

Analyse d'opportunité Solaire Dôme

Rendu des analyses d'opportunité

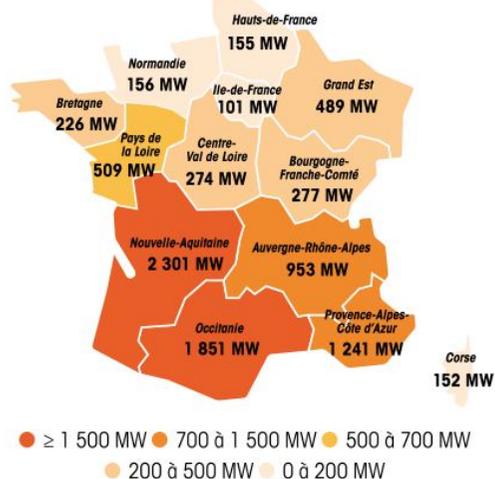
| Mond'Arverne Communauté | 16 septembre 2019



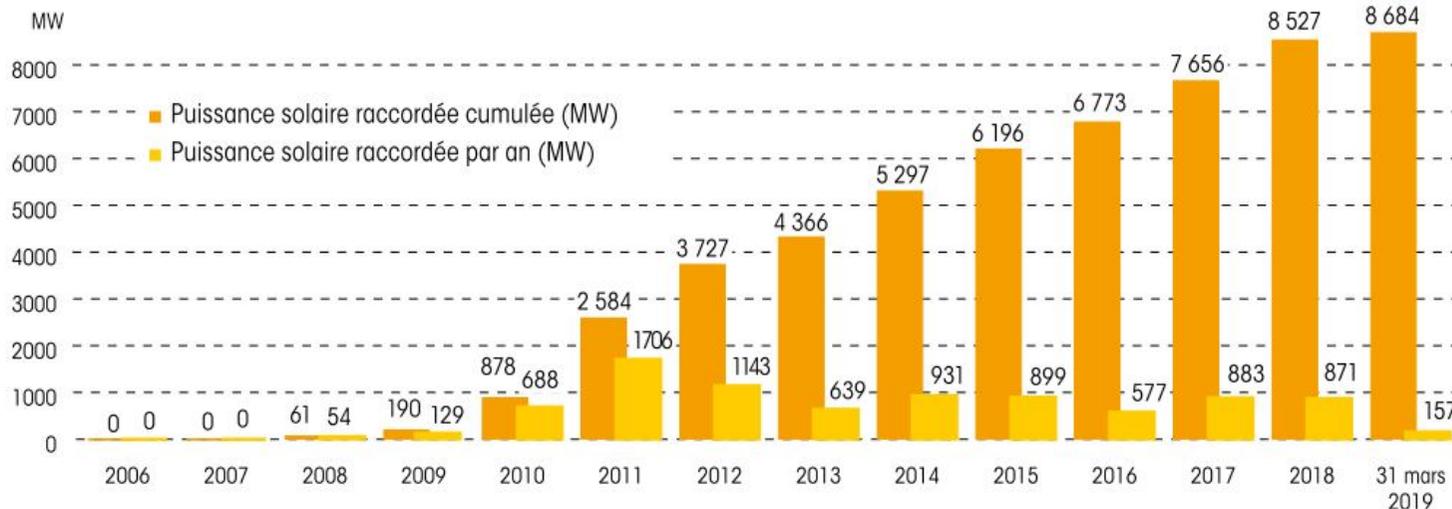
Contexte du photovoltaïque en France



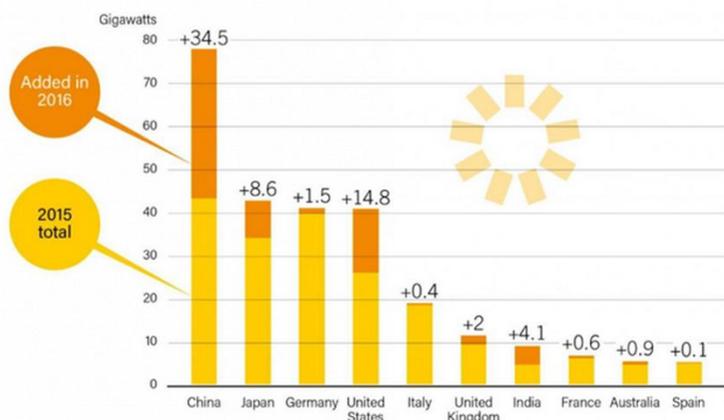
Puissance solaire raccordée par région au 31 mars 2019



Evolution de la puissance solaire raccordée (MW)



Solar PV Capacity and Additions, Top 10 Countries, 2016



PARC SOLAIRE 8 684 MW
11 TWh PRODUITS EN UN AN

LE SOLAIRE COUVRE 2,3% DE L'ÉLECTRICITÉ CONSOMMÉE EN ANNÉE GLISSANTE

Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 mars 2019



UNE INGÉNIERIE LOCALE POUR DES TERRITOIRES DURABLES | **aduhme** énergies et climat

Initiative SOLAIRE Dôme

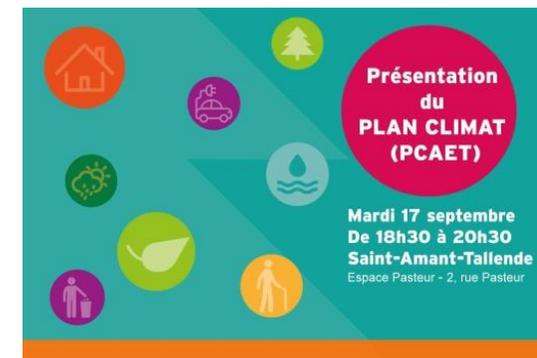
Mond'Arverne est engagé dans un **PCAET (Plan Climat Air Energie Territorial)**. Dans ce cadre, le territoire a défini une stratégie de transition énergétique avec des objectifs :

- de baisse des consommations,
- d'amélioration de la qualité de l'air,
- d'augmentation de la production d'énergie d'origine renouvelable.

