

# Production d'énergie

---

## Synthèse

La production d'énergie renouvelable du territoire de Moret Seine et Loing est d'environ 15GWh par an, très majoritairement grâce à la centrale hydroélectrique de Thomery. Il existe également une faible production solaire photovoltaïque et thermique (de l'ordre de 500 MWh/an). Au total les productions renouvelables représentent moins de 2% de la consommation d'énergie du territoire hors transport.

A cela s'ajoute la production de la centrale thermique de Montereau (deux turbines à combustion de 185 MW chacune) et la production pétrolière à Nonville (environ 18GWh/an en 2016).

Le territoire bénéficie d'un potentiel de production renouvelable significatif notamment dans le domaine de la biomasse et du solaire. Exploitées pleinement, ces ressources permettraient de couvrir de l'ordre de 20% de la consommation d'énergie. Il existe aussi des ressources géothermiques, biomasse et hydroélectriques non-négligeables.

Energie	Potentiel
Eolien	++
Solaire photovoltaïque en toiture	++
Solaire photovoltaïque au sol	+
Solaire thermique	+
Solaire thermodynamique au sol	+
Hydroélectricité	++
Géothermie (électricité)	0
Géothermie (chaleur)	+
Biomasse (tous usages confondus)	+++
Chaleur fatale	+

### Légende :

0	potentiel inexistant ou très faible (<0,2% de la consommation du territoire)
+	potentiel limité (de 0,2 à 2% de la consommation d'énergie du territoire)
++	potentiel significatif (2 à 5%)
+++	Potentiel élevé (>5%)

*Potentiels de production renouvelable sur le territoire*

## Questions fréquentes

### Qu'est-ce que l'énergie ?

L'énergie est la mesure d'un changement d'état : il faut de l'énergie pour déplacer un objet, modifier sa température ou changer sa composition. Nous ne pouvons pas créer d'énergie, seulement récupérer celle qui est présente dans la nature, l'énergie du rayonnement solaire, la force du vent ou l'énergie chimique accumulée dans les combustibles fossiles, par exemple.

### Comment mesure-t-on l'énergie ?

L'unité utilisée ici est le watt-heure (Wh). Un watt-heure est approximativement l'énergie consommée chaque minute lorsqu'une ampoule traditionnelle à filament allumée. A l'échelle d'un territoire, l'énergie sera plus souvent exprimée en gigawatt-heure (GWh), c'est-à-dire en milliard de watt-heures. Un gigawatt-heure correspond approximativement à la quantité d'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole ou encore à la quantité moyenne d'électricité consommée par minute en France.

### Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable ?

La majorité de l'énergie que nous utilisons aujourd'hui est issue de ressources fossiles (pétrole, gaz et charbon) ou fissiles (uranium) qui ne se reconstituent pas à l'échelle du temps humain : lorsque que nous utilisons ces ressources elles ne sont plus disponibles pour nous ou nos descendants.

Les énergies renouvelables au contraire se renouvellent suffisamment rapidement pour être pratiquement infinies : nous pouvons utiliser ces ressources aujourd'hui sans en être privé demain.

### Qu'est-ce que la chaleur fatale ?

La chaleur fatale est de la chaleur produite par une activité humaine qui serait normalement perdue mais peut être récupérée pour chauffage, la production d'électricité ou des usages industriels. Il peut s'agir par exemple de l'air chaud issu du refroidissement de datacenters ou de la chaleur produite par des procédés industriels ou par la combustion des déchets dans un incinérateur.

### Qu'est-ce qu'un potentiel de production renouvelable ?

La deuxième partie de ce chapitre évalue le potentiel de production renouvelable disponible sur le territoire. Par potentiel on entend un ordre de grandeur de la quantité d'énergie qui pourrait être récupérée avec les technologies actuelles sans faire concurrence à d'autres activités ou d'autres utilisations des sols.

### Quelles sont les énergies renouvelables étudiées ?

Les filières suivantes ont été étudiées :

- Eolien : production d'électricité à partir de la force du vent,
- Solaire photovoltaïque en toiture : production d'électricité à partir du rayonnement solaire sur les bâtiments existants,
- Solaire photovoltaïque au sol : production d'électricité à partir du rayonnement solaire sur un site dédié,

- Solaire thermique : production d'eau chaude à partir du rayonnement solaire,
- Solaire thermodynamique : production de vapeur grâce au soleil ensuite convertie en électricité,
- Hydroélectricité : production d'électricité grâce à des turbines entraînées par les cours d'eau,
- Géothermie électrique : production de vapeur grâce à la chaleur du sous-sol ensuite convertie en électricité,
- Chaleur géothermique : extraction de la chaleur du sous-sol,
- Biomasse : production d'énergie à partir de la végétation.
- Chaleur fatale : désigne la quantité d'énergie présente dans certains processus ou produits, qui parfois - au moins pour partie - peut être récupérée et/ou valorisée.

