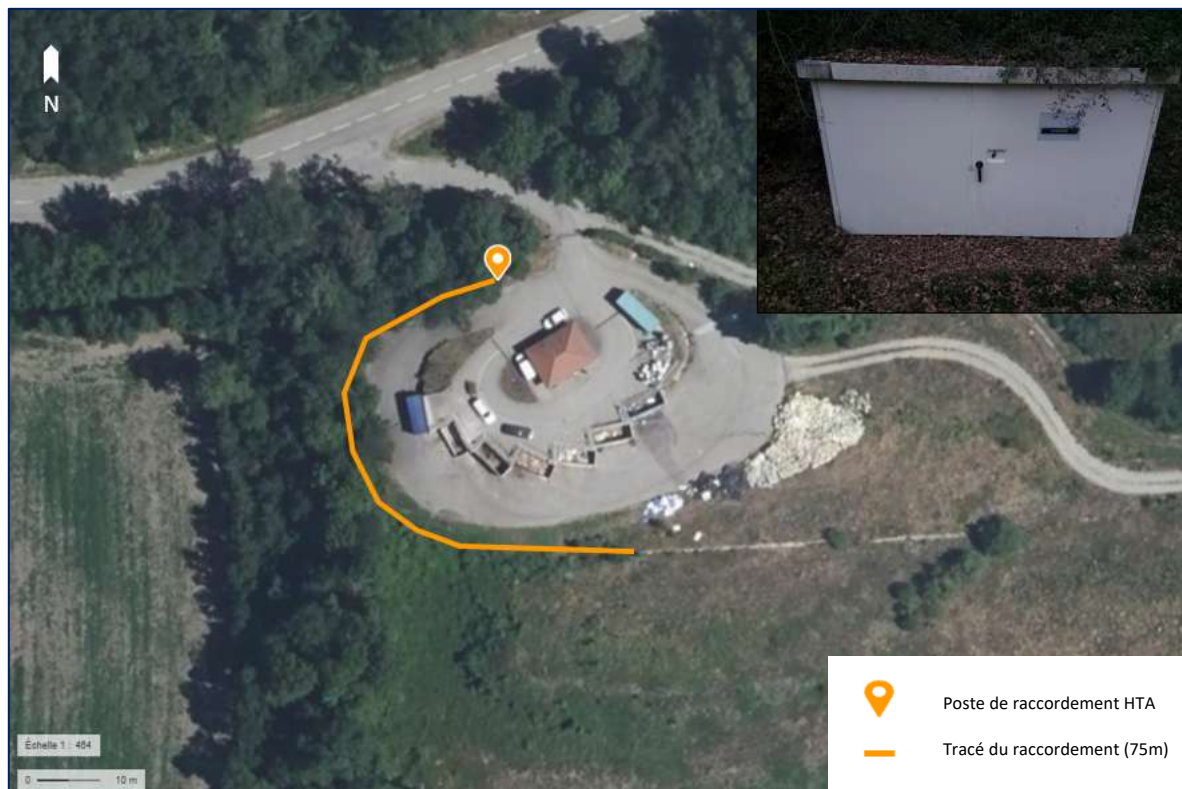


Figure 9 : Poste de raccordement HTA existant à 75m

Le site de la déchetterie est équipé de son propre poste HTA. Pour des centrales solaires de cette puissance (<1MWc), un poste électrique au sol de cette taille, selon sa capacité disponible à un instant t, pourra accueillir une unité de production électrique de cette puissance.

2.8 BILAN

Nature	Statut	Commentaire
Nature du site	✓	Site anthropisé
Enjeux environnementaux	✓	Faibles
Enjeux paysagers	✓	Faibles ou inexistants
Accessibilité	✓	Depuis route départementale D985A
Urbanisme	✓	Compatible
Raccordement	✓	Poste HTA à proximité immédiate du site d'intérêt

Tableau 1 : Bilan des caractéristiques du site retenu

3 DESCRIPTIF D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

Le principe de fonctionnement d'une installation photovoltaïque est le suivant :