Pour passer dans l'opérationnalité, des fiches actions ont été élaborées.

SOLAIRE Dôme est une des fiches actions proposées par l'Aduhme pour faciliter le déploiement d'installations photovoltaïques. Le but est de produire une électricité locale et renouvelable sur les toitures des équipements publics.

La méthodologie imaginée par l'Aduhme a donc été proposée à tous les EPCI du département du Puy-de-Dôme et **Mond'Arverne Communauté est le premier territoire à avoir manifesté son intérêt et mobilisé ses communes** dans l'opération.

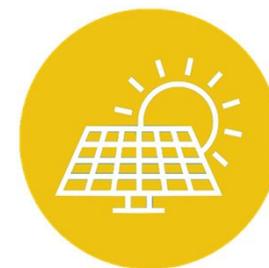


Objectifs de SOLAIRE Dôme



Faciliter la mise en œuvre d'une centaine d'installations sur le département pour atteindre une puissance minimum de 1 MWc.

- **Renforcer l'engagement des collectivités** dans une démarche de transition énergétique
- **Aider les collectivités** notamment celles « obligées PCAET » au sens de la Loi de transition énergétique pour la croissance verte **à passer dans l'opérationnalité** et à montrer la voie à leurs concitoyens et aux acteurs du territoire en matière de transition énergétique
- **Offrir l'opportunité aux collectivités d'investir dans une opération « blanche »** de production d'énergie renouvelable



Pour massifier, la stratégie est axée sur une solution simple, éprouvée, répliquable et avec un budget « raisonnable » :
des centrales de 9 kWc avec injection de l'électricité au réseau



Les intérêts d'une installation de 9 kWc

Une **surface de toiture** disponible sur la plupart des équipements publics : environ **60 m²**

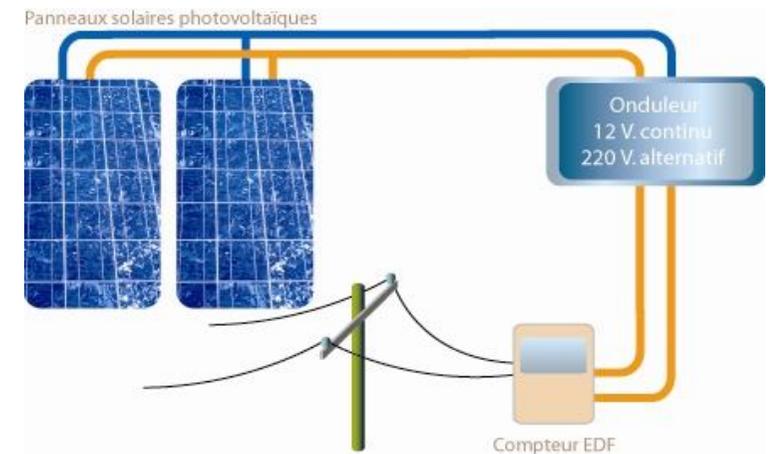
Une **solution dite en « kit »** du point de vue des entreprises avec un dimensionnement maîtrisé : 30 panneaux | 1 onduleur ou des micro-onduleurs | des boîtiers électriques types

Un **investissement « raisonnable »** : inférieur à **20 000 € TTC**
Estimation comprenant le coût de l'installation, un raccordement « simple », un forfait contrôle de bon fonctionnement

Un **tarif d'achat de l'énergie réglementaire** et garanti 20 ans

Une **production d'électricité** représentative à l'échelle de bâtiment : environ **10 MWh**

Un **temps de retour net moyen de 16 ans** (sans subvention autre que le tarif d'achat qui est garanti pendant 20 ans)



Le photovoltaïque est une dépense d'investissement qui génère une recette de fonctionnement.



Les grandes étapes de Solaire Dôme



1. **Recensement des bâtiments publics** auprès des collectivités
2. **Réalisation des analyses d'opportunité :**
Inventorier les caractéristiques techniques des toitures (orientation, inclinaison, masques...) | Calculer le productible électrique des installations | Evaluer la performance technico-économique des centrales...
3. **Réunion de restitution collective**
4. **Temps de réflexion et de délibération** au sein de chaque collectivité
Prise de décision sur les installations pouvant être mises en œuvre
5. **Rédaction du marché groupé** à l'échelle de Mond'Arverne
Marché à bon de commande lancé par l'EPCI | Marché de contrôle technique | Phase de conception dans le marché de consultation pour lever les obstacles techniques (structure, masques non pré-identifiés...)
6. **Démarches administratives : dépôt des demandes de raccordement auprès d'Enedis et dépôt des déclarations préalables**
7. **Réalisation des travaux**
Chaque collectivité exécute sa partie de marché concernant son patrimoine
8. **Suivi et maintenance des installations pendant 20 ans**
Suivi des installations à distance via l'Aduhme qui fera remonter les alertes de 1er niveau à des agents des collectivités (déplacement sur site, réarmement de disjoncteurs...) | Formation des agents | Contrat de maintenance annuel

En parallèle :

Démarches partenariales avec tous les acteurs pouvant être impliqués dans le projet (Enedis, collectivités, installateurs, banquiers, ABF, SDIS, co-financiers...).