### **Pourquoi les utilisations de la biomasse ne sont-elles pas détaillées ?**

Qu'elle soit issue de déchets ménagers, de l'agriculture ou de l'exploitation des forêts, la matière organique peut servir à produire différentes formes d'énergie : elle peut être simplement brûlée pour le chauffage domestique ou collectif ou dans des centrales électriques, méthanisée pour produire du biogaz ou bien convertie en agrocarburants. Ces usages sont mutuellement exclusifs et relèvent avant tout d'un choix politique.

## 1. Productions d'énergie existantes

La production d'énergie de Moret Seine et Loing se divise en trois catégories : la production d'énergie renouvelable, la production d'électricité de la centrale thermique de Montereau et l'extraction de pétrole à Nonville.

La production de la centrale thermique, dite « de Montereau » située à Vernou-la-Celle-sur-Seine sert d'appoint lors de pics de consommation afin d'assurer la continuité dans l'offre électrique d'EDF.

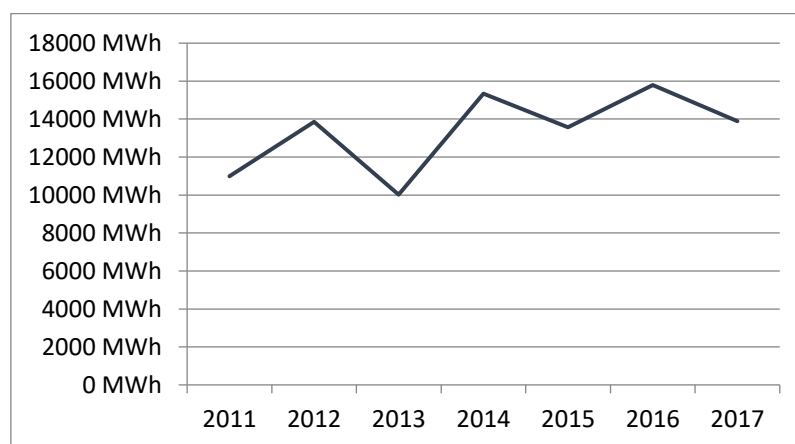
L'exploitation pétrolière de Nonville a produit en 2014 1600 tonnes de pétrole brut ce qui représente l'équivalent de 18,6 GWh.

La production d'énergie renouvelable du territoire est de l'ordre de 15GWh par an. Pour comparaison la consommation d'énergie du territoire est d'environ 613GWh par an au total et 513GWh hors flux de transport. Cette énergie est environ 60% fossile, le tiers étant principalement composé d'électricité d'origine nucléaire, 15% de l'énergie consommée sur le territoire est renouvelable.

L'ensemble des sources d'énergie ont été recherchées sur le territoire, seules celles qui existent sont détaillées ci-dessous.

### Centrale hydroélectrique de Thomery

La Centrale hydroélectrique de Thomery est la plus grande source de production d'énergie renouvelable sur le territoire. Cette installation d'une puissance de 3,4 MW, a produit en 2017 14GWh.



Production hydroélectrique de la centrale de Thomery  
(Source : Enedis)

### Centrale thermique de Montereau

Une partie de la production électrique sur le territoire de Moret Seine et Loing vient de la centrale thermique de Montereau. Située à Vernou-la-Celle-sur-Seine, la centrale est constituée de deux turbines à combustion d'une puissance unitaire de 185 MW. Mise en service en 2010, elles sont bicom bustibles fonctionnant au fioul domestique ou au gaz.

Comme il s'agit d'une source d'énergie utilisée en appoint, cette centrale ne fonctionne qu'une centaine d'heures par an et sa production varie chaque année selon les aléas climatiques (besoins de chauffage plus élevés) ou les travaux d'entretien effectués sur d'autres centrales.

