



"La municipalité de Viols-le-Fort souhaite protéger et valoriser son patrimoine historique d'exception."

> Plan Local d'Urbanisme

> élaboration

Prescription :
DCM 21 juin 2021

Arrêt :
DCM 27 juin 2022

Approbation :
DCM 23 février 2023



II.5

Rapport de présentation

Annexe 3
Potentiel énergétique



JÉRÔME
BERQUET
URBANISTE
O.P.Q.U.



SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| 1. Les documents-cadres | 5 |
| 2. Diagnostic énergétique du territoire communal | 7 |
| 3. Le schéma territorial photovoltaïque du grand pic saint-loup..... | 23 |

1. LES DOCUMENTS-CADRES

1.1 Le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) Occitanie

Le SRADDET de la région Occitanie sera adopté prochainement (courant 2022).¹

Les objectifs fixés sont :

- Baisser de 20% la consommation énergétique finale des bâtiments d'ici 2040 Intensifier l'effort de rénovation thermique des bâtiments et de construction de bâtiments à énergie positive ; limiter les besoins en climatisation dans les bâtiments tertiaires ; réduire systématiquement les consommations énergétiques en sensibilisant les promoteurs et les usagers ;
- Baisser de 40% la consommation énergétique finale des bâtiments d'ici 2040 Réduire la consommation d'énergie liée aux transports par : la limitation des déplacements contraints, une plus grande attractivité des systèmes de transports collectifs, l'accroissement de leurs connexions et capacités, le renforcement de la cohérence habitat/activités/réseaux de mobilité et l'organisation du « dernier kilomètre », le développement de l'usage du vélo et des modes actifs, des modes de motorisation plus éco-responsables ;
- Multiplier par 2,6 la production d'énergies renouvelables d'ici 2040 Développer de nouveaux modèles de production énergétique co-produits avec les habitants/citoyens ; consolider la filière ENR ; encourager les territoires à développer les potentiels de production d'énergies renouvelables en priorisant l'installation sur les toitures, les espaces artificialisés et dégradés, en développant les solidarités entre les territoires et dans le respect des continuités écologiques.

Deux axes sont alors à développer pour les atteindre :

- **Réduire la consommation énergétique** : Expliciter une trajectoire phasée de réduction de consommation énergétique et une trajectoire d'évolution du mix énergétique territorial, toutes deux aux horizons 2030 et 2040, contribuant à l'atteinte de l'objectif « Région à énergie positive » ;
- **Développer les énergies renouvelables (ENR)** : Identifier les espaces susceptibles d'accueillir des installations ENR en priorisant les toitures de bâtiments, les espaces artificialisés et les milieux dégradés ou anthropisés et les inscrire dans les documents de planification.

1.2 Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) Occitanie

Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) est une démarche de développement durable territoriale centrée sur la transition énergétique, obligatoire pour les EPCI de plus de 20.000 habitants. Les éléments de cadrage et les ressources présentés ci-dessous sont destinés à aider les territoires à s'engager dans la transition écologique et énergétique.

Le PCAET de la CCGPSL est à l'étape de projet et a été transmis pour avis à l'Autorité environnementale fin 2020 et les remarques ont été apportées dans un mémoire de réponses. Les documents arrêtés ont été modifiés dans ce sens. (Source : <https://grandpicsaintloup.fr/>)

¹ Source : <https://www.laregion.fr-occitanie-2040->

Le plan climat-air-énergie territorial est porté par les intercommunalités de plus de 20 000 habitants et concerne tout le territoire de la collectivité. Ainsi, les établissements publics à coopération intercommunale de plus de :

- 50.000 habitants existants au 01/01/2015, doivent élaborer leur PCAET avant le 31/12/2016,
- 20.000 habitants existants au 01/01/2017, doivent élaborer leur PCAET avant le 31/12/2018.

Dès que son PCAET est adopté, l'EPCI devient coordinateur de la transition énergétique sur le territoire. Il doit animer et coordonner les actions du PCAET sur le territoire.

Le PCAET peut être élaboré par le porteur du schéma de cohérence territoriale (SCoT) si tous les EPCI concernés du territoire du SCoT lui transfèrent la compétence.

Les plans climat-énergie territoriaux (PCET) existant à la date de promulgation de la loi de transition énergétique (18 août 2015) continuent de s'appliquer jusqu'à l'adoption du plan climat-air-énergie territorial qui les remplace en application du I de l'article L. 229-26 du code de l'environnement.

Le PCAET comprend un diagnostic, une stratégie territoriale, un plan d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation.

Le diagnostic doit être réalisé sur le territoire. Il porte sur :

- les émissions territoriales de gaz à effet de serre et les émissions de polluants de l'air ;
- les consommations énergétiques du territoire ;
- les réseaux de distribution d'énergie ;
- les énergies renouvelables sur le territoire ;
- la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

La stratégie identifie les priorités que retient la collectivité et les objectifs qu'elle se donne.

Le plan d'actions porte sur l'ensemble des secteurs d'activité et constitue l'outil opérationnel de coordination de la transition énergétique sur le territoire.

Le dispositif de suivi et d'évaluation porte sur la réalisation d'actions, la gouvernance et le pilotage adopté. Il décrit les indicateurs à suivre au regard des objectifs fixés.

Les objectifs et priorités doivent s'articuler avec le schéma régional climat-air-énergie ou le schéma régional d'aménagement, du développement durable et d'égalité des territoires ou avec la stratégie nationale bas carbone, et le cas échéant avec le plan de protection de l'atmosphère.

Le PCAET est mis en place pour une durée de 6 ans.

Parallèlement, la région a mis en place une plateforme qui se nomme le réseau « TOTEN » (Territoires d'Occitanie pour la Transition Énergétique). C'est un réseau pour les collectivités d'Occitanie engagées en faveur de la transition énergétique. Initié par la Région Occitanie, la DREAL Occitanie et l'ADEME Occitanie, il propose un espace d'échange et d'information pour animer cette transition, et favoriser les retours d'expériences entre collectivités. TOTEN vise à apporter de l'information aux territoires en transition énergétique en Occitanie, en partageant les outils existants et en favorisant les échanges d'expériences. Grâce à ce partage, TOTEN implique les acteurs locaux et favorise les rencontres entre acteurs. En donnant de la visibilité aux initiatives locales, le réseau TOTEN promeut les acteurs et contributeurs des territoires en transition énergétique.

En partenariat étroit avec l'Etat et l'Ademe, elle coordonne et met en place des actions concrètes pour et avec les collectivités d'Occitanie, afin d'atteindre les objectifs de la loi TECV et de la Stratégie Région à Énergie Positive.

La loi TECV - Transition Énergétique pour la Croissance Verte - fixe les grands objectifs de la transition énergétique. Précisés et complétés par la Stratégie Nationale bas-carbone et la loi Énergie-climat, ces objectifs visent la neutralité carbone en 2050 avec la réduction des émissions de gaz à effet de serre par un facteur supérieur à 6, la production d'au moins 33 % d'énergies renouvelables et la diminution des consommations énergétiques.

2. DIAGNOSTIC ENERGETIQUE DU TERRITOIRE COMMUNAL

2.1 Les énergies renouvelables

En matière d'approvisionnement énergétique, le panel de solutions est large et chaque solution dispose de ses atouts et de ses limites. Le diagnostic territorial vise à balayer l'ensemble des filières énergétiques potentiellement mobilisables à l'échelle de l'opération d'aménagement en tenant compte de son environnement propre.

Le tableau inséré en page suivante présente, pour chaque source d'énergie renouvelable ou de récupération, les principaux systèmes permettant de mobiliser cette ressource (liste non exhaustive), l'usage après conversion (chaleur, électricité, froid) ainsi que l'échelle la plus courante pour la mise en place des systèmes considérés. La lecture de ce tableau est facilitée par un code couleur permettant de visualiser rapidement la probabilité d'existence de marges de manœuvre quant à l'utilisation de chaque ressource à l'échelle de l'opération d'aménagement et en tenant compte de sa situation géographique générale :

- Vert : utilisation adaptée au regard de l'échelle de la situation géographique générale
- Orange : utilisation peu adaptée au regard de la situation géographique générale
- Rouge : utilisation inadaptée au regard de l'échelle de la situation géographique générale

Il permet de faire un premier tri des différentes filières énergétiques en excluant celles qui ne sont pas adaptées à l'échelle de l'opération d'aménagement ou à sa situation géographique générale.

À ce titre, au regard de cette analyse préalable, il apparaît que, pour des raisons d'échelle ou de localisation géographique, certaines filières ne sont pas adaptées au territoire. À titre d'exemple, c'est le cas de :

- L'énergie hydraulique (absence de cours d'eau conséquent sur le territoire communal) ;
- L'énergie marine mécanique (solution géographiquement inadaptée) ;
- Le grand éolien (solution inadaptée à l'échelle communale).

A l'inverse, certains gisements sont particulièrement adaptés à la situation géographique de la commune.