Le projet Solaire Dôme est à co-construire ensemble et il est adaptable sur chaque territoire



Rencontres avec les acteurs et les partenaires utiles à une opération d'envergure

Le but de ces rencontres est de présenter aux collectivités des analyses réalistes tenant compte des retours d'expérience des différents acteurs impliqués dans le déploiement d'installations solaires.

Entreprises spécialisées dans le domaine du photovoltaïque

Ainsi, les prix annoncés pour les installations, la maintenance et le remplacement des onduleurs respectent ceux du marché. Le sourcing a également permis de se renseigner sur la taille idéale des lots à définir.

Enedis

Pour toutes les installations PV une démarche d'une demande de raccordement auprès du gestionnaire de réseau Enedis est nécessaire. La rencontre avait pour objet de connaître les possibilités de raccordement en amont des prises de décisions des élus. Une convention entre Enedis et l'Aduhme nous permet de lancer une requête dont le résultat présente une estimation de la typologie de raccordement (simple ou non)

SDIS 63

Un rendez-vous puis une sollicitation par courrier auprès du SDIS du Puy-de-Dôme a permis d'avoir un retour écrit sur les préconisations sur lesquelles veiller.

ABF

Tous les bâtiments sont géolocalisés et un travail de croisement des données permet de mettre en évidence les bâtiments qui sont dans des périmètres spécifiques (monuments historiques, sites inscrits ou classés, ZPPAUP) connus à ce jour. Données récupérées sur la base datara.gouv.fr. L'information est visible dans les analyses.

Une rencontre avec les ABF est prévue le mardi 17 septembre pour connaître leurs préconisations.

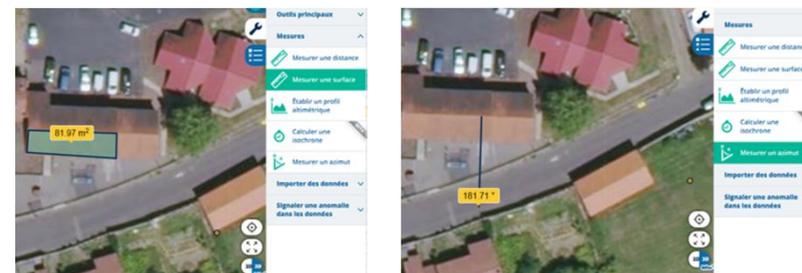


Méthodologie de l'analyse d'opportunité



A partir des coordonnées GPS :

- détermination des caractéristiques principales de la toiture sur **Géoportail** : surface disponible, azimuth / orientation, typologie de toiture et pré-identification des masques
- obtention de la pente via l'entrée expert du cadastre solaire du Département développé par **In Sun We Trust**



Analyse technique du productible avec le logiciel gratuit **PVGIS** :

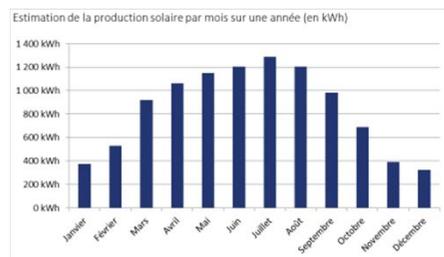
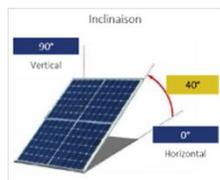
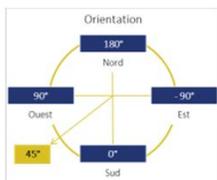
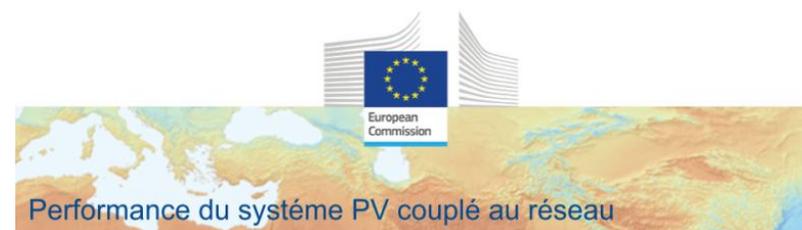
- calcul des productibles mensuels liés aux caractéristiques des toitures



Analyse technico-économique avec un **outil Excel développé par l'Aduhme**



Présentation des analyses d'opportunité avec des fiches synthèses par collectivité et par bâtiment



Outil d'aide à la décision pour les collectivités

Contexte réglementaire (période du 01/07/19 au 30/09/19)



Arrêté du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée ≤ 100 kWc

Puissance installée en toiture

≤ 3 kWc (≈ 20 m²)

≤ 9 kWc (≈ 60 m²)

≤ 36 kWc (≈ 220 m²)

≤ 100 kWc (≈ 550 m²)

Vente en totalité de l'énergie produite

Tarifs d'achat de l'électricité

18,66 c€/kWh

15,86 c€/kWh

12,07 c€/kWh

10,94 c€/kWh

Gain = kWh produits x Tarif

Autoconsommation et vente du surplus

Tarifs d'achat de l'électricité

Prime de 0,39 €/Wc + 10 c€/kWh

Prime de 0,29 €/Wc + 10 c€/kWh

Prime de 0,19 €/Wc + 6 c€/kWh

Prime de 0,09 €/Wc + 6 c€/kWh

Gain = Prime

+ **électricité vendue** (kWh_{pv} x Tarif)
+ **électricité économisée** (kWh_{autoconso} x prix fourniture élec.)

2 modèles économiques encadrés de façon réglementaire

Choix de cette solution pour Solaire Dôme

La quasi-totalité des bâtiments publics (écoles, gymnases, mairies, salles des fêtes...) sont peu consommateurs, voire inutilisés sur les mois de production maximum d'énergie solaire à savoir juillet et août.