## Extraction de pétrole brut

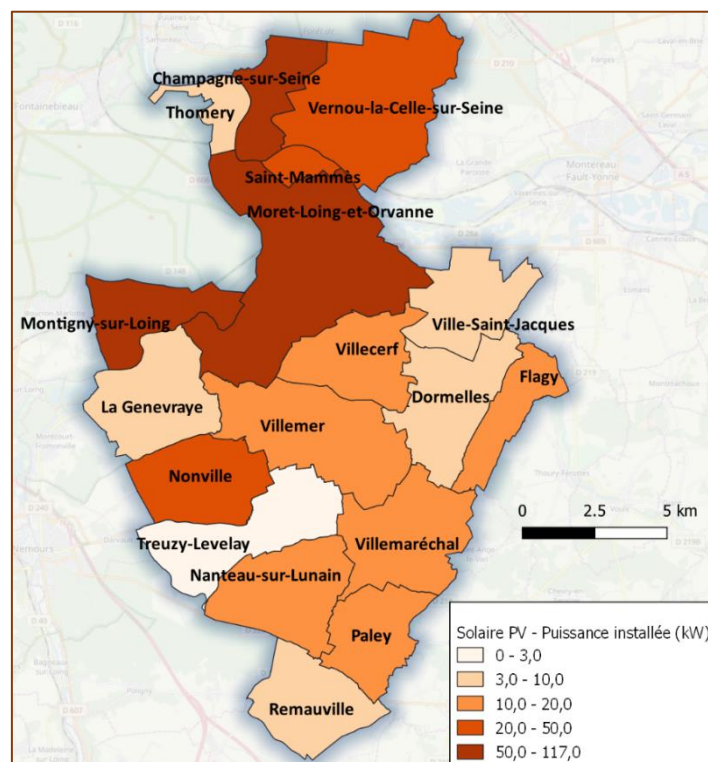
En 2014, 1600 tonnes de pétrole brut ont été extraites ce qui correspond à une production de pétrole estimée à 18 600 MWh. Ce gisement est exploité par Bridgeoil depuis 2012 qui possède trois puits sur la concession de Nonville (2 puits producteurs et 1 puits injecteur qui permet de réinjecter l'eau de gisement).

Nonville a aussi été le lieu d'un procès contre la compagnie Hess Oil en 2014, qui avait obtenu une autorisation de forage exploratoire dans la couche géologique dite de « roche-mère » susceptible de contenir du pétrole de schiste. Alors même que la fracturation hydraulique, quasiment la seule technique permettant d'extraire ce type de pétrole, est interdite en France, l'autorisation avait été accordée à Hess Oil, très investi dans les hydrocarbures non-conventionnels. Le tribunal administratif de Melun a donné raison en 2014 à la commune de Nonville et le pétrolier américain n'a plus le droit en l'état de forer dans cette commune.

## Solaire photovoltaïque et thermique

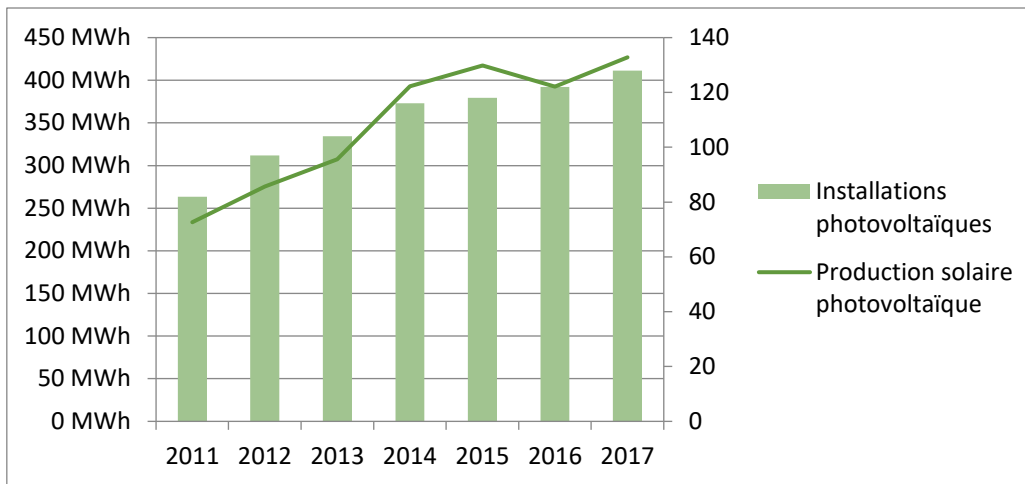
### Solaire photovoltaïque

En 2017, Moret Seine et Loing disposait de 540 kW de puissance solaire photovoltaïque répartie sur 127 installations environ. Le territoire compte une installation solaire pour 145 logements contre 1 pour 120 en moyenne départementale.