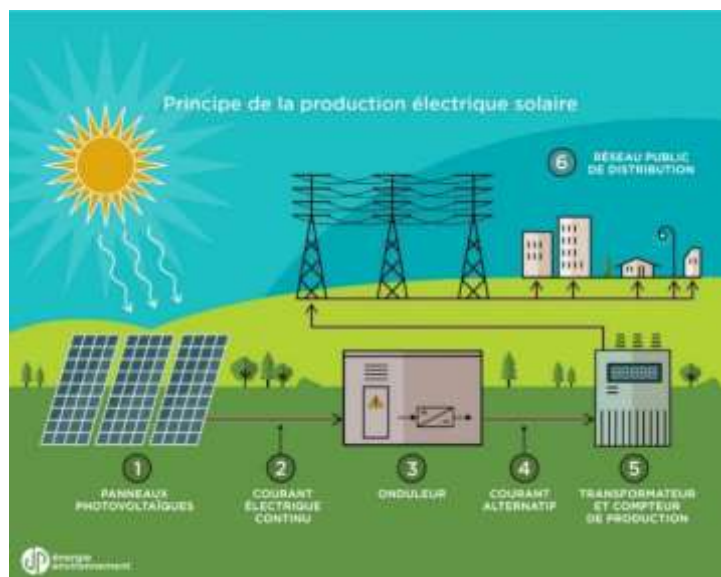


Figure 10 : Principe de fonctionnement d'une installation photovoltaïque

Le **rayonnement du soleil** sur les panneaux est transformé en **courant électrique continu** par les matériaux semi-conducteurs qui composent les **cellules photovoltaïques**. L'**onduleur** convertit cette électricité en **courant alternatif** compatible avec le réseau. Un **compteur** permet de mesurer la production de la centrale tandis qu'un **transformateur élève la tension** avant l'injection de l'électricité par câble sur le **réseau public de distribution d'électricité**.



Figure 11 : Schéma d'une centrale photovoltaïque au sol

Les modules photovoltaïques sont fixés sur une **structure porteuse** et regroupés au sein de **tables** comportant plusieurs dizaines de panneaux. Ces tables sont fixées au sol par des **fondations**. Une **piste** et des **accès périphériques** desservent l'ensemble du parc et notamment les **locaux techniques**. Une **clôture et des haies périphériques** ceinturent l'ensemble.

	
Tables photovoltaïques avec pieux battus	Onduleurs décentralisés (string)
	
Poste de livraison	Poste de livraison en bois
	
Portail, clôture et réserve incendie	

Figure 12 : Différents composants de la centrale solaire

4 LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Une première proposition d'implantation est donnée sur la figure ci-dessous.



Figure 13 : Plan du projet (Annexe 5)

La **configuration finale sera déterminée en fonction du matériel disponible lors de la construction.**

Les caractéristiques de la centrale imaginée sont les suivantes :

- Surface clôturée : 9700 m²
- Nombre de panneaux : 1379 modules photovoltaïques de 705Wc chacun
- Puissance estimée : 972 kWc
- Productible : 1 485 kWh/kWc
- Production : 1 500 MWh/an
- Alimentation électrique : 2000 personnes (soit un peu moins de la consommation de la population de l'ancienne Comcom Haut-Champsaur)
- CO2 évité : 542 t/an

Les structures porteuses des panneaux photovoltaïques sont des structures fixes dites « tables inclinées ». Leur disposition est indiquée sur le plan de masse. Ces structures sont constituées de support-rails métalliques, robustes et résistants dans le temps aux variations de conditions climatiques (norme NV 65 ou Eurocodes).

Le bord inférieur de la table est placé à environ 1 m du sol ; le bord supérieur atteint environ 3 m. L'espace entre deux tables est de 2 m de large. Cette hauteur du bord supérieur, relativement faible, a été volontairement choisie pour :

- Ne pas donner un impact visuel trop important au parc photovoltaïque ;
- Faciliter l'entretien et la maintenance des installations ;
- Limiter la descente de charge sur les fondations qui sont ainsi réduites.

Les tables support seront fixées aux fondations par l'intermédiaire de poteaux verticaux. Le dimensionnement des fondations sera réalisé en amont de la construction sur la base des préconisations de l'étude géotechnique, réalisée au niveau du site par un bureau d'étude indépendant.

Il existe plusieurs fondations selon l'état du sol. Si les sols sont composés de terrains naturels, les structures pourront être ancrées grâce à un système de pieux battus. S'il est nécessaire de conserver l'imperméabilité du recouvrement, nous devons travailler uniquement dans la couche superficielle et cela exclut évidemment les fondations profondes. Les fondations utilisées sont alors des longrines béton ou des bacs acier.



Figure 74 : Mise en place des structures sur pieux battus (centrale JPee de Braize, 03), structures en bac acier (centrale JPee de Questembert, 56) et structures en longrines béton (centrale JPee de Labarde, 33)

Depuis plusieurs années, JPee a mis en place sur ses centrales **un système de fixation qui permet d'inclure volontairement un espace de quelques centimètres entre chaque panneau**. Cet écart évite que l'eau de pluie, récupérée par les panneaux, ne s'écoule en bas des tables, s'accumule et favorise l'érosion en bas des rangées. **Ainsi, l'impact des précipitations sur le couvert végétal reste identique après la construction de la centrale.**