Dans l'idée de massifier et de faciliter le passage à l'acte, le modèle de l'injection en totalité a donc été retenu dans le cadre de cette opération SOLAIRE Dôme puisqu'étant le plus couramment adapté aux bâtiments des collectivités.

Rendu des analyses d'opportunité

Fiche synthèse



Elle présente pour tous les bâtiments étudiés sur la collectivité les résultats ci-dessous :

- La puissance en kilowatt-crête (kWc) correspondant à la puissance idéale installable sur les toitures des équipements ;
- La production d'électricité annuelle que pourrait fournir l'installation ;
- Le ratio de productivité en kilowattheures par kilowatt-crête qui est une donnée d'efficacité de l'installation ;
- L'opportunité photovoltaïque classée selon 4 catégories :
 - **nulle** dès lors que la surface, l'orientation ou les masques ne permettent pas la mise en place d'une installation,
 - **très forte** quand le ratio de productivité est supérieur à 1 100 kWh/kWc, que le temps de retour net sans subvention est inférieur à 16 ans, qu'aucune servitude architecturale n'a été repérée et que le prévisionnel de raccordement de l'installation est "simple",
 - **forte** quand le ratio de productivité est supérieur à 950 kWh/kWc, que le temps de retour net sans subvention est inférieur à 20 ans et que le prévisionnel de raccordement de l'installation est "simple sans ou avec extension",
 - **moyenne** dans les autres cas.

	Puissance (kWc)	Production d'électricité (kWh/an)	Ratio de productivité (kWh/kWc)	Niveau d'opportunité photovoltaïque
Ancienne caserne	9 kWc	10 038 kWh	1 115 kWh/kWc	Très forte
Ateliers Municipaux	9 kWc	9 449 kWh	1 050 kWh/kWc	Forte
Eglise	9 kWc	9 500 kWh	1 056 kWh/kWc	Forte
Logement + Salle des associations	9 kWc	9 430 kWh	1 048 kWh/kWc	Forte
Logement social	0 kWc	0 kWh	0 kWh/kWc	Nulle
Mairie, Ecole, Salle des fêtes	0 kWc	0 kWh	0 kWh/kWc	Nulle
Total général	36 kWc	38 417 kWh		

Rendu des analyses d'opportunité

Fiche bâtiment (recto)

- Géolocalisation du bâtiment : permettant de contrôler que le bâtiment étudié est le bon. Si des corrections devaient être apportées, revenir vers l'Aduhme pour l'actualisation des données.
- Rappel de l'opportunité
- Type de servitude architecturale : aucune, monuments historiques, sites inscrits ou classés, ZPPAUP
- Caractéristiques techniques de la toiture : type, ombrage, orientation, pente, surface et puissance installable
Remarque : l'outil informatique compare le temps de retour net entre la puissance installable et la puissance du seuil règlementaire inférieur. Le meilleur temps de retour net permet de présenter la puissance retenue.
- Type de raccordement : donnée récupérée auprès du gestionnaire de réseau Enedis. Si le raccordement est simple, le coût du raccordement sera forfaitaire et proche de 1 300 €. Dans les autres cas, une estimation des coûts n'est pas réalisable avant des études complémentaires réalisées au moment de la demande de raccordement par Enedis.
- Bilan énergétique et environnemental : il présente la production d'électricité totale et mensuelle d'origine solaire qui sera générée localement et les émissions de CO2 évitées



Collectivité **Corent**

Analyse d'opportunité solaire photovoltaïque

Fiche bâtiment **Ancienne caserne**

Opportunité solaire **Très forte**

Les fiches bâtiments présentent les résultats techniques et économiques de chacun des bâtiments dont l'opportunité photovoltaïque est avérée (moyenne, forte ou très forte).

Servitude architecturale
Bâtiment dans un périmètre spécifique **Aucune**

En cas de servitude architecturale, la collectivité doit se rapprocher des ABF avant d'engager le bâtiment dans la suite de l'opération.

Caractéristiques techniques

Type de toiture (déterminé via géoportail)	Tuile
Risque d'ombrage (déterminé via géoportail)	Aucun
Orientation de la toiture	19°
Pente de la toiture	20°
Surface disponible	87 m ²
Puissance installable	14,45 kWc
Puissance retenue ⁽¹⁾	9,00 kWc

(1) La puissance retenue est calculée pour présenter la meilleure opportunité technico-économique en tenant compte du contexte

Données estimatives du gestionnaire de réseau Enedis

Type de raccordement **Raccordement BT simple**

Si le raccordement est simple alors son coût est forfaitaire aux alentours de 1 300 €, sinon des études complémentaires sont nécessaires.

Bilan énergétique et environnemental

Production électrique solaire annuelle	10 088 kWh
Ratio de production	1 115 kWh/kWc
Emissions de CO2 évitées	843,2 kgCO2/an

Estimation de la production solaire par mois sur une année (en kWh)

Mois	Production (kWh)
Janvier	350
Février	500
Mars	900
Avril	1050
Mai	1150
Juin	1200
Juillet	1250
Août	1200
Septembre	950
Octobre	650
Novembre	400
Décembre	300

Rendu des analyses d'opportunité

Fiche bâtiment (verso)

- Bilan économique : avec la partie investissement initial et la partie fonctionnement annuel
- Temps de retour : présentation du temps de retour brut (sans le fonctionnement) et net intégrant tous les coûts de fonctionnement sur une durée de 20 ans.
- Simulations financières : 2 scénarios, l'un avec 100 % de fonds propres et l'autre avec 20 % de fonds propres et 80 % d'emprunt

On peut parler d'opération « blanche » dès lors que le temps de retour net est inférieur à 20 ans. Ainsi la vente d'électricité amortit la totalité de l'investissement initial et des coûts de fonctionnement annuel sur la durée du contrat d'achat.