Puissance installée pour le solaire photovoltaïque par commune (kW)

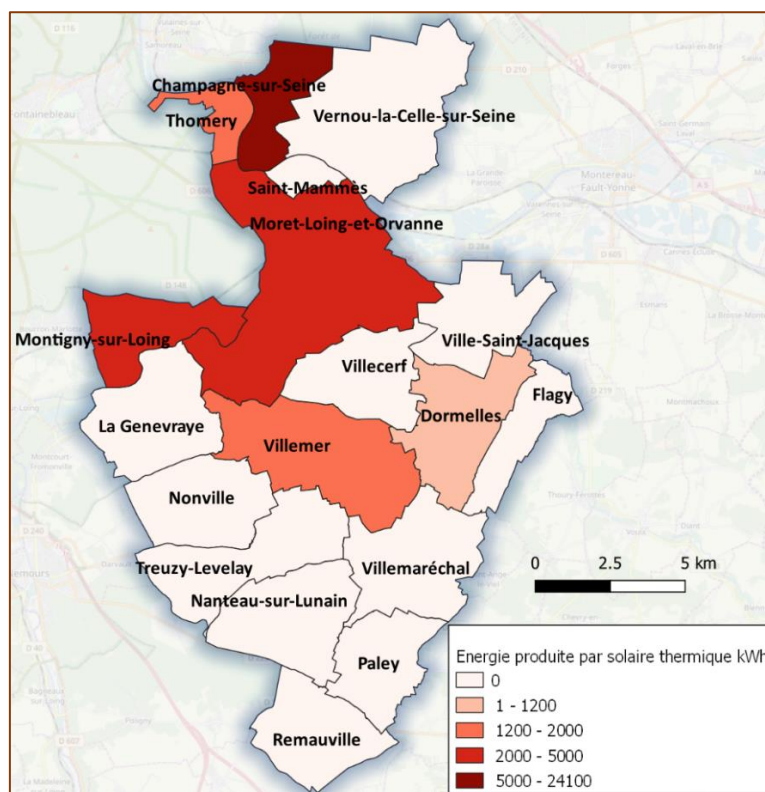
La production d'électricité solaire photovoltaïque sur le territoire de Moret Seine et Loing se situe autour de 420 MWh par an, ce qui est marginal par rapport à la consommation d'électricité. Le parc continue de croître légèrement d'année en année et les variations de production solaire photovoltaïque s'expliquent également par des facteurs météorologiques.



Nombre d'installations solaires photovoltaïques et production  
(Source : Enedis)

### Solaire thermique

Le territoire comptait 9 installations solaires thermiques en 2014 pour une production totale de 37MWh environ sur 1700MWh environ dans l'ensemble du département.

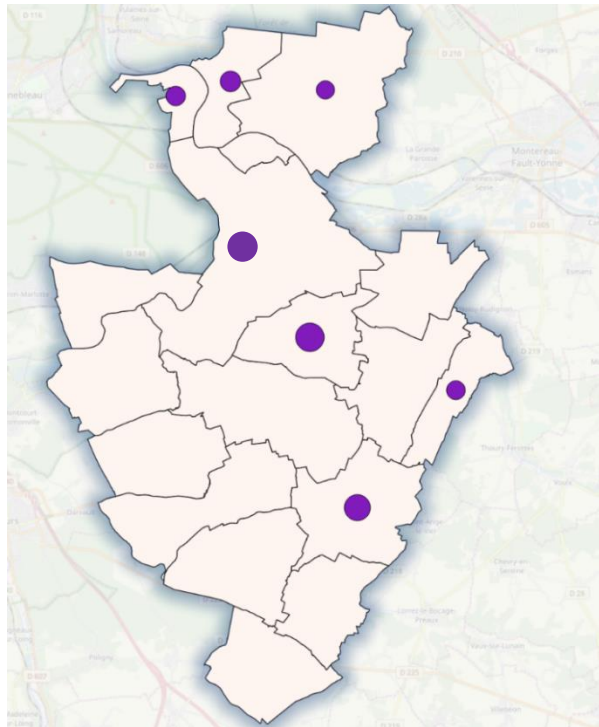


Energie produite par le solaire thermique par commune (MWh)

### Géothermie basse énergie

Le territoire comptait 10 pompes à chaleur en 2014 (environ 250 dans le département) dont 1 installation collective à Moret-sur-Loing (source ENERGIF).

Les pompes à chaleur sont des dispositifs permettant d'exploiter la chaleur du sol proche de la surface, en général à l'échelle résidentielle. Selon la documentation ADEME, une pompe à chaleur géothermique produit en moyenne 4 fois plus de chaleur qu'elle ne consomme d'électricité.