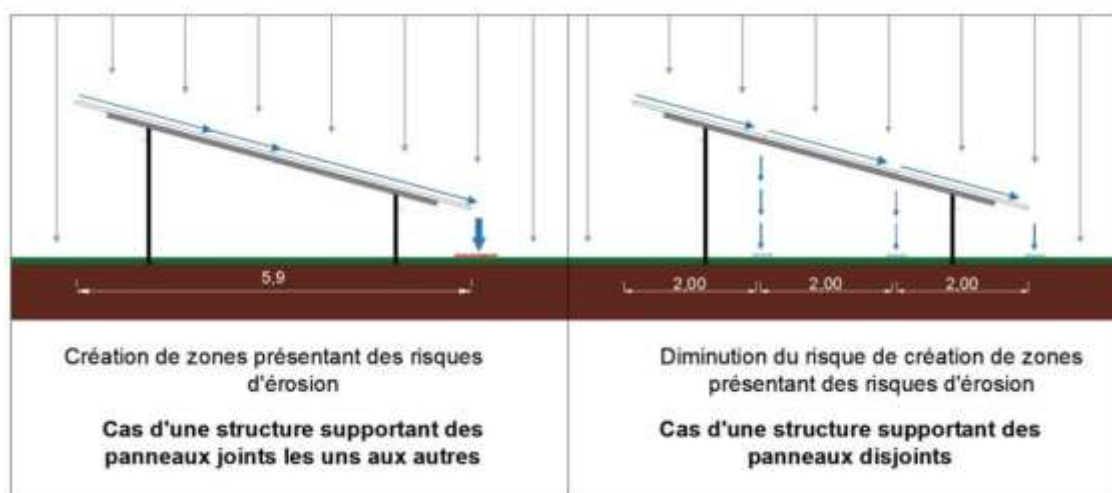


Figure 85 : Structures porteuses supportant des panneaux joints ou disjoints

5 ÉVALUATION DES INCIDENCES ET MESURES ER

JPee s'engage au quotidien en faveur de la transition énergétique, et avec l'objectif de permettre à chacun de vivre dans un monde sain et durable. Cette volonté est retranscrite au sein de chaque équipe, et en particulier, de notre équipe construction, afin que le projet imaginé voie le jour dans les meilleures conditions possibles. Une équipe dédiée aux achats et à la construction permet à **JPee de s'engager sur la qualité et la bonne tenue de ses chantiers**. Des contrôles qualité sont effectués tout au long de la phase de construction et à réception de la centrale.

Nos actions en faveur d'un **chantier respectueux des hommes et de l'environnement** consistent par exemple à :

- **Baliser les zones à enjeux** (bosquets, arbres remarquables, ...) de façon à préserver les habitats et espèces identifiées ;
- Tenir compte de l'éventuelle **présence de riverains** proximité, et aménager si besoin les horaires du chantier et les circuits d'approvisionnement (des réunions préalables seront organisées à cet effet) ;
- **Protéger les femmes et les hommes** intervenants sur le chantier, notamment par l'engagement d'un coordonnateur en matière de **Sécurité et de Protection de la Santé** (SPS),

chargé de mettre en œuvre les principes généraux de préventions et les documents réglementaire (notamment le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé) ;

- Respecter scrupuleusement la législation et les procédures réglementaires de contrôle, notamment en ce qui concerne **l'évacuation des déchets** ;
- Sourcer les approvisionnements, et mettre en place les meilleures pratiques possibles, pour **limiter au maximum la génération de déchets** ;
- Favoriser le transport par **fret ferroviaire ou fluvial**, de façon à limiter l'impact carbone du chantier ;
- Privilégier les fournisseurs de **matériel français**, ou européen. De manière similaire, à périmètre et tarif égaux, nous faisons systématiquement le choix de travailler avec des **entreprises locales** ;
- **Contrôler** pendant le chantier, les moyens de sécurité mis en œuvre et leur bonne application, ainsi que la bonne exécution des travaux (par exemple, tests d'arrachement sur les fondations)

Ces exigences sont systématiquement retranscrites dans les **cahiers de charge** destinées aux consultations des entreprises, et font partie intégrante des **critères de sélection**.

Étapes de l'installation	Choix retenus	Incidence environnementale - paysagère - auditive
Période des travaux	Démarrage du chantier hors période de nidification et reproduction de la faune qui s'étend de mars à août	Incidences évitées sur la faune
Livraison du matériel	L'entrée déjà existante sera utilisée pour acheminer le matériel	Incidence auditive lors de la livraison
Mise en place des structures	Si recours à des pieux battus : machine hydraulique qui enfonce les pieux. Si recours à des longrines : plots bétons. Les structures sont montées manuellement	Pieux battus : incidence auditive temporaire Longrines : pas d'incidence auditive
Pose des panneaux	Les panneaux sont posés manuellement	Pas d'incidences
Câblage	Les câbles sont manipulés et fixés manuellement	Pas d'incidences
Raccordement du projet	Le raccordement se fera sans doute au niveau du poteau HTA situé à 125m du site	Incidences autour du poteau HTA
Mise en place des locaux techniques	Implantation sur zone déjà artificialisée (dépôts gravats)	Incidences faibles