- *Remarque : dès lors que l'estimation du raccordement de l'installation n'est pas « simple », il n'est pas possible de déterminer un coût avant des études complémentaires. L'investissement total est donc minoré dans ce cas et le temps de retour net est faussement amélioré.*



Bilan économique		Dépenses	Recettes	Bilan
Investissement initial				Reste à charge
	Estimation coût installation solaire	17 738 €	Subvention CD 63	- €
	Estimation coût raccordement Enedis ⁽²⁾	1 300 €	Subvention EPCI	- €
	Estimation forfait contrôle	350 €	Subvention PNR	- €
	Total investissement (€TTC)	19 388 €		- €
Fonctionnement annuel				Bénéfice
	Participation au TURPE	42 €	Vente électricité	1 592 €
	Coût de la maintenance annuelle	153 €		
	Provision renouvellement onduleur	90 €		
	Surcoût d'assurance pour le bâtiment	90 €		
	Imposition sur la recette	- €		
	Total fonctionnement (€TTC)	375 €	1 592 €	1 217 €

(2) Si l'estimation du coût de raccordement n'est pas annoncée, c'est que son calcul nécessite des études complémentaires de la part du gestionnaire de réseau Enedis. Le coût exact ne sera connu qu'à la demande de raccordement de l'installation.

Temps de retour brut sans subvention	12,2 ans
Temps de retour net sans subvention	15,9 ans

Le temps de retour brut, correspond à la formule : investissement sans aide / recette annuelle de la vente d'électricité

Le temps de retour net, apporte une vision plus précise de la rentabilité de l'investissement en tenant compte de tous les coûts de fonctionnement liés à une installation solaire sur 20 ans.

En fonction de la solution de financement choisie par la collectivité, le temps de retour net et le bénéfice sur 20 ans évoluent.

Les graphiques ci-dessous présentent les résultats de 2 solutions possibles pour la collectivité :



Rendu des analyses d'opportunité

Annexes



- **Méthodologie et généralités** : Le solaire photovoltaïque | L'injection au réseau | Les équipements principaux d'une installation | Les démarches administratives | Les seuils de puissance pour des installations proches | Le temps de retour énergétique | Le recyclage des panneaux
- Fiche présentant l'ensemble des **paramètres et hypothèses** utiles aux analyses pour transparence sur les résultats



Annexe | Méthodologie et généralités

Méthodologie de travail

- PV photovoltaïque
- kWh : kilowatt-heure : 1 kWh = 1 000 Wh. Le watt-crête (Wc) est l'unité de la puissance, il correspond à la puissance d'un panneau électrique de 1,9 d'insolation et d'orientation.
- Sur la base des éléments reçus par les collecteurs, l'analyse a utilisé les outils de de ce document.
- Géolocalisation, relevé de la surface et de l'azimut (orientation) des toitures sur
- Détermination des Profondeurs des toitures via l'ensemble des données reçues
- Calculs techniques de production via le logiciel gratuit en ligne PVGIS.
- Estimation des coûts de raccordement depuis la production d'énergie.
- Calculs économiques et présentation des résultats avec un outil Excel développé

1. Injection au réseau :
En France, 2 modes de raccordement réglementaires en injection se complètent et sont encadrés par la mise en œuvre d'installations photovoltaïques :

- la production d'électricité est injectée en totalité dans le réseau et versée au tarif d'achat en vigueur ;
- la production d'électricité est d'abord consommée par le bâtiment et seul le surplus est versé au tarif d'achat différencié.

En règle générale, pour tout le module d'autoconsommation soit favorable, il faut d'autoconsommer une grande partie (à 80 %) de l'énergie produite. Or, la quasi-totalité des panneaux, mais, celui des files, sont peu consommateurs, voire inutilisés sur les toitures les plus fortes à savoir celles et celles.

Dans l'acte de mesurer et de faciliter le passage à l'acte, le module de l'inspection en fait suite de l'analyse SOLAIRE Dôme pour être le plus couramment adapté aux besoins.

Au cas par cas, sur des équipements spécifiques et fortement consommateurs d'électricité (air, ...), le module d'autoconsommation avec injection du surplus d'achat intéressant (après une mise en œuvre auprès des collectivités concernées).

Quelle que soit l'option de vente de la production électrique choisie, le courant va toujours passer le bâtiment équipé ou ceux voisins.

Cette information développée par l'Adaptation permet de calculer le temps de retour de l'investissement et de l'installation de la seule solution. En complément, le temps de retour l'installation qui présente le meilleur temps de retour est qui investissent.

2. Les équipements principaux d'une installation photovoltaïque
Le générateur d'électricité est composé des 2 organes principaux suivants :

- Les modules photovoltaïques : c'est la technologie essentielle qui a permis de produire un panneau en composé de cellules au silicium cristallin connectées en série.
- L'onduleur : il sert à transformer le courant continu produit par les modules en celui du réseau de distribution. Il coupe également le courant venant de l'extérieur lorsque cette production assure la sécurité du personnel d'entretien. Une fois disjuncteur et tend à l'installation. Les constructeurs les proposent en série extensible à 2 ou même 3 ans. Dans l'installation SOLAIRE Dôme, les onduleurs des typologies d'équipements différents en choisissant d'installer en un bloc ou deux ou trois onduleurs par module qui est une technologie garantie constructeur.

3. Les seuils de puissance pour des installations proches
Les tarifs d'achat sont définis pour quatre seuils de puissance : 3, 9, 36 et 100 kWc.