Pompes à chaleur présentes sur le territoire

### Projet de méthanisation : Equimeth

Un projet de valorisation énergétique de biomasse sur la commune de Moret-Loing-et-Orvanne à Ecuelles est en étude depuis quelques années. Le but du projet présenté par Cap Vert Energie est de traiter et de valoriser des matières organiques qui représentent un gisement important dans la région, soit environ :

- Fumiers équins	2 000 tonnes
- Résidus agricoles (de silos, chanvre, fibres de papèterie)	4 000 tonnes
- Sous-produits agro-industriels (pulpe de betterave...)	7 000 tonnes
- Biodéchets (déchets de cuisine ou de table, invendus)	10 000 tonnes
- Graisses de restauration ou industrielle	2 000 tonnes

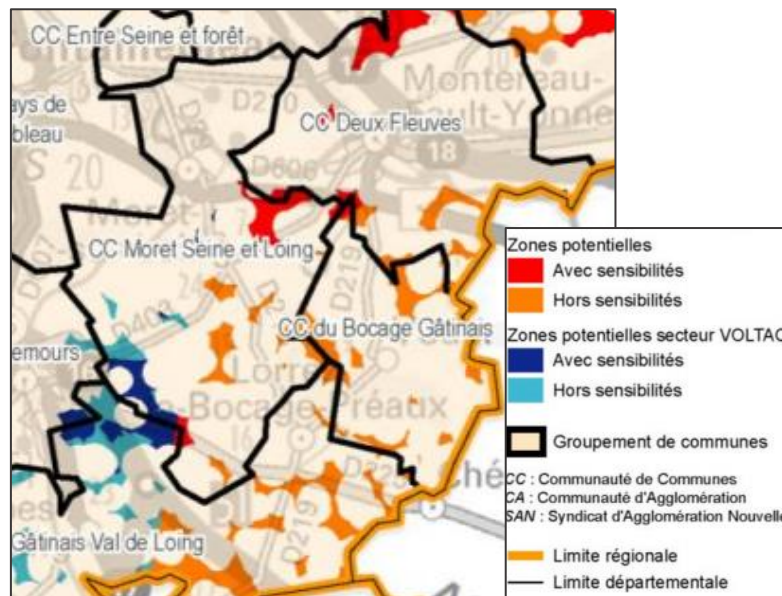
L'unité de méthanisation, d'une capacité de 250 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/h, permettra la production de biométhane qui sera injecté au réseau de distribution de gaz naturel (GrDF) après purification et compression. La production de biométhane injecté sur l'année représente 26 GWh/an. La vente du biométhane permettra d'alimenter en chauffage et en eau chaude les 6 communes voisines : Ecuelles, Saint-Mammès, Champagne-sur-Seine, Thomery, Veneux-les-Sablons et Moret-sur-Loing.

## 2. Potentiels de développement

### Eolien

Le Syndicat Départemental des Energies de Seine-et-Marne a mené en 2016 une évaluation du potentiel de développement éolien sur le département. Cette étude montre qu'il existe un potentiel de développement de l'éolien à Moret Seine et Loing mais selon un certain nombre de contraintes notamment en raison de la proximité de la forêt de Fontainebleau.

En effet le massif forestier de Fontainebleau identifié comme paysage exceptionnel d'Ile-de-France par le SDRIF 2008, dont les lisières s'ouvrent sur le plateau du Gâtinais, nécessite une protection de son bassin visuel (minimum de 10 km autour du site)



Extrait de carte du Schéma régional éolien Île de France - 2012

DE plus, depuis l'été 2013, les SDRCAM (Sous Direction Régionale de la Circulation Aérienne Militaire) Nord et Sud ont commencé à émettre des avis négatifs systématiques pour les projets situés au sein des zones SETBA (Secteur d'Entrainement Basse Altitude, secteurs de vol à vue des avions de l'armée de l'air) et VOLTAC (Vol Tactique, secteurs d'entraînement des hélicoptères de l'armée de terre).

L'obligation, faite par le régime ICPE, d'obtention préalable d'un accord écrit de la Défense a ainsi gelé, dès l'été 2013, 3 000 MW de projets éoliens en cours d'étude ou d'instruction de leurs demandes d'autorisations, dont 2 471 MW disposaient d'un avis favorable préalable de la Défense (source France Energie Eolienne). Le département de Seine-et-Marne est concerné par une zone VOLTAC au sud-ouest, et un SETBA au sud-est. La zone VOLTAC vient grever tout le quart sud-ouest du département, qui présente par ailleurs de grandes compatibilités à l'éolien (les 12 éoliennes des parcs du Gâtinais ou d'Arville sont situées sous cette zone VOLTAC).

Aussi, l'identification des zones potentielles a toutefois été effectuée sous ce secteur, dans l'hypothèse où les négociations menées au niveau national venaient à assouplir la position de la Défense.



D'après l'étude du SDESM, il y aurait environ 716 ha disponibles dans des zones non contraintes. Cela correspond à une production potentielle d'environ 40 GWh par an.