Tableau 2 : Mesures appliquées lors de la période des travaux

Période de travaux	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Période favorable
 Période favorable sous conditions
 Période à proscrire

Tableau 3 : Périodes de travaux favorables/défavorables pour la faune et la flore

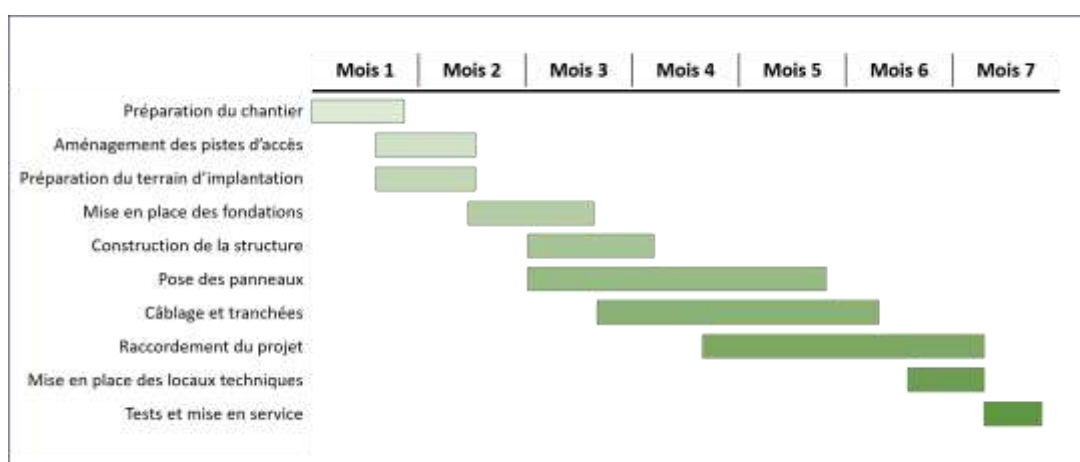


Figure 16 : Planning prévisionnel des différentes phases du chantier (entre 5 et 7 mois de chantier)

Évitement	Implantation qui respecte les continuités écologiques.
Réduction	Délimitation adaptée et balisage des emprises des travaux.
	Adaptation de la période des travaux (tableau 3).
	Mesures préventives de lutte contre la pollution (charte environnementale de chantier).
	Plantation de plantes mellifères pour favoriser les pollinisateurs.
	Conservation de certains sujets âgés sans écrêtage sur des zones où la productivité du parc ne sera pas impactée.
	Clôtures permissives au passage de la petite faune.

Tableau 4 : Tableau mesures ER

6 FICHE SYNTHÈSE ET CONCLUSION

I. JP Energie Environnement

- **Société familiale, française et indépendante créée en 2004**
- Producteur d'électricité exclusivement d'origine renouvelable
- Interlocuteur unique sur toute la durée de vie des projets
- Succès aux appels d'offres CRE : 143 MW sélectionnés / taux de réussite de 100%
- Partenariat avec la Banque des Territoires (Caisse des Dépôts) depuis 15 ans

II. Analyse du site

Enjeux environnementaux	Faibles
Enjeux paysagers	Faibles ou inexistantes
Urbanisme	Zone Ac, Agricole constructible, compatible
Raccordement	HTA à 75m

III. Caractéristiques techniques

Puissance	972 kWc
Productible	1 485 kWh/kWc
Production	1500 MWh/an
Alimentation électrique	Environ 2000 habitants
Equivalent CO₂ évité	542 t/an

IV. Etudes à réaliser et plan d'actions

Paysage	Site très isolé, bonne insertion paysagère dans l'état actuel
Urbanisme	Compatible
Dimensionnement	Etudes d'implantation du projet avec relevé topographique Calcul de productible Dimensionnement électrique Choix du matériel
Instruction administrative	Constitution de la déclaration préalable Dialogue avec les instances administratives Gestion des constats d'huissiers
Raccordement	Conduite des procédures du raccordement
Financement	Ingénierie financière Apport fonds propres Recherche des partenaires bancaires
Construction	Organisation des consultations fournisseurs et prestataires Conduite du chantier
Exploitation	Entretien de la centrale par JPee

V. Mesures en faveur d'une implication de la population locale et d'une économie circulaire

Phase développement	Mise en place concertation préalable Réunions publiques Lettres d'information Création site internet dédié au projet
Phase construction	Clauses d'insertion pour l'accès et le retour à l'emploi
Phase exploitation	Organisation de portes ouvertes et de visites Publication des données de production
Phase démantèlement	Démantèlement provisionné Recyclage des matériaux Recyclage des panneaux