3 installations, même sur des bâtiments différents de la collectivité, sont classées d'importance relative pour déterminer le tarif d'achat de l'électricité par celle de la somme des. Cette règle est valable pour une durée de 18 mois entre les demandes de raccordement obtenues de moins de 100 mètres.

4. Le temps de retour énergétique du photovoltaïque :
Comme tout processus industriel, une énergie est nécessaire à la production d'un produit, dans tout le cycle de vie d'un produit on appelle l'énergie grise la production, l'achat, la fabrication, le transport, la mise en œuvre, l'utilisation, l'entretien et pour finir, le recyclage lors d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV) d'un produit.

Les panneaux photovoltaïques ont donc un poids d'énergie grise. Les cellules photovoltaïques sont fabriquées à partir de tranches de silicium cristallin. La purification et la cristallisation du silicium pour fabriquer ces cellules demande le plus d'énergie. A côté s'ajoute l'énergie du silicium.



4. Les démarches administratives :
Tous types de démarches administratives sont nécessaires dans un projet photovoltaïque.

- Autocandidature d'achat/vente :** en cas d'opportunité favorable pour une installation solaire, le premier des démarches à effectuer est d'obtenir une autorisation d'urbanisme. Il est également possible, de contacter en premier les Architectes des Bâtiments de France (ABF) pour l'obtenir. Le cas échéant, avant soumission officielle de la demande.
- Formulaires pour une installation solaire en un déclaratif préalable en mairie :** Chaque collectivité aura la charge de monter (selon les collectivités) préalablement au raccordement : l'étude de faisabilité, l'assemblage des modules, le transport, la mise en œuvre, et le recyclage pour les modules arrivés en fin de vie.
- Dépense de raccordement :** le devis de raccordement se fait après du premier des informations indispensables au raccordement. Dans tous les cas, une PDR donnera suite à la demande et un contrat d'achat au réseau et d'autoconsommation et raccordement depuis l'auteur de la collectivité pourra se retirer, comme l'installation. Pour les installations de puissance supérieure à 3 kWc, le devis peut occasionnellement être fait à 3 mois. Le devis d'une demande nécessite d'avoir déjà dimensionné la puissance de raccordement.
- Assurances de responsabilité :** en tant que producteur d'électricité photovoltaïque, le propriétaire doit souscrire une assurance responsabilité civile pour l'activité. Le risque électrique qu'elle représente est l'un des intervenants présents sur le site de la collectivité.

5. Le recyclage des panneaux :
Une des questions les plus fréquentes concerne le recyclage : les modules en fin de vie font partie des « déchets d'équipements électriques et électroniques » (DEEE). Leur collecte et leur recyclage doivent être pris en charge et assurés par les fabricants, les distributeurs et / ou les importateurs de modules. En France, l'organisme PV Cycle France (www.pvcycle.fr) organise cette filière conformément à la directive DEEE avec des points d'apport ou de collecte vers les usines de recyclage.

6. Le recyclage des panneaux :
Selon la quantité de modules à recycler, la filière est organisée selon l'illustration ci-dessous.

Les 2 installations, même sur des bâtiments différents de la collectivité, sont classées d'importance relative pour déterminer le tarif d'achat de l'électricité par celle de la somme des. Cette règle est valable pour une durée de 18 mois entre les demandes de raccordement obtenues de moins de 100 mètres.



7. Le recyclage des panneaux :
Les petits quantités, des points de reprise des modules sont disponibles à Clermont Ferrand.

La première usine de recyclage a été ouverte en 2018 par Veolia dans les Bouches-du-Rhône. Aujourd'hui, 95 % des modules sont recyclés.



Annexe - Paramètres et hypothèses

Paramètres technique
Module utilisé pour les études :

Marque et référence	Systovi V-SYS PRO
Puissance crête (Wc)	300
Cellules	60
Dimensions (mm)	1647 x 987 x 35
Surface (m²)	1,6 m²
Poids (kg)	17,8 kg
Puissance par m² du panneau (Wc/m²)	184,5 Wc/m²
Puissance retenue par m² de toiture	0,166 kWc/m²

Paramètres économiques
Cadre réglementaire

Prix de vente du kWh (€/kWh)	du 01/07/19 au 30/09/19
P ≤ 3 kWc	0,1866 €
3 kWc < P ≤ 9 kWc	0,1586 €
9 kWc < P ≤ 36 kWc	0,1207 €
36 kWc < P ≤ 100 kWc	0,1094 €

Participation TURPE

TURPE [P ≤ 36 kWc] (€/an)	41,60 €
TURPE [P > 36 kWc] (€/an)	744,80 €

Impôt

Abattement de droit commun	71,0%
Impôt sur les revenus (%)	0,0%
Prélèvements sociaux	0,0%

Hypothèses économiques
Données REX entreprises

Coût de la maintenance annuelle (€/Wc)	0,017 €
Coût des onduleurs de rechange (€/Wc)	0,010 €
Assurance (€/Wc)	0,010 €

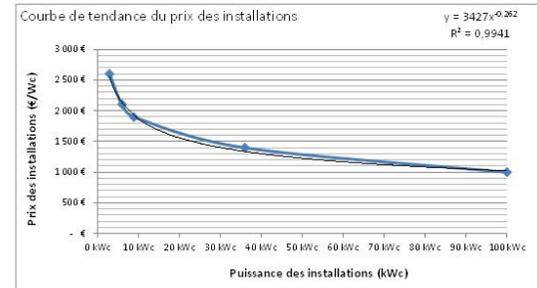
Donnée environnementale

Facteur d'émission du mix électrique	0,084 kgCO2/kWhcf
--------------------------------------	-------------------

Extrapolation économiques

Tableau de tendance pour déterminer le prix des installations selon leurs puissances