## Solaire photovoltaïque



La Région Ile de France prévoit d'établir un cadastre solaire, c'est-à-dire une cartographie du potentiel de production solaire photovoltaïque et thermique détaillée à l'échelle du bâtiment voire du pan de toiture. Ce cadastre devrait être disponible en 2019 et permettra d'évaluer beaucoup plus finement le potentiel de développement du solaire sur le territoire.

## Solaire photovoltaïque en toiture

### Méthodologie

Le potentiel de production solaire en toiture dépend de la surface de panneaux solaire qui peut être installée. Celle-ci est évaluée à partir du nombre de logements individuels et collectifs :

Sur toitures résidentielles :

- Pourcentage de maisons éligibles : 50% (i.e. : seul 50% de la surface de toiture est exploitable, le reste est mal orienté, ombragé ou bloqué par les cheminés, fenêtres de toit, rives...)
- Pourcentage d'habitat collectif éligible : 75%
- Surface de panneaux par maison : 20 m<sup>2</sup>
- Surface de panneaux par appartement : 5 m<sup>2</sup>
- Inclinaison des toitures : 20°
- Efficacité des panneaux : 0,15
- Orientations des panneaux : optimum France 37°
- Puissance nominale : 186,6 W/m<sup>2</sup>



Sur toitures agricoles :

A partir du nombre d'exploitations sur le territoire. La valeur moyenne utilisée ensuite est de 500 m<sup>2</sup> éligibles par exploitation.

Dans le cas de grands élevages bovins par exemple ou pour les cultures avec des grands besoins de stockages les bâtiments agricoles peuvent atteindre des surfaces conséquentes (3000, 4000 m<sup>2</sup>). L'hypothèse faite sur le territoire de Moret Seine et Loing prend en compte la nature des exploitations (cultures céréalières et élevage ovin/caprin ) et le fait que seule une partie des toitures sera éligibles.

Si l'ensemble de ces surfaces éligibles étaient équipées, l'EPCI disposerait d'une production annuelle d'électricité de 28GWh, soit 10% environ de la consommation d'électricité du territoire. A l'heure actuelle une partie marginale de ce potentiel est exploité.

	Surface exploitable (m <sup>2</sup> )	Production annuelle (GWh)
Toitures résidentielles	170 000	19
Toitures agricoles	47 000	9
<b>Total</b>	<b>217 000 m<sup>2</sup></b>	<b>28 GWh</b>

## Projet photovoltaïque de Champagne-sur-Seine

La commune de Champagne et la communauté de communes de Moret Seine et Loing comptaient mettre à disposition, un ensemble de toitures dont elles possèdent la maîtrise foncière (soit 5450 m<sup>2</sup>

de toiture utile selon l'entreprise Quadran qui a répondu à l'appel à manifestation d'intérêt) afin que celles-ci constituent une plateforme cohérente en faveur de l'émergence de ce projet photovoltaïque d'envergure. Depuis, le bâtiment principal, anciennement propriété de la CC, a été vendu l'année dernière à son principal locataire (la société Jeumont Electric). Jeumont semble disposé à poursuivre ce projet avec QUADRAN, la commune et la Communauté de Communes. Cela pourrait permettre une production d'énergie de l'ordre de 900 MWh.

### **Solaire photovoltaïque en site propre**

Outre les installations en toiture, le solaire peut également être développé en site propre. Des installations de ce type peuvent par exemple être envisagées sur des friches industrielles, d'anciennes carrières ou des zones en eau non-sensibles.

#### **Méthodologie**

Le potentiel de production solaire en site propre est évalué à l'hectare à partir des hypothèses suivantes :



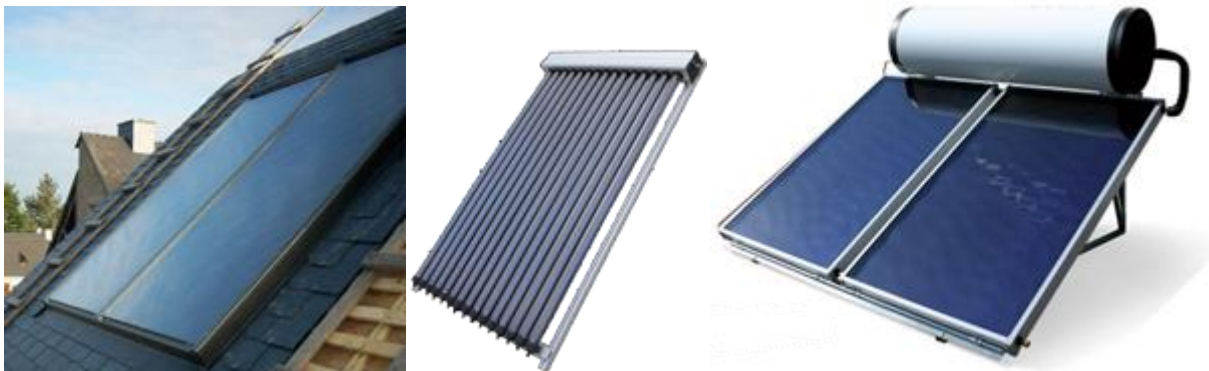
- Densité maximale de panneaux solaires : 50Wc/m<sup>2</sup> (cette densité est liée à la puissance par unité de surface des panneaux mais aussi à l'espacement ("pitch") entre les panneaux qui est nécessaire pour éviter que ceux-ci se fassent mutuellement de l'ombre)