Energies renouvelables et de récupération à étudier

| Energie | Utilisation | Système d'exploitation | Echelle de mise en œuvre ou critère(s) d'exclusion |
|-------------------|-------------|--|--|
| Eolien | Électricité | Petit éolien | Bâtiment / Quartier |
| | | Grand éolien | Territoire communal |
| Solaire thermique | Chaleur | Panneaux solaires thermiques (indépendants) | Bâtiment |
| | | Ensemble de panneaux solaires thermiques (rassemblés en un site ou diffus sur plusieurs bâtiments), avec réseau de chaleur | Quartier / Territoire communal |
| | Électricité | Panneaux solaires photovoltaïques (indépendants) | Bâtiment |

| | | | |
|--|-----------------------|---|--|
| Solaire photovoltaïque | | Parc solaire photovoltaïque | Espaces anthropisés, artificialisés et ou dégradés |
| Géothermie et procédés dérivés | Chaleur / Froid | Géothermie superficielle avec pompe à chaleur | Bâtiment |
| | | Géothermie sur sondes (éventuellement avec réseau de chaleur basse température) | Bâtiment / Quartier |
| | | Géothermie profonde (avec réseau de chaleur / froid) | Territoire communal |
| Aérothermie | Chaleur / Froid | Pompe à chaleur | Bâtiment |
| Hydrothermie | Chaleur / Froid | Réseau de chaleur / froid et pompe à chaleur | Quartier / Territoire communal |
| Marine | Électricité | Hydroliennes, usine marémotrice, Usine houlomotrice... | Territoire communal |
| Hydraulique | Électricité | Petit hydraulique | Quartier / Territoire communal |
| | | Grand hydraulique | Territoire communal |
| Biomasse | Chaleur / Électricité | Chaudière biomasse individuelle ou d'immeuble (avec ou sans cogénération) | Bâtiment |
| | | Chaudière biomasse collective (avec ou sans cogénération), avec réseau de chaleur | Quartier / Territoire communal |
| Biogaz, gaz de décharge, gaz de récupération de l'industrie | Chaleur / Électricité | Injection dans le réseau de distribution de gaz | Territoire communal |
| | | Combustion sur lieu de production | Bâtiment |
| | | Chaudière gaz collective (avec ou sans cogénération), avec réseau de chaleur | Quartier / Territoire communal |
| Chaleur fatale de l'incinération des déchets | Chaleur / Électricité | Turbine électrique et/ou chaleur distribuée par un réseau | Quartier / Territoire communal |
| Chaleur fatale des industries/bâtiments | Chaleur / Électricité | Turbine électrique et/ou chaleur distribuée par un réseau | Quartier / Territoire communal |
| Chaleur des eaux usées | Chaleur | Système de récupération (échangeur) et pompe à chaleur | Bâtiment |
| | | Système de récupération (échangeur), réseau de chaleur basse température et PAC | Quartier |
| Chaleur des bâtiments | Chaleur | Réseau de chaleur basse température et PAC | Quartier / Territoire communal |

2-1-1 Le petit éolien

Le petit éolien, ou éolien individuel ou encore éolien domestique, désigne les éoliennes de petites et moyennes puissances, de 100 watts à 35 kilowatts, montées sur des mâts inférieurs à 12 mètres, raccordées au réseau ou bien autonomes en site isolé.

Le petit éolien est utilisé pour produire de l'électricité et alimenter des appareils électriques (pompes, éclairage, ...) de manière économique et durable, principalement en milieu rural.

La production dépend directement du vent et de la taille de l'éolienne. On peut estimer qu'une éolienne de 5 m de diamètre, d'une puissance de 2 kW, située dans des conditions de vent optimales pourra fournir l'équivalent des besoins en électricité d'une famille de 4 personnes.

En dessous de 12 mètres de haut, l'implantation d'une éolienne n'est soumise à aucune procédure au titre de l'urbanisme (Article R421-2 du code de l'urbanisme) sauf en site protégé.

Contraintes

D'après l'article R421-2 du Code de l'urbanisme, les installations de moins de 12 mètres sont dispensées de toute formalité, sauf lorsqu'elles sont implantées dans un secteur sauvegardé ou dans un site classé. Dans ce cas, une déclaration préalable est obligatoire.

Bruits

En matière de bruit, aucune loi n'est définie pour les éoliennes inférieures à 12 mètres, c'est donc l'article R-1334-31 du Code de la santé publique qui s'applique : « Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé ».

Implantation paysagère

Pour les éoliennes de moins de 12m : en matière d'implantation, il existe des règles de distance fixées par les documents d'urbanisme. Si toutefois aucun de ces documents n'existe, une règle générale s'applique, citée dans l'article R-111-18 du Code de l'Urbanisme : distance minimum=Hauteur totale de l'éolienne/2. Quel que soit le résultat, cette distance entre l'implantation de l'éolienne et la propriété privée (autre que celle de l'exploitant) doit être au minimum de 300 mètres.

Aspects économiques

Une petite éolienne (inférieure à 16m de diamètre pour une machine à axe horizontale) peut produire entre 500 et 9000 kWh/an. Le modèle est choisi en fonction de régime de vent sur la zone. Les coûts d'investissement varient de 8k€ à 70k€ pour un modèle de 20kW.

Pour le petit éolien, la productivité pourra être de 6 à 15 kWh/an pour une machine de 10 kW.

Cependant, en milieu urbain ou péri-urbain, l'ADEME déconseille les installations, en raison :

- Du gisement éolien : le vent est en général trop faible ou trop turbulent pour une exploitation rentable,
- Du risque élevé de modification du paysage urbain.

Potentiel de développement de l'énergie éolienne sur la commune

L'installation de quelques éoliennes de faible hauteur peut être envisagée sur la commune comme démonstrateur de solutions innovantes.

2-1-2 Energie solaire

Il existe deux façons d'exploiter l'énergie en provenance du soleil :

- L'une passive grâce aux principes de l'architecture climatique,
- L'autre active grâce à des procédés permettant de la capter, de la transformer voire de la stocker.

L'exploitation de l'énergie solaire repose sur la transformation de l'énergie du rayonnement solaire en électricité ou en chaleur, selon les technologies :

- L'énergie solaire photovoltaïque produit de l'électricité via des modules photovoltaïques, électricité qui peut être ensuite injectée sur les réseaux électriques,
- L'énergie solaire thermique produit de la chaleur qui peut être utilisée pour le chauffage ou la production d'eau chaude. La conversion du rayonnement solaire en chaleur se fait grâce au capteur solaire thermique.

Les valeurs moyennes mensuelles de rayonnement pour la commune de Viols-le-Fort 2021 :

Rayonnement solaire de la commune

| Mois | Irradiation | Inclinaison | Température moyenne | Degrés-jours de chauffage |
|-----------|-------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|
| Janvier | 3,11 kWh/m ² | 66° | 4.7°C | 332 |
| Février | 4,32 kWh/m ² | 59° | 5.2°C | 279 |
| Mars | 5,40 kWh/m ² | 46° | 8.7°C | 191 |
| Avril | 5,50 kWh/m ² | 30° | 12.0°C | 115 |
| Mai | 5,93 kWh/m ² | 16° | 16.0°C | 24 |
| Juin | 6,43 kWh/m ² | 10° | 20.8°C | 5 |
| Juillet | 6,83 kWh/m ² | 14° | 23.5°C | 1 |
| Août | 6,32 kWh/m ² | 25° | 23.1°C | 5 |
| Septembre | 5,74 kWh/m ² | 41° | 18.6°C | 41 |
| Octobre | 4,06 kWh/m ² | 53° | 14.4°C | 132 |
| Novembre | 3,12 kWh/m ² | 64° | 9.0°C | 302 |
| Décembre | 2,83 kWh/m ² | 68° | 5.2°C | 351 |
| Annuelle | 4,97 kWh/m ² | 37° | 13.4°C | 1778 |

(source : Mairie de Viols-Le-Fort)

Comparaison de l'ensoleillement, de la température et du chauffage

| Données | Viols-le-Fort | Hérault | Occitanie | France | Unités |
|---------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| Irradiation | 4970 | 4994 -24 | 4550 +420 | 4028 +942 | Wh/m ² |
| Température moyenne | 13.4 | 14 -0.6 | 12.5 +0.9 | 11.3 +2.1 | °C |
| Chauffage | 1778 | 1651 +127 | 2026 -248 | 2407 -629 | Degrés-jour |

Construire des bâtiments peu consommateurs d'énergie passe aussi par l'optimisation des apports solaires passifs pour limiter les besoins en chauffage.

Cette démarche peut être décrite en plusieurs étapes :

- Prévoir dans la mesure du possible les façades principales au Sud,
- Assurer un recul suffisant entre les bâtiments pour permettre un accès au soleil au Sud dans les conditions les plus défavorables (solstice d'hiver).

L'orientation au Sud permet de capter le maximum de rayonnement direct en hiver et mi-saison lorsque le soleil est bas sur l'horizon et qu'il y a des besoins en chauffage. Cette orientation permet également de limiter le rayonnement incident en mi-saison chaude et en été lorsque le soleil est haut dans le ciel et que sa course favorise le rayonnement à l'Est et à l'Ouest.

A l'inverse, pour garder la fraîcheur l'été et limiter les besoins de climatisation, l'installation de brise-soleil est un bon outil bioclimatique.