Puissance (kWc)	Coût par Wc (€/kWc)	Coût de l'installation (€)
3 kWc	2 600 €	7 800 €
6 kWc	2 100 €	12 600 €
9 kWc	1 900 €	17 100 €
36 kWc	1 400 €	50 400 €
100 kWc	1 000 €	100 000 €



Coefficients de l'équation : 3427,0 -0,262

Hypothèses de coût de raccordement
Estimation du coût de raccordement selon leur typologie

Raccordement BT simple	1 300 €
Raccordement BT avec extension ou HTA possible	Etudes complémentaires
Contrainte moyenne en BT ou en HTA	Etudes complémentaires
Contrainte forte en BT ou en HTA	Etudes complémentaires

Hypothèses financières
Prêt classique de la Caisse des Dépôts (taux du Livret A + 1,3 %)

Taux d'emprunt	2,05%
----------------	-------



Rendu des analyses d'opportunité



Fiche d'intention

Cette fiche finalise l'analyse d'opportunité Solaire Dôme et elle permet de préparer la suite de l'Opération. Ainsi, elle présente les étapes à venir (constitution du groupement, marchés de travaux...).

Pour faciliter la quantification du volume du marché groupé, les collectivités sont invitées à retourner cette fiche à l'EPCI et à l'Aduhme en remplissant la colonne de droite.

Remarque : l'engagement de la collectivité ne sera définitif qu'avec la délibération pour intégrer le groupement de commande.

EPCI	CC Mond'Arverne Communauté
Collectivité	Corent
Puissance retenue	9 kWc

Rayer la mention inutile



Si oui, cocher en quelle année ?

	Production d'électricité (kWh/an)	Budget prévisionnel (€TTC)	Niveau d'opportunité	Souhait de la collectivité d'engager le bâtiment dans un marché groupé par l'EPCI	2020	2021	2022	2023
Ancienne caserne	10 038 kWh	19 388 €	Très forte	oui / non				
Ateliers Municipaux	9 449 kWh	18 088 €	Forte	oui / non				
Eglise	9 500 kWh	19 388 €	Forte	oui / non				
Logement + Salle des associations	9 430 kWh	19 388 €	Forte	oui / non				
Total général	38 417 kWh	76 253 €						

Points de vigilance



Les analyses d'opportunité jugent d'une **faisabilité énergétique** d'installer une centrale photovoltaïque en toiture d'un équipement public. Certains critères du ressort des collectivités pourront permettre de ne pas retenir des installations : devenir du bâtiment, connaissance d'une charpente légère ou d'amiante, masque non décelé depuis Géoportail, modification de servitude architecturale... **Ces informations sont à faire remonter à l'Aduhme.**

Après engagement des bâtiments dans le marché groupé, il faut savoir que 3 aléas peuvent encore venir empêcher la mise en œuvre d'une centrale :

- **Etudes structure** : les entreprises qui répondront aux marchés se positionneront sur la capacité de la charpente à recevoir une installation solaire. Toutefois, en cas de doute une mission d'étude sera nécessaire.
- **Raccordement au réseau à un coût élevé** : par exemple supérieur à 3 000 € pour une installation de 9 kWc et/ou qui vient annuler l'effet opération « blanche » de SOLAIRE Dôme. Ce point devra être encadré dans les marchés.
- **Autorisation d'urbanisme refusée** : possibilité de refus des déclarations préalables selon des secteurs ou des co-visibilités.

Ces causes de retrait sont connues des entreprises et elles seront clairement décrites dans les marchés de travaux.

Bilan des analyses sur le territoire



Commune	Renseignement Solaire Dôme	Nombre de bâtiments étudiés	Nb ≤ 3 kWc	Nb ≤ 9 kWc	Nb ≤ 36 kWc	Nb ≤ 100 kWc
Authezat	non	0	0	0	0	0
Aydat	oui	3	0	2	1	0
Busséol	oui	9	0	5	0	0
CC Mond'Arverne Communauté	oui	17	2	9	2	0
Chanonat	oui	21	3	12	1	0
Corent	oui	6	0	4	0	0
Cournols	oui	3	0	2	0	0
La Roche-Blanche	oui	6	1	2	2	0
La Roche-Noire	oui	6	1	3	0	0
La Sauvetat	oui	3	1	2	0	0
Laps	oui	10	1	4	0	0
Le Crest	non	0	0	0	0	0
Les Martres-de-Veyre	oui	30	0	15	1	0
Manglieu	oui	7	0	6	0	0
Mirefleurs	oui	9	2	4	3	0
Ollaix	oui	4	1	2	0	0
Orcet	oui	3	0	2	1	0
Pignols	oui	12	1	6	0	0
Saint-Amant-Tallende	oui	9	0	4	3	0
Saint-Georges-sur-Allier	oui	8	1	4	1	0
Saint-Maurice	oui	8	0	6	0	0
Saint-Sandoux	oui	8	1	4	1	0
Saint-Saturnin	non	0	0	0	0	0
Sallèdes	oui	12	1	5	0	0
Saulzet-le-Froid	oui	6	0	4	1	0
Tallende	oui	6	0	5	0	0
Veyre-Monton	oui	20	1	12	4	0
Vic-le-Comte	oui	39	0	11	6	1
Yronde-et-Buron	oui	9	0	8	0	0
29	0	274	17	143	27	1