- Facteur de charge : 9,9% (moyenne 2017 pour les installations situées en Ile de France)

Dans ces conditions, il est possible d'installer 500kWc par hectare pour une production annuelle de 430MWh environ.

### **Solaire thermique en toiture**

Le solaire thermique consiste à utiliser le rayonnement du soleil pour chauffer de l'eau à usage sanitaire ou de chauffage. Cette solution est utilisable y compris dans des régions soumises au gel.



Différent systèmes solaires thermiques  
(de gauche à droite : capteur plan vitré, capteur tubulaire et monobloc)

En 2013 l'ARENE et l'ADEME ont réalisé une étude intitulée *Etat des lieux et potentiels de développement du solaire thermique en Île-de-France*. En s'appuyant sur les données collectées pour réaliser cette étude, on peut estimer la production de chaleur potentielle issue du solaire thermique à environ 652 MWh.

	Surface de capteurs potentielle	Productible estimé
<b>En résidentiel</b>	993 m <sup>2</sup>	397 MWh
<b>En tertiaire</b>	638 m <sup>2</sup>	255,2 MWh
<b>Total</b>	<b>1 631 m<sup>2</sup></b>	<b>652 MWh</b>

Valeurs issues de l'étude ARENE-ADEME sur le potentiel de développement du solaire thermique en IdF



Le solaire thermique et photovoltaïque en toiture peuvent se faire mutuellement concurrence. Le solaire thermique, quoique moins connu et moins populaire, offre un potentiel intéressant de production avec des coûts et une technicité moindre.

### Solaire thermodynamique

Le solaire thermodynamique est, après le solaire photovoltaïque et le solaire thermique, la troisième filière permettant de produire de l'énergie à partir du soleil. Son principe est proche de celui des centrales électriques conventionnelles : il consiste à utiliser la chaleur du soleil pour produire de la vapeur qui va ensuite entraîner une turbine. Ce système a été inventé en France dans les années 70 (centrale Themis dans les Pyrénées-Orientales) et il est employé par plusieurs installations en Espagne, en Afrique du Nord, en Chine ou aux Etats-Unis. De nouveaux projets sont en cours en France, notamment la centrale de Llo.

Par rapport au solaire photovoltaïque, le solaire thermodynamique présente l'avantage de pouvoir produire de l'électricité quand le soleil est voilé et pendant la nuit grâce au stockage de la chaleur.

#### Méthodologie



Le potentiel solaire thermodynamique est évalué par analogie avec la centrale de Llo qui s'étend sur 36 hectares pour une puissance de 9MW et une production de 220GWh sous un ensoleillement d'environ 1900kWh/m<sup>2</sup>.an.

On considère donc que la densité de puissance est de 30W par m<sup>2</sup> et que la production annuelle par Watt installé est égale à 11,5 fois l'ensoleillement.

Dans le cadre d'un projet de ce type, il serait donc possible d'avoir une puissance de 0,3MW par hectare pour une production de 4,5GWh par hectare et par an. Cette production à l'hectare est près de 10 fois supérieure à celle du solaire photovoltaïque en site propre.

### Hydroélectricité

A l'heure actuelle il existe une centrale hydroélectrique à Moret Seine et Loing (à Thomery avec environ 14GWh produits par an). Sur la Seine plusieurs installations existent : Varennes-sur-Seine (11,7GWh