- Solaire photovoltaïque

Le principe de l'énergie solaire photovoltaïque consiste à transformer en électricité la plus grande partie possible du flux de photons en provenance du Soleil. Le matériau le plus employé pour fabriquer les cellules photovoltaïques reste toujours le silicium, dont on distingue trois familles :

Famille des cellules photovoltaïque

| | <i>Silicium monocristallin</i> | <i>Silicium polycristallin</i> | <i>Silicium amorphe</i> |
|---|---|--|---|
| <i>Représentation</i> |  |  |  |
| <i>Description</i> | <i>Cristal unique encapsulé dans</i> | <i>Plusieurs cristaux assemblés</i> | <i>Couche mince de silicium sur</i> |
| <i>Rendement moyen</i> | 13 à 19 % | 13(±2) % | 7(±2) % |
| <i>Coefficient de température</i> | -(0,4±0,05) %/°C | -(0,5±0,05) %/°C | -(0,27±0,05) %/°C |
| <i>Durée de vie estimée</i> | 30 ans | 30 ans | 20 à 25 ans |
| <i>Puissance minimale garantie après 20 ans d'utilisation</i> | 80% | 80% | 80% |

La puissance de production d'un panneau photovoltaïque s'exprime en Watt-crête, noté Wc, dans les conditions standards (irradiance de 1000 W/m², température des panneaux de 25°C et répartition spectrale du rayonnement correspondant au rayonnement solaire). Cette unité permet la comparaison du rendement des matériaux photovoltaïques, dans les mêmes conditions, mais aussi la qualification de la taille d'une installation, indépendamment de ses conditions d'ensoleillement, et la comparaison des gisements solaires.

Ainsi pour exemple, une installation d'1 kWc est réalisée par environ 10 m² de modules solaires avec une technologie courante, et une installation d'1 kWc permet de produire une énergie annuelle moyenne de 850 kWh/an à Lille et de 1 250 kWh/an à Nice.

Les supports possibles de panneaux photovoltaïques sont nombreux :

- Les toitures, ardoises, ou tuiles conçues industriellement : l'équipement comporte des cellules photovoltaïques, un câblage électrique, un support assurant la résistance mécanique, un composant assurant l'étanchéité et un système d'accroche,
- Le brise soleil : le dispositif doit être rapporté extérieurement sur une façade, en avant de baies des vitrés de façon à les protéger de la lumière directe du soleil. Ce dispositif est doublement intéressant : elles atteignent l'inclinaison idéale de 30° et limitent les apports solaires directs en été sur les fenêtres.
- Les ombrières de parkings : structure destinée à fournir de l'ombre, constituée d'une surface horizontale ou oblique en hauteur, constituée de panneaux photovoltaïques.
- La verrière sans protection arrière : des modules semi-transparents permettant de laisser passer la lumière peuvent faire office de verrière, et se substituer aux parois vitrées,
- L'allège, le garde-corps, le bardage ou encore le mur rideau, bien que ces poses restent actuellement assez rares sur le marché puisque les orientations par rapport au soleil ne sont pas optimales.

Contraintes

La pose de capteurs solaires photovoltaïques n'impose pas de contraintes techniques et foncières majeures pour l'urbanisation de la zone, mais davantage pour la conception des bâtiments.

Contraintes pour la pose de capteurs photovoltaïques

| Nature de la contrainte | | Exigence | Conclusion pour le territoire communal | |
|-------------------------|----------------------|--|--|---|
| PHOTOVOLTAÏQUE | Structures porteuses | Existence de structures porteuses pour les panneaux (pans de toiture, murs, sol) notamment en direction du sud | + | Vigilance lors de la conception des bâtiments. De préférence structure en inclinaison d'environ 40° mais certaines technologiques produisent bien même en position horizontale. |
| | Spatial | Espace disponible pour les panneaux, onduleurs | + | À prévoir lors de la conception des bâtiments |
| | Raccordement | Connexion au réseau électrique | + | Favorable |

Aspects économiques

Aujourd'hui, l'Etat a fixé des tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque, financés à travers la Contribution au Service Public de l'Electricité (CSPE). Ce dispositif permet au producteur de rentabiliser son installation et donc d'encourager le développement de la production d'électricité photovoltaïque.

L'autoconsommation de la production d'énergies photovoltaïques est désormais possible et encouragée par l'Etat, notamment par l'adoption de la Loi pour la Transition Energétique pour la Croissance Verte.

Cependant, il est possible de vendre son surplus de production, si la production est supérieure à la consommation. Un arrêté prévoit une prime à l'investissement et l'achat du surplus pour les générateurs en autoconsommation. Cette prime est dégressive tous les trimestres en fonction des volumes de demandes de raccordement et elle est versée sur 5 années au producteur.

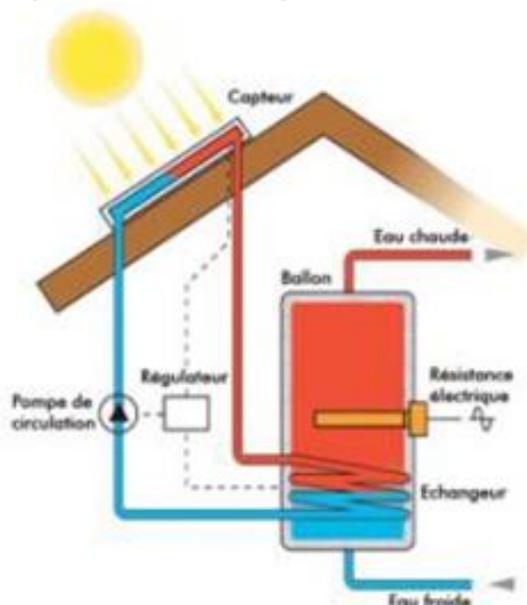
L'électricité qui ne sera pas consommée instantanément sera vendue à EDF obligation d'achat.

- Solaire thermique

Le principe de l'énergie solaire thermique consiste à transformer l'énergie reçue par le Soleil en chaleur. Avec l'aide d'une autre énergie d'appoint, cette technique permet de produire de la chaleur pour :

- Le chauffage domestique,
- L'Eau Chaude Sanitaire (ECS),
- Les besoins en froid et en chaleur de certains procédés industriels.

Exemple d'un schéma, système solaire thermique



Plusieurs types d'installations existent :

- Le Système Solaire Combiné (SSC) est une installation qui utilise le rayonnement solaire pour couvrir une partie des besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire. En plus de réchauffer l'eau sanitaire, le fluide caloporteur transmet sa chaleur au réseau d'eau de chauffage également stockée dans un ballon par le biais d'un échangeur thermique. C'est ensuite l'eau de chauffage qui circule dans les radiateurs pour réchauffer l'air ambiant.
- Le Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI) est une installation permettant de chauffer l'eau d'une habitation grâce à l'énergie solaire. Il comprend un capteur à eau chaude, un ballon de stockage avec appoint électrique ou hydraulique, et les liaisons de tubes nécessaires.

Les systèmes potentiellement éligibles pour la zone dépendent des besoins.

La correspondance entre les besoins et le type de capteur installé sont les suivants :

| Besoins | Type de capteur |
|---|---------------------|
| Préchauffage de l'eau | Capteurs non vitrés |
| Eau chaude sanitaire (ECS) | Capteurs plans |
| ECS + chauffage | Capteurs plans |
| Processus industriels à température moyenne (<70°C) | Capteurs plan |
| Processus industriels à température moyenne (<70°C) | Tubes sous vide |
| Climatisation | Tubes sous vide |

Contraintes

Les contraintes spatiales et réglementaires ne sont pas très élevées.

| Nature de la contrainte | | Exigence | Conclusion pour le territoire communal | |
|-------------------------|----------------------|---|--|--|
| THERMIQUE | Structures porteuses | Existence de structures porteuses pour les capteurs plans | + | Vigilance lors du de la conception des bâtiments pour permettre des expositions plein sud entre 37° et 50° |
| | Spatial | Espace disponible pour les capteurs, ballons... | + | Favorable |

Les capteurs solaires thermiques peuvent être à l'origine d'une nuisance visuelle, et leur installation est donc soumise aux dispositions réglementaires d'urbanisme. Une intégration harmonieuse serait nécessaire en cas d'implantation.

Aspects économiques

L'ADEME, via son Fonds Chaleur, vise à financer des projets de production d'eau chaude solaire collective.

Les autres aides sont consultables auprès des points Info Energie.

Pour les aspects chaleurs, les Chauffes Eau Solaires Individuels (CESI) sont couramment installés dans la construction neuve individuelle et dans les bâtiments collectifs.

Potentiel de développement de l'énergie solaire

Le potentiel le plus important concerne l'architecture bioclimatique. Les bâtiments non alignés sur la voirie disposent d'une liberté plus importante pour mener des projets bioclimatiques :

Il est possible de mieux tirer parti de l'énergie solaire et des vents dominants. En effet, un bâtiment bien conçu permet de limiter ses besoins énergétiques en termes de lumière, chaleur ou fraîcheur, et l'efficacité énergétique par l'architecture bioclimatique doit être recherché autant que les solutions de production d'EnR.