Zoom : Installations de 9 kWc

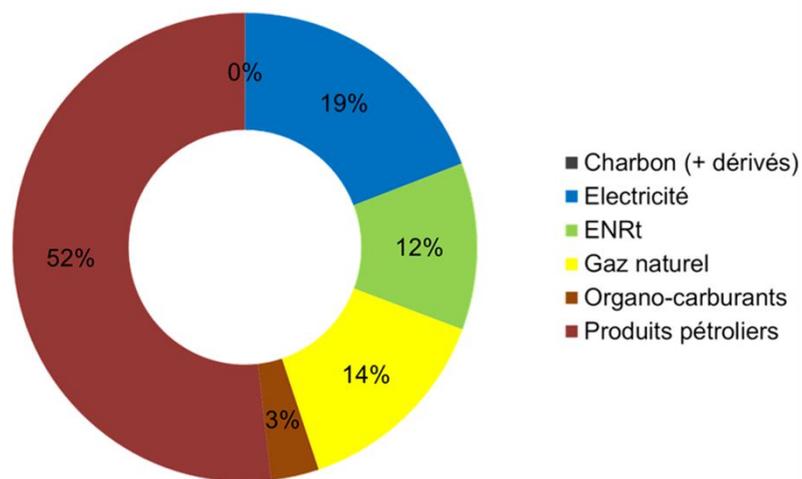
- 108 centrales
- 972 kWc de puissance
- 1 070 MWh de production

Puissance cumulée	51 kWc	1 210 kWc	939 kWc	100 kWc	2 300 kWc
Production d'électricité annuelle	55 MWh	1 3335 MWh	1 035 MWh	101 MWh	2 500 MWh

Solaire Dôme pour participer aux enjeux du PCAET (Plan Climat Air Energie Territorial)

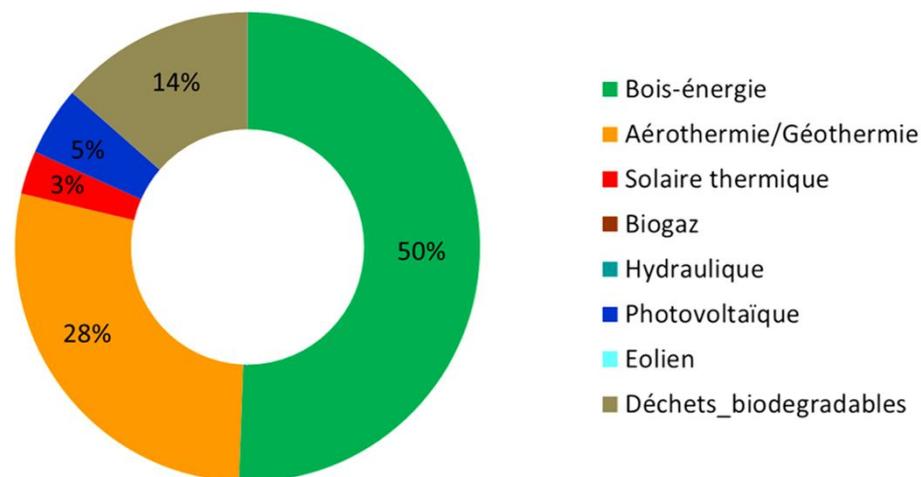


Répartition de la consommation d'énergie sur Mond'Arverne



La consommation d'énergie sur le territoire est de 977 GWh/an.
L'électricité représente 187 GWh de consommation par an.

Répartition de la production d'énergie renouvelable sur Mond'Arverne



La production d'énergie renouvelable sur le territoire est de 60 GWh/an.
Le photovoltaïque représente 3 GWh de production d'électricité par an.

Les analyses d'opportunité mettent en évidence un potentiel de production d'électricité renouvelable :

- Avec des centrales solaires de toute taille sur les toitures des équipements publics : 2 500 MWh/an, soit 1,3 % de la consommation d'électricité du territoire et + 83 % de production photovoltaïque (188 installations)
- Avec des centrales de 9 kWc facilitées à l'installation par SOLAIRE Dôme : 1 070 MWh/an, soit 0,6 % de la consommation d'électricité du territoire et + 35 % de production photovoltaïque (108 installations)



Exemple type d'une installation de 9 kWc



Puissance	9 kWc
Production d'électricité	10 274 kWh/an
Investissement	19 950 €TTC
Revenu annuel brut	1 636 €/an
Revenu annuel net	1 279 €/an
Temps de retour sur investissement	15,6 années

Les chiffres ci-dessus sont présentés sans subventions. La dynamique collective pourrait permettre de mobiliser des co-financeurs.

À ce stade, les partenaires suivants sont en cours de réflexion :

- Le PNR Livradois Forez, via le contrat de parc 2019-2021 avec la Région Auvergne Rhône Alpes pouvant bénéficier aux investissements sur les territoires (3 communes concernées : Pignols, Sallèdes, Manglieu)
- Le Conseil Départemental via un appui administratif et juridique de ses services



Suite de l'opération | Etapes et calendrier



Etapes

Réflexion au sein de chaque collectivité et retour de la fiche d'engagement

Constitution d'un groupement de commande coordonné par Mond'Arverne

Réflexion / Allotissement / Rédaction finale des pièces de marché

Lancement et attribution du marché à bon de commande

Notification du marché et organisation de(des) l'entreprise(s)

Préparation administrative avec assistance de(des) l'entreprise(s) retenue(s)

- Déclaration préalable (possibilité d'être réalisée en amont par chaque collectivité)
- Demande de raccordement

Début des travaux

Durée

2 mois

2 mois

1 mois

2 mois

1 mois

3 mois

Oct. et
nov. 2019

Déc. et
jan. 2019

Fév. 2020

Mars et
avr. 2020

Mai. 2020

Juin, juil.
et août
2020

A partir de
sept. 2020

Un calendrier qui tient compte du contexte électoral des communes

1. Tout en avançant dans l'opération
2. Et en notifiant les marchés de travaux avec les futures équipes après les élections

**Validation de ce
calendrier de travail ?**



Merci de votre attention