Plusieurs options sont possibles pour l'installation de panneaux solaires sur les bâtiments :

- Panneaux intégrés sur les pentes de toit, avec une production intéressante bien que non-optimale,
- Panneaux installés horizontalement, avec une production intéressante bien que non-optimale,

- Panneaux installés à 39°, masqués par un muret se fondant avec les murs du bâtiment, avec une production optimale mais un volume moindre du bâtiment.

Le potentiel photovoltaïque est intéressant pour des investissements de long terme et/ou pour des bâtiments bioclimatiques. La précision des besoins, la saisonnalité de la consommation et de la production doivent affiner le dimensionnement d'une telle installation.

Le potentiel thermique est également très intéressant pour la production de chaleur : l'installation de modules solaire thermique en toiture d'une partie du projet suffirait à couvrir les besoins de chaleur des logements.

Concernant le financement d'un projet solaire, différents portages peuvent être envisagés, comme le montrent de nombreux exemples de démocratisation des énergies renouvelables. Par exemple, un tiers investissement pourrait être imaginé, soit par la collectivité, soit par un ou des investisseurs privés, soit par des citoyens à travers du financement participatif. La collectivité peut directement investir dans une Société Anonyme ou une Société d'Economie Mixte qui porterait un projet photovoltaïque, mais également via une SCIC⁹.

Plusieurs autres pistes d'utilisation du potentiel solaire sont à exploiter :

- Des abris bus ou abris vélos ou ombrières piétonnes ou parking peuvent être intégrés dans le cadre des aménagements généraux, en synergie avec des bornes de recharges électriques ou à minima des places de parking spécifiques (pouvant accueillir une flotte de véhicules en autopartage).
- Les plantations d'arbres sur l'espace public peuvent aussi être utilisées pour créer des masques solaires d'été ou de brises vents.

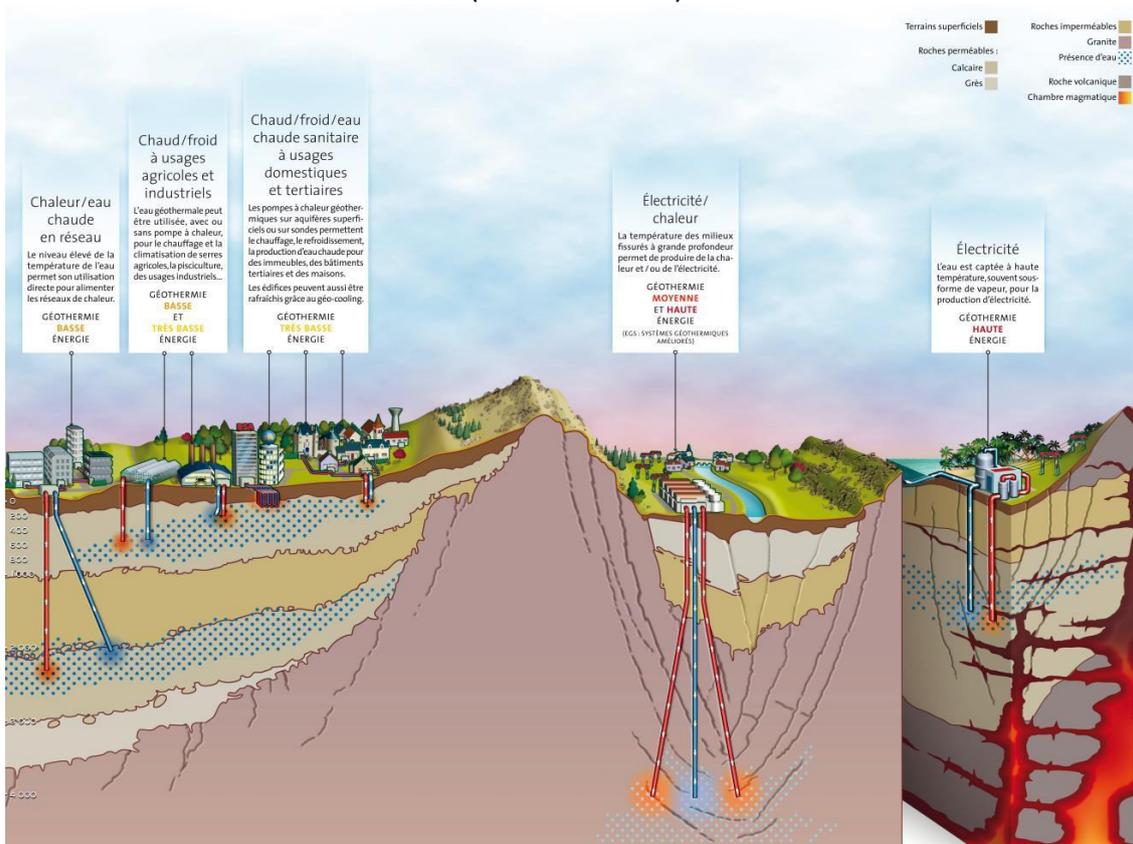
2-1-3 Géothermie

La géothermie regroupe l'ensemble des technologies qui permettent d'exploiter la chaleur de la terre. Elle offre un réservoir énergétique immense et un panel de solutions qui répondent à des besoins variés :

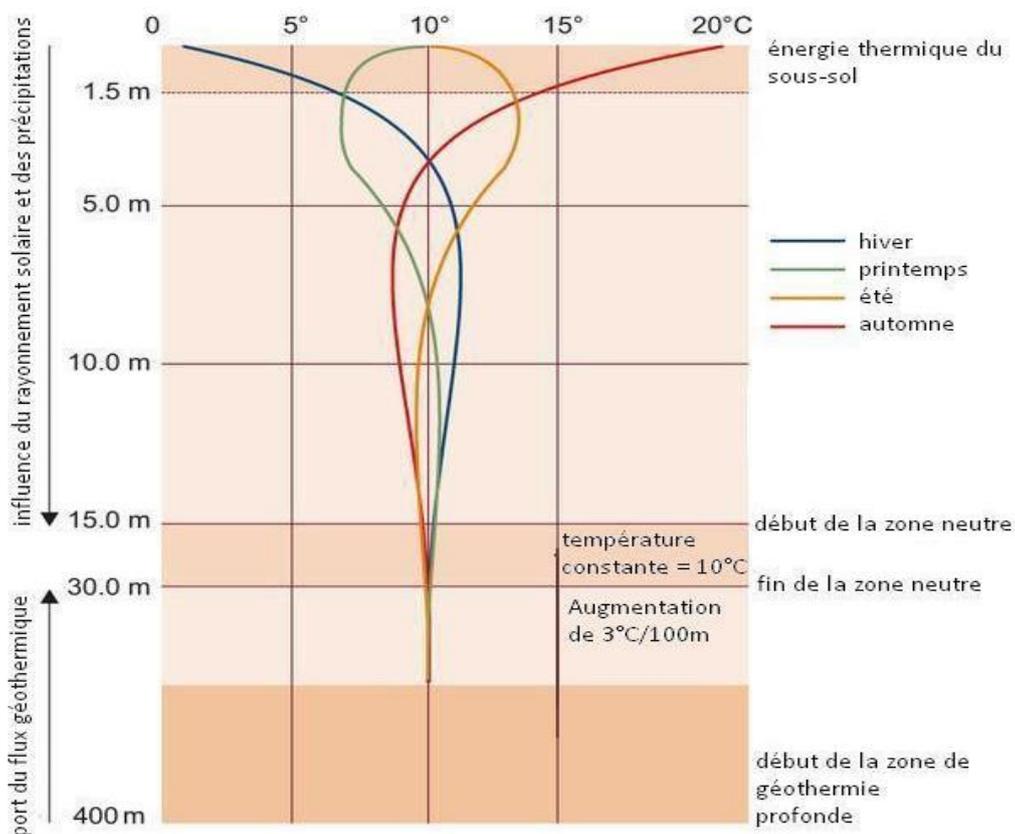
- La production de chaud : la chaleur présente sous la surface de la Terre est captée puis valorisée directement ou via une pompe à chaleur (PAC) si le niveau de température est insuffisant. Cela permet le chauffage des bâtiments, la production d'eau chaude sanitaire, ou encore la production de chaleur pour des procédés industriels ou agricoles.
- La production de froid et de frais : en été, la température du sous-sol à faible profondeur est inférieure à celle de l'air extérieur. Ce frais peut être récupéré et utilisé directement dans les bâtiments pour le rafraîchissement, ou l'utilisation d'une pompe à chaleur réversible en mode « froid » permet une climatisation en sollicitant très peu le système électrique.
- La production d'électricité : les ressources géothermiques dont les températures dépassent 110 °C permettent de produire de l'électricité, que l'on peut éventuellement coupler avec de la production de chaleur. On parle alors de cogénération.

La température du sous-sol augmente avec la profondeur. C'est ce que l'on appelle le gradient géothermal. En moyenne en France, la hausse est de 3,3°C par 100 mètres.

Les géothermies et leurs usages (Source : BRGM)



Température du sous-sol en fonction de la profondeur et des saisons (Source BRGM)



On distingue 4 grandes catégories d'exploitation géothermique :

- La géothermie (verticale) haute énergie : Elle exploite la chaleur ($T > 150^{\circ}\text{C}$) émise par les réservoirs situés entre 4 000 et 5 000 m de profondeur pour produire de l'électricité.
- La géothermie (verticale) moyenne énergie et la géothermie (verticale) profonde : Elles exploitent la chaleur ($90 < T < 150^{\circ}\text{C}$) issue des réservoirs (sols ou eaux souterraines) disponibles à une profondeur variable comprise entre 1 500 et 4000 m (en fonction du contexte géologique).
- La géothermie (verticale) basse énergie : Elle exploite la chaleur ($30 < T < 90^{\circ}\text{C}$) de l'eau pompée dans des réservoirs disponibles à une profondeur variable comprise entre 1 000 et 2 000 m (en fonction du contexte géologique) pour produire de la chaleur.
- La géothermie (verticale ou horizontale) très basse énergie exploite la chaleur ($< 30^{\circ}\text{C}$) émise par les réservoirs (sols ou aquifères) situés à moins de 100 à 200 m de profondeur pour produire de la chaleur (ou du froid en fonctionnement inversé). On parle aussi de géothermie de surface lorsque l'énergie est captée à moins de 200 mètres de profondeur. En l'absence d'eau souterraine, l'extraction de la chaleur du sous-sol s'effectue par l'installation dans le sol ou dans le sous-sol de « capteurs » ou « échangeurs » (réseau de tubes horizontaux ou sonde géothermale verticale) dans lesquels va circuler, en circuit fermé, un fluide caloporteur¹¹. La chaleur captée est alors transférée par le biais d'une pompe à chaleur au milieu à chauffer.

- Géothermie profonde

La géothermie profonde est une énergie renouvelable dont les ressources sont abondantes sur le territoire français :

- dans les aquifères profonds pour un usage direct en réseau de chaleur notamment (sous-sol des bassins parisien et aquitain, des fossés rhénan et rhodanien, de la Limagne (Massif Central) et du Hainaut),
- dans les zones volcaniques pour la production d'électricité,
- dans les fossés d'effondrement pour la production d'électricité et/ou de chaleur par cogénération (vallées du Rhin et du Rhône et dans le Massif Central essentiellement).

Une opération de géothermie profonde nécessite la réalisation d'un ou de plusieurs forages permettant d'acheminer le fluide chaud à la surface et de le réinjecter : grâce à un échangeur thermique, l'énergie du fluide géothermal est transférée au réseau de chaleur qui la distribue en surface. L'ensemble de ce circuit crée une boucle géothermale primaire. Afin de ne pas refroidir le réservoir, les points de prélèvement et de réinjection de l'eau se trouvent à une certaine distance l'un de l'autre (1 kilomètre minimum). Une seule plateforme de forage suffit alors pour positionner les puits de production et d'injection dont la trajectoire dévie dans le sous-sol (puits déviés). Une plateforme de forage nécessite une emprise au sol de 5 000 à 8 000 m².

- Géothermie de surface

La géothermie de surface est une énergie verte présente presque partout en France. Ces ressources se situent :

- soit au sein de roches du sous-sol (alors exploitées en boucle fermée),
- soit dans des nappes d'eau souterraine (alors exploitées en boucle ouverte), à des profondeurs généralement inférieures à 200 mètres.

Les systèmes géothermiques dits "en boucle fermée" sont constitués d'une boucle de tuyau dans laquelle circule un fluide caloporteur qui transmet son énergie à une pompe à chaleur (PAC). Ce circuit est installé en sous-sol et peut se présenter sous différentes géométries :

- Les échangeurs (ou capteurs) horizontaux constitués de tubes installés en boucles enterrés horizontalement à faible profondeur (de 0,80 à 1,20 mètre),
- Les échangeurs compacts, sous forme de ressorts cylindriques ou coniques, implantés entre 1 et 10 mètres de profondeur,

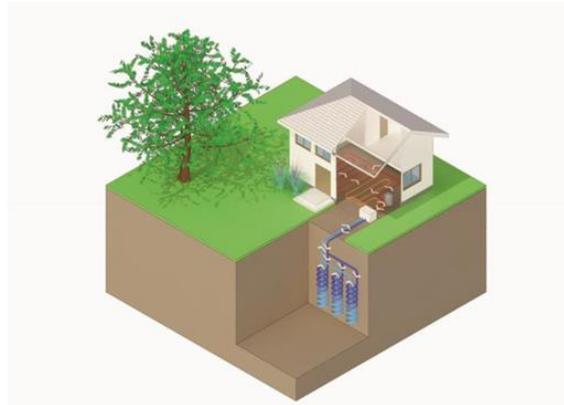
- Les échangeurs verticaux, sous la forme d'une ou plusieurs sondes verticales,
- Les fondations thermoactives, où le réseau de tubes dans lequel circule le fluide caloporteur est directement intégré au béton armé des éléments de fondations (pieux, parois moulées, dalles, semelles ou autres éléments en béton en contact avec le sol).

Afin de dimensionner correctement l'installation, l'étude de terrain est très importante. En effet, la quantité de chaleur transférée du sol au fluide calorifique dépend de la nature du sol.

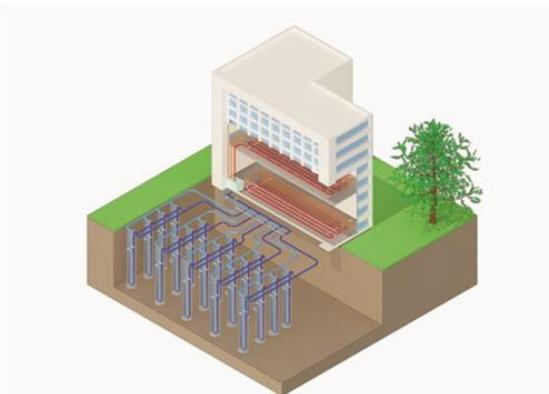
Plus celui-ci sera humide, et plus la conductibilité thermique sera élevée. La puissance d'extraction des sondes est fonction de cette conductibilité thermique.



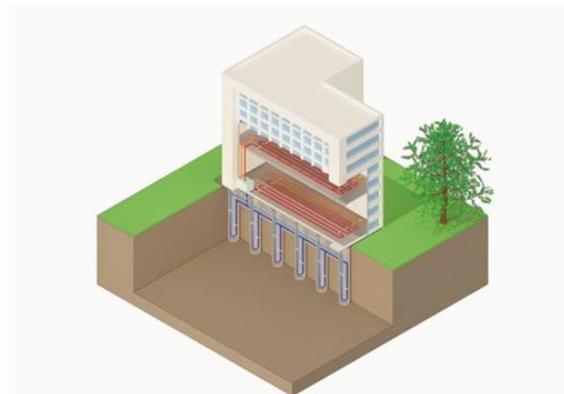
Echangeurs horizontaux



Echangeurs compacts

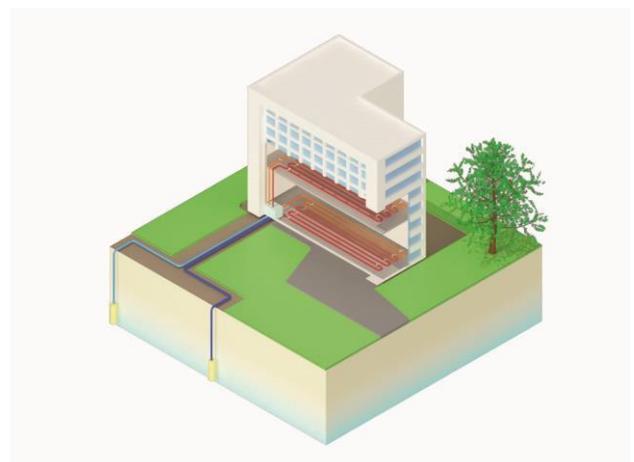


Echangeurs verticaux



Echangeurs thermoactives

Un système géothermique en boucle ouverte valorise l'énergie de l'eau souterraine et nécessite généralement deux forages (doublet). Un premier forage ("de production") est utilisé pour le pompage de l'eau souterraine. Il est acheminé à un échangeur thermique qui transmet l'énergie à une pompe à chaleur (PAC). Un second forage ("d'injection") assure la réinjection de l'eau souterraine dans son milieu d'origine.



Les évaluations de la faisabilité en fonction de la profondeur par le BRGM sont les suivantes :

| Profondeur | Commentaires |
|---------------------------|---|
| Profondeur < 5 m | Forage de moindre coût mais le risque provoqué par l'injection dans le même aquifère de l'eau prélevée, est défavorable au projet. |
| 5 m ≤ Profondeur < 15 m | Forage de moindre coût permettant la réalisation économique d'un projet de PAC sur nappe pour un pavillon. |
| 15 m ≤ Profondeur < 30 m | Le coût du forage pèse fortement sur l'économie d'un projet de PAC sur nappe pour un pavillon |
| 30 m ≤ Profondeur < 100 m | Le coût du forage ne peut être amorti que par une forte consommation en surface (petit collectif ou ensemble de plusieurs pavillons sur micro réseau) |

Les évaluations de la faisabilité en fonction du débit par le BRGM sont les suivantes :

| Débit | Commentaires |
|---|--|
| Débit exploitable < 5 m ³ /h | Le risque d'échec de production est élevé. La ressource est considérée comme faible. |
| 5 m ³ /h < Débit exploitable < 10 m ³ /h | Cette gamme de débit permet d'envisager le chauffage de logements individuels |
| 10 m ³ /h < Débit exploitable < 50 m ³ /h | Cette gamme de débit permet d'envisager le chauffage de bâtiments de 1000 à 5000 m ² |
| Débit exploitable > 50 m ³ /h | Cette gamme de débit permet d'envisager le chauffage de bâtiments supérieurs à 5000 m ² |

- Pompe à chaleur (PAC)

Pour produire du chaud avec une PAC géothermique, un échangeur thermique transfère la chaleur prélevée de la source froide (sous-sol, nappe) au fluide caloporteur de la PAC. Au niveau de l'évaporateur, le fluide change d'état et se transforme en vapeur. Le compresseur comprime cette vapeur, augmentant ainsi sa température. Dans le condenseur, la vapeur transmet sa chaleur au milieu à chauffer (source chaude). La température et la pression du fluide caloporteur s'abaissent après passage dans un détendeur, ce qui autorise une nouvelle absorption de chaleur et un nouveau cycle de la PAC.

Le coefficient de performance (COP) théorique d'une pompe à chaleur est le rapport entre la quantité d'énergie produite et la quantité d'énergie électrique consommée pour cela. Le COP réel de la machine est inférieur au COP théorique car il intègre les pertes et les consommations des équipements auxiliaires. Le COP théorique correspond à la performance énergétique de la PAC en mode chaud, mesuré selon les normes en vigueur définies au niveau européen (norme EN 145112).

Plus cette valeur est élevée, meilleure est la machine. Les valeurs de COP réels données par les constructeurs sont généralement comprises entre 4 et 5, c'est à dire que pour 1 kWh électrique consommé par la PAC, 4 à 5 kWh thermiques sont restitués. L'appellation EER (coefficient d'efficacité frigorifique) traduit l'efficacité d'un système thermodynamique quand il produit du froid (équivalent du coefficient de performance "COP" pour le chauffage).

Une PAC installée pour du chauffage peut également permettre de produire de l'eau chaude sanitaire : on parle dans ce cas d'une PAC double service. Le chauffe-eau thermodynamique (CET) est une pompe à chaleur de petite puissance dédiée exclusivement à la production d'eau chaude sanitaire. Les modèles "géothermiques" valorisent la chaleur du sous-sol. Grâce à une PAC réversible, il est possible de produire de la chaleur en hiver et du froid en été.

La géothermie de surface peut aussi permettre de valoriser directement la température du sous-sol pour le rafraîchissement naturel d'un bâtiment en été. Cette technique s'appelle le géocooling. Son principe est de faire circuler, via un échangeur thermique, le fluide caloporteur qui provient du système géothermique placé dans le sous-sol, plus frais, directement dans le réseau du bâtiment, améliorant ainsi le confort d'été. La pompe à chaleur n'étant pas sollicitée, cela rend cette solution particulièrement économique. La PAC peut néanmoins continuer à produire l'eau chaude sanitaire en parallèle.

- Boucle d'eau tempérée

Certaines ressources géothermiques, couplées à des besoins particuliers, permettent d'alimenter en chaud et/ou en froid un îlot de bâtiments, voire un éco-quartier dont les besoins sont mutualisés. Cette infrastructure est appelée "boucle d'eau tempérée". Elle se compose généralement de deux tubes (un chaud, un froid) transportant de l'eau à basse température (par exemple à 10 ou 15 °C) à un ensemble de bâtiments équipés chacun de pompes à chaleur géothermiques. Les bâtiments nécessitant du chauffage prélèvent la chaleur et refroidissent le tube "froid". Cela améliore les performances de la production de froid des bâtiments nécessitant du rafraîchissement, qui eux-mêmes réchauffent le tube "chaud" de la boucle.

Contraintes

Profondeurs inférieures à 10 mètres

Tous les systèmes géothermiques dont la profondeur ne dépasse pas 10 mètres ne demandent aucune démarche de déclaration ou d'autorisation au titre du code minier.

Profondeurs de 10 à 200 mètres relevant du régime de la "géothermie de minime importance"

Le cadre réglementaire relatif à la géothermie de minime importance a fait l'objet d'une révision par le décret n° 2015-15 du 8 janvier 2015. Pour l'application de l'article L. 112-3 du code minier, sont considérées comme des exploitations de gîtes géothermiques à basse température relevant du régime de la minime importance les activités géothermiques ci-après :

Pour les échangeurs fermés :

- profondeur d'installation supérieure à 10 m et jusqu'à 200 m,
- une puissance soutirée du sous-sol inférieure à 500 kW.

Pour les échangeurs ouverts (sur aquifère) :

- profondeur d'installation supérieure à 10 m et jusqu'à 200 m,
- une puissance soutirée du sous-sol inférieure à 500 kW,
- une température de l'eau puisée en sous-sol inférieure à 25 °C,
- un prélèvement et une réinjection dans le même aquifère, et la différence entre les volumes prélevés et réinjectés est nulle,
- un débit pompé inférieur à 80 m³/h et 200 000 m³/an.
- une variation de la température de la nappe dans un rayon de 200 mètres inférieure à 4 °C.

Ces systèmes sont soumis à télé-déclaration. Toute installation réalisée au titre de la Géothermie de "Minime Importance" (GMI) doit faire appel à un foreur qualifié, certifié RGE/FAIRE.

Pour prévenir les déformations du sous-sol et préserver la ressource en eau, il est nécessaire de consulter les cartes des zones règlementaires de la Géothermie de Minime Importance (GMI). Ces cartes définissent des zones relatives aux aléas du sous-sol :

- La zone verte correspond à l'absence de risques identifiés mais demande de recourir à un foreur qualifié.
- En zone orange, la réalisation de l'ouvrage requiert une attestation établie par un expert agréé par le ministère de la Transition écologique (expert ayant des compétences en géologie, hydrogéologie, ...) et le recours à un foreur qualifié.
- En zone rouge, les installations ne sont pas considérées comme relevant de la GMI : elles exigent une procédure d'autorisation auprès des directions régionales en charge de l'environnement.

Profondeurs de 10 à 200 mètres ne relevant pas du régime de la "minime importance" et profondeurs supérieures à 200 mètres

Si le système géothermique se situe à une profondeur de 10 à 200 mètres mais ne répond pas à toutes les conditions citées au paragraphe précédent, ou s'il dépasse 200 mètres de profondeur, il relève du régime de l'autorisation.

Aspects économiques

L'aspect économique d'une installation peut se décomposer comme ce qui suit :

L'investissement initial :

Il comprend le prix du matériel, le prix des forages et celui de la pose.

Le nombre et la profondeur des sondages étudiés précédemment est le paramètre le plus influent sur le coût total de l'installation. Ceux-ci varient ainsi entre 50 et 100€ pour le mètre linéaire de sonde.

Un test de réponse thermique pourra dans ce cadre être réalisé afin de mesurer la géologie, les paramètres thermiques du sol ainsi que de prévoir la technologie de forage adaptée. De cette manière, certaines caractéristiques intéressantes peuvent être dégagées et leur exploitation pourra permettre une réduction des coûts plus ou moins importante.

Le coût de fonctionnement :

Il comprend le prix de la maintenance et celui du fonctionnement électrique de la PAC thermodynamique.

Les diverses aides au financement :

Les opérations de géothermie avec champ de sonde sont éligibles au Fond de chaleur géré par l'ADEME et les régions. « Le Fond de Chaleur a pour but de financer les projets de production de chaleur en énergies renouvelables tout en garantissant un prix inférieur à celui de la chaleur produite à partir d'énergies conventionnelles » (<http://www.ademe.fr>). Il est destiné à l'habitat collectif, aux collectivités et aux entreprises.

Pour les particuliers, il existe un crédit d'impôt pour la pose d'échangeurs et les pompes à chaleur géothermique. Les crédits du FEDER peuvent aussi être attribués dans le cadre d'opérations géothermiques.

La garantie Aquapac est obligatoire pour des PAC de puissance supérieure à 30 kW. C'est une assurance créée par l'ADEME, le BRGM et EDF et qui couvre les risques géologiques liés à la possibilité et à la pérennité d'exploitation de la chaleur des aquifères.

- L'aérothermie

L'aérothermie est l'exploitation de l'énergie thermique contenue dans l'air. Elle rassemble 2 procédés principaux :

- Le puits canadien : ce procédé consiste à faire passer, avant qu'il ne pénètre dans le bâtiment, une partie de l'air neuf de renouvellement par des tuyaux enterrés dans le sol, à une profondeur de l'ordre de 1 à 2 mètres. En hiver, le sol à cette profondeur est plus chaud que la température extérieure. L'air froid est alors préchauffé lors de son passage dans ce circuit sous terrain. En été, de la même manière, l'air passant dans les tubes enterrés récupère la fraîcheur du sol et l'introduit dans la maison, même par +30°C extérieur, l'air peut arriver entre 15 et 20°C.
- La pompe à chaleur :
- Air / air : Cette technologie met généralement en œuvre des pompes à chaleur réversibles qui permettent un échange thermique entre l'air extérieur et l'air intérieur et assurent ainsi les besoins en chauffage (l'hiver) ou en rafraîchissement (l'été).
- Air / eau : Cette technologie met en œuvre des pompes à chaleur qui prélèvent les calories contenues dans l'air extérieur pour les transmettre à un fluide caloporteur permettant le chauffage des bâtiments. Elle trouve notamment son application dans le développement des planchers chauffants.

Le niveau de performance énergétique de ces pompes à chaleur varie de manière importante avec la température extérieure et peut poser quelques difficultés en période de grand froid. Il est recommandé de choisir des machines présentant un coefficient de performance minimum de 3,5 sur l'énergie finale et répondant à la marque NF PAC. Cette énergie thermique est présente dans l'air même lorsqu'il fait froid dehors.

Un coefficient de performance (COP) de 3,5 signifie qu'à partir d'1 kWh d'énergie électrique pour faire fonctionner la pompe à chaleur, celle-ci restitue 3,5 kWh de chaleur en puisant dans les calories de l'air extérieur ou du sol.

Schéma de principe de fonctionnement du puits canadien

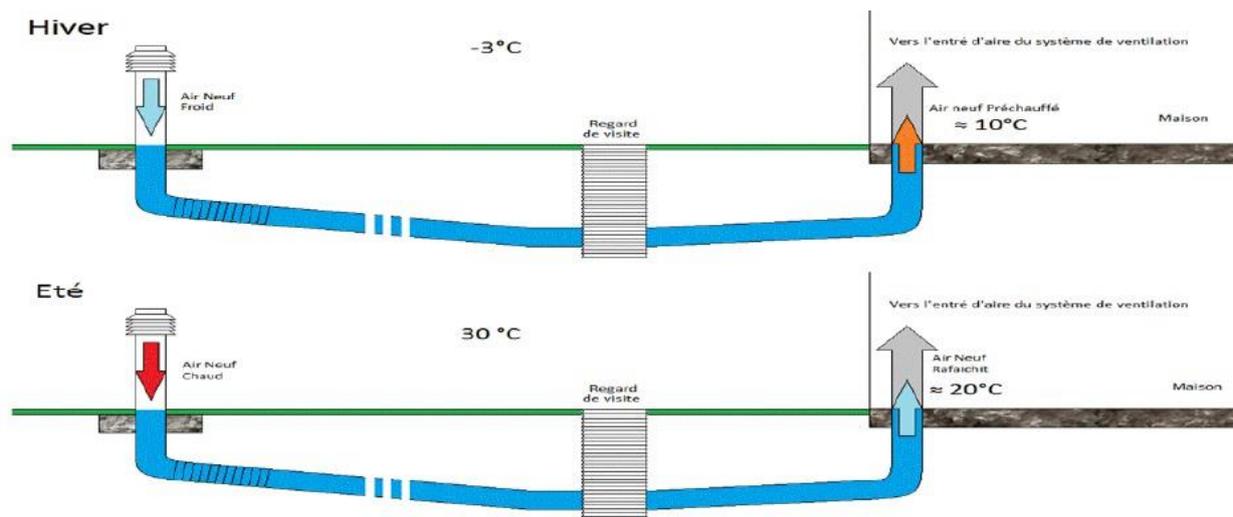
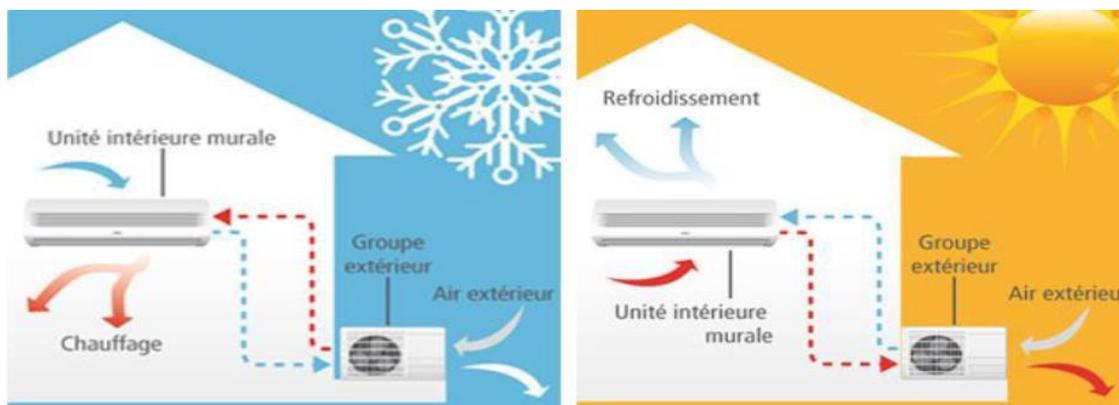


Schéma de principe de fonctionnement de la pompe à chaleur



Technologies disponibles

Les PAC aérothermiques connaissent une forte croissance depuis quelques années. Leurs performances ne sont toutefois pas nécessairement les meilleures de toutes les technologies de pompes à chaleur. Celles qui fonctionnent sur l'air extrait, peuvent être tout à fait intéressantes, avec des COP de l'ordre de 6 ou 7. Les PAC aérothermiques sont une solution intéressante pour la climatisation, en remplacement de systèmes classiques très énergivores.

Les pompes à chaleur (PAC) permettent de valoriser une source de chaleur souvent diffuse et présente à une température insuffisante. Elles fonctionnent sur le même principe : transfert de chaleur d'une source froide à une source chaude. Le transfert est réalisé par le biais d'une énergie mécanique (souvent un compresseur) et permet de rehausser le niveau de température. Le principe est réversible permettant

parfois d'inverser le chauffage par du refroidissement. L'utilisation d'une pompe à chaleur permet de diviser, en moyenne, par trois la consommation d'énergie nécessaire au chauffage.

Pompe à chaleur air/air

Cette pompe à chaleur récupère la chaleur de l'extérieur et la transfère à un niveau de température plus élevé dans l'air ambiant du logement. La pompe à chaleur est généralement installée en extérieur.

Pompe à chaleur air/eau

Cette installation récupère la chaleur de l'extérieur et la transfère à un niveau de température plus élevé dans le circuit d'eau chaude de l'installation du chauffage. La pompe à chaleur est généralement installée en extérieur. Les pompes à chaleur génèrent de l'eau dite à basse température, soit voisine de 50°C au maximum. De ce fait, elles sont particulièrement adaptées à des circuits basse température comme les planchers chauffants.

Le rendement théorique des PAC en mode chauffage est : $COP = T_{chaude} / (T_{chaude} - T_{froide})$. Le COP est d'autant plus élevé que les températures des sources chaudes et froides sont proches.

Rendement théorique des pompes à chaleur

| Type de PAC | Source/gisement de calories/source froide | Température de la source froide | COP théorique maximal PAC | Stabilité en cours de saison |
|-------------|---|---|---------------------------|---|
| Air/Eau | Air | Moyenne de 5,9° ¹² Variable en journée et selon saisons et inversées par apport aux besoins | 6,7 variable | Variable Performance plus forte en mi saison |
| Eau/Eau | Eaux usées | 11/17°C | 7,4/8,6 | Plutôt stable sur des conduites collectives |

Contraintes

Les pompes à chaleur, notamment les « Air-Air », ont un COP qui diminue fortement avec la température (les appels de puissance des logements équipés d'une PAC air-air sont presque au niveau de ceux du chauffage électrique direct les jours les plus froids de l'année). Les performances d'une PAC sont caractérisées par son efficacité énergétique saisonnière, qu'on retrouve sur l'étiquette énergétique de la PAC. Cette étiquette indique également la classe énergétique de la PAC : A+, A++ ou A+++.

Un système de chauffage d'appoint peut être nécessaire dans certains cas.

Aspects économiques

Le coût d'installation d'une pompe à chaleur dépend de son dimensionnement et des besoins de chaleur et/ou de froid du bâtiment concerné.

La solution aérothermique peut être retenue, c'est une technologie maîtrisée recommandée pour produire localement l'énergie consommée par les bâtiments. Pour accroître l'efficacité de la mise en œuvre de ces moyens, il faudra encadrer ce type d'installation par des objectifs de performance contraignants.

3. LE SCHEMA TERRITORIAL PHOTOVOLTAÏQUE DU GRAND PIC SAINT-LOUP

Dans le cadre de l'élaboration du SCoT, la CCGPSL a établi un schéma territorial photovoltaïque qui constitue le document de référence pour les porteurs de projets, les élus et les administrations. Il a également une vocation plus large d'information du public. Il donne les orientations en termes d'aménagement du territoire et désignation de la sensibilité des sites d'implantation de photovoltaïque.

Il fournit des recommandations pour affiner le choix des sites en respectant certains principes d'aménagement du territoire intégrant la valeur du patrimoine naturel, paysager et socio-économique du territoire.

Il vient accompagner et compléter ces obligations réglementaires par des orientations de mise en œuvre dont l'objectif est de définir un cadre pour accompagner les partenaires du développement photovoltaïque afin de favoriser l'insertion paysagère, environnementale et économique des projets et permettre une implantation raisonnée et concertée.

L'état des lieux et le diagnostic du territoire ont mis en exergue un certain nombre d'enjeux à partir desquels ont été défini le zonage du territoire vis-à-vis du développement du photovoltaïque. Ce zonage définit ainsi :

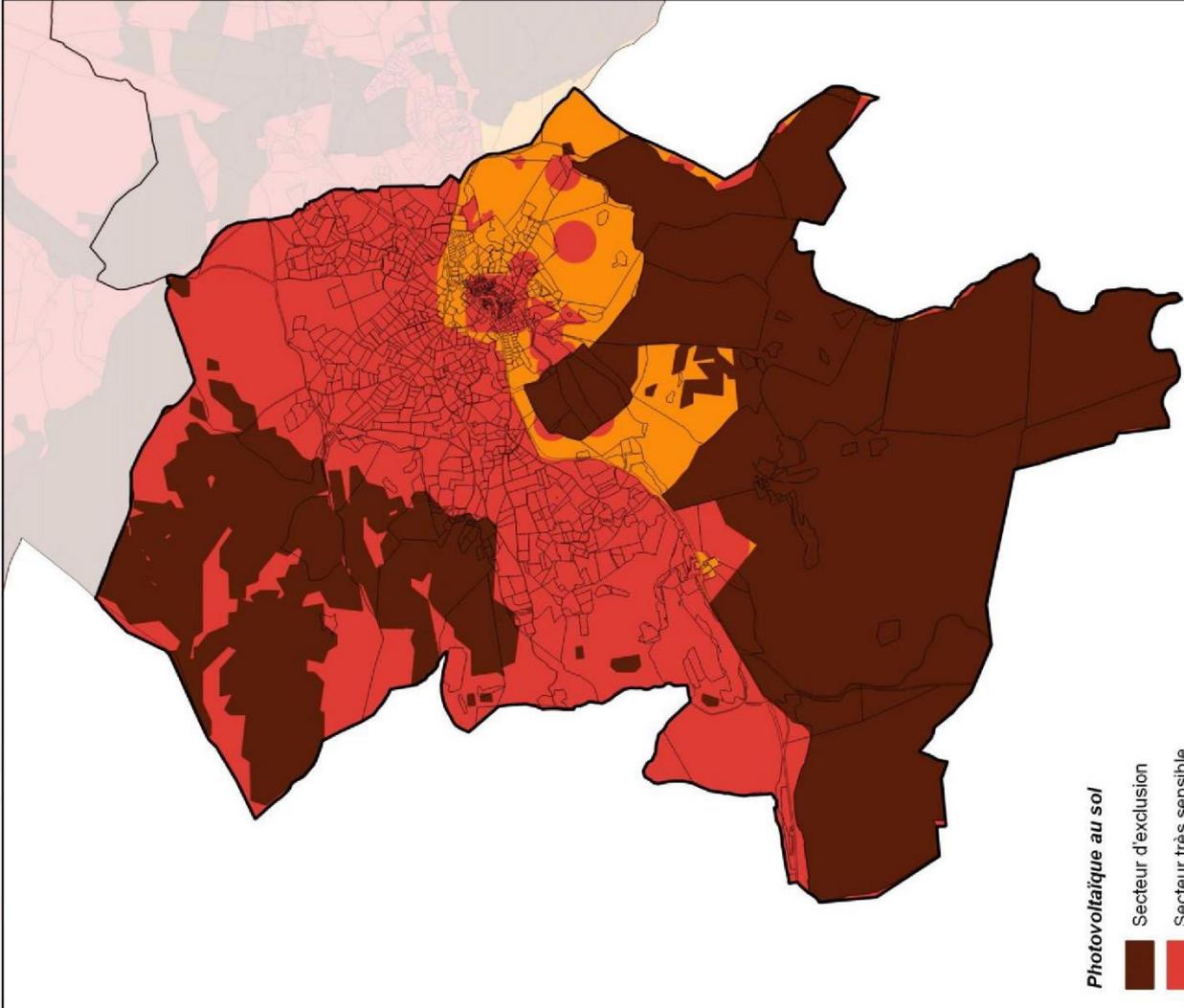
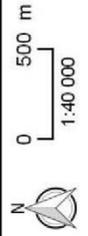
- Les secteurs d'exclusion présentant en enjeu absolu
- Les secteurs très sensibles présentant un enjeu fort
- Les secteurs sensibles présentant un enjeu modéré
- Les secteurs peu sensibles présentant un enjeu faible

(Cf Carte ci-après)

Afin d'assurer à l'avenir un développement raisonné des projets photovoltaïques au sein du territoire du SCoT Pic Saint-Loup - Haute Vallée de l'Hérault, des orientations dans la mise en œuvre du développement maîtrisé de l'énergie ont été définies :

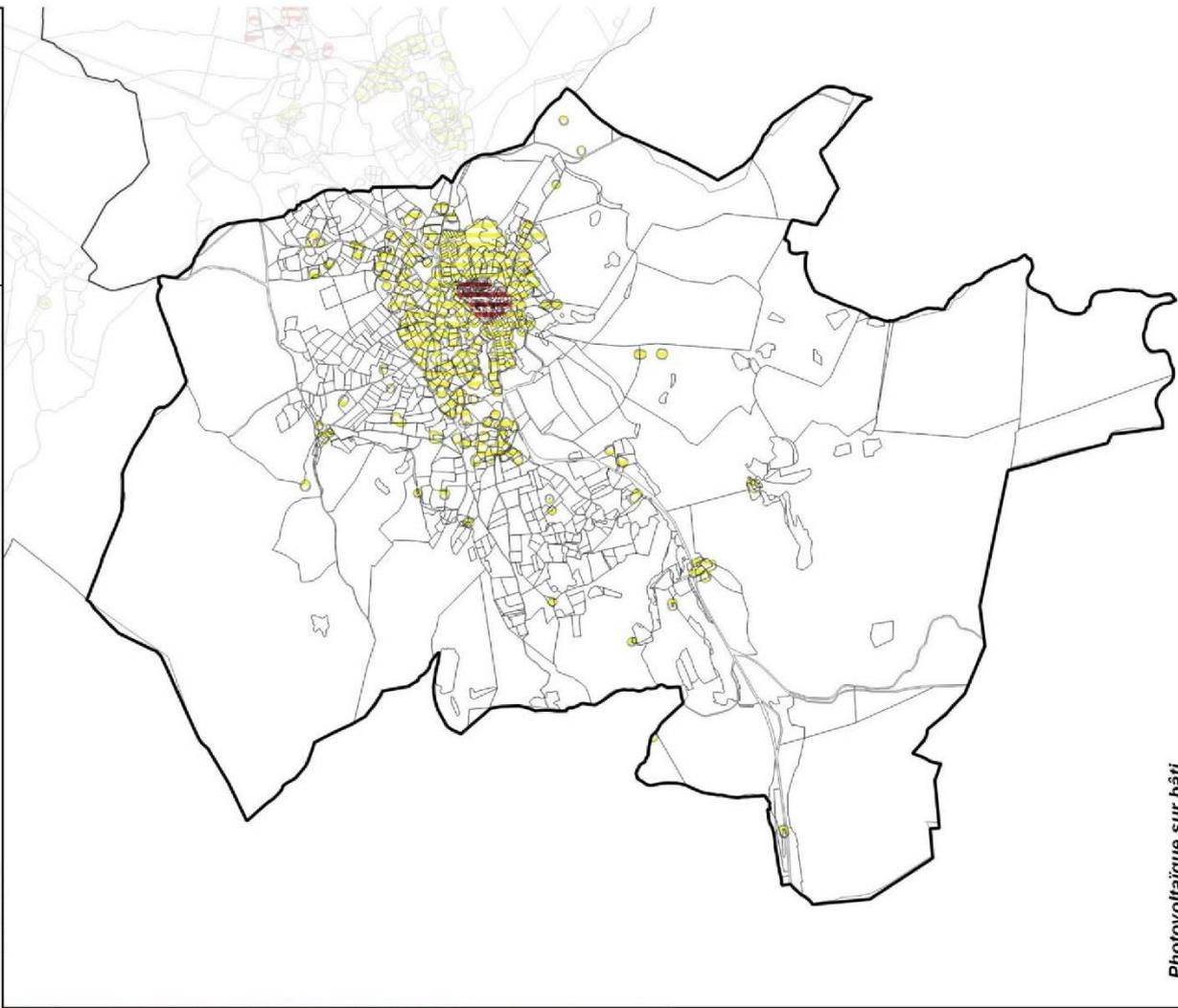
- orientations générales quelle que soit la zone d'implantation des installations photovoltaïques,
- orientations spécifiques selon le zonage du territoire vis-à-vis du développement du photovoltaïque.

Il conviendra, pour tout projet photovoltaïque sur bâtiment ou au sol, de se référer aux prescriptions du schéma territorial photovoltaïque qui relève du Document d'Orientations et d'Objectif du SCoT.



Photovoltaïque au sol

- Secteur d'exclusion
- Secteur très sensible
- Secteur sensible
- Secteur peu sensible
- Limites communales
- Parcelles cadastrales



Photovoltaïque sur bâti

- Secteur très sensible
- Secteur peu sensible
- Limites communales
- Parcelles cadastrales