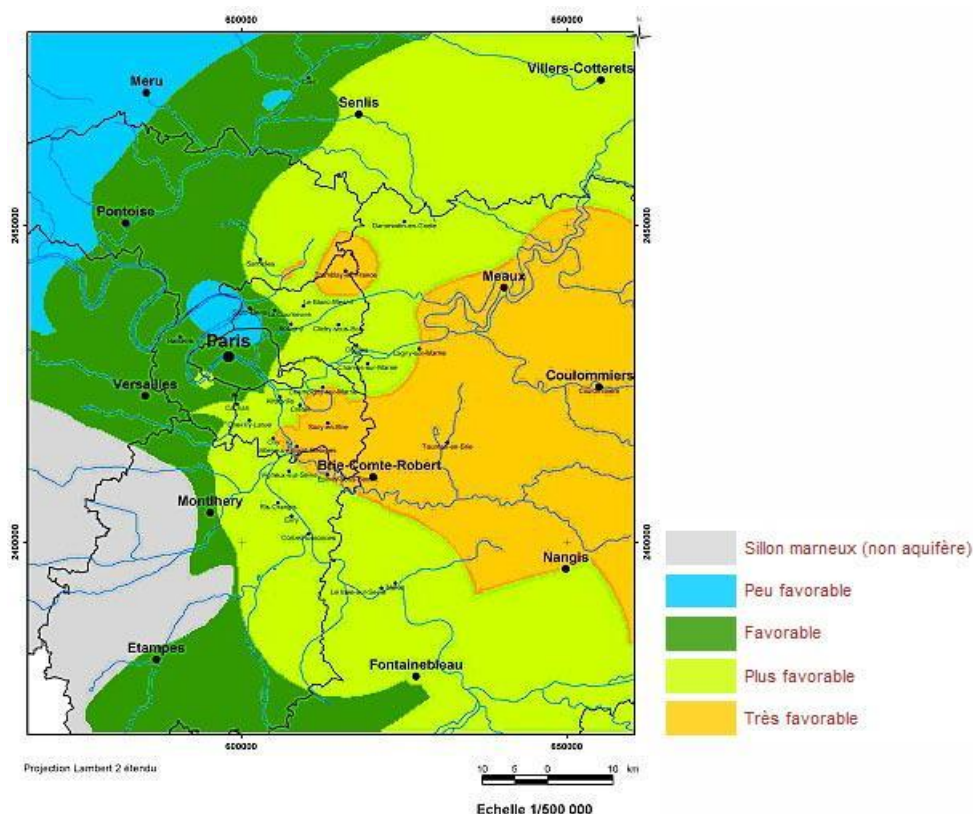
en 2016), Chartrettes (7,3 GWh en 2016) et une nouvelle installation est d'ailleurs en construction : Marolles-sur-Seine (7,2GWh/an à partir de 2022).

En 2018 le SDESM a fait réaliser une étude sur le potentiel hydroélectrique des cours d'eau du département Seine-et-Marne. Le bassin versant du Loing a fait partie de cette étude. Il a été estimé que sur ce bassin versant il y avait un potentiel de 22GWh (potentiel sur les installations existantes) à 40GWh (potentiel total sur les tronçons Loing, Orvanne et Lunain). En considérant uniquement les tronçons compris dans le territoire de Moret Seine et Loing le potentiel hydraulique correspond à une dizaine de GWh avec notamment 1,5GWh de potentiel identifié au niveau du moulin de Moret-sur-Loing.

L'utilisation d'hydroliennes fluviales – filière actuellement émergente – pourrait également être étudiée.

### Géothermie

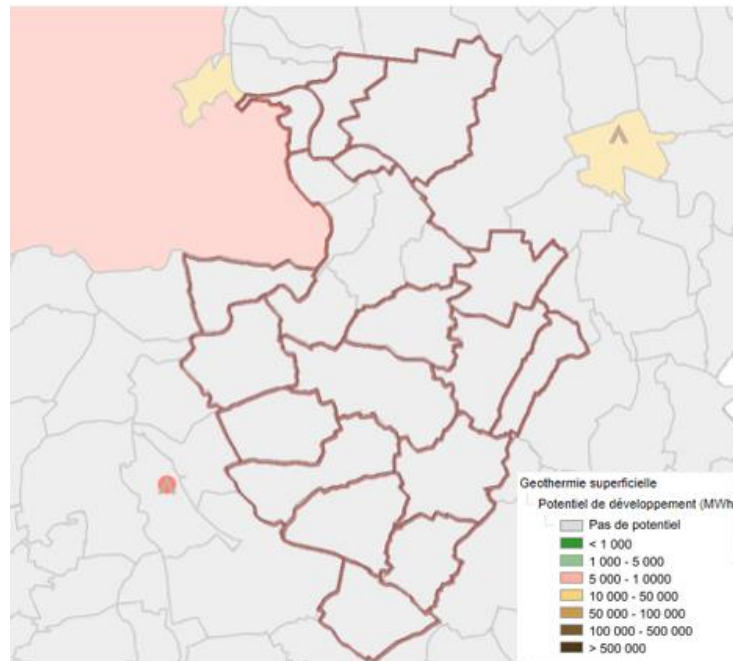
Moret Seine et Loing dispose d'un bon potentiel géothermique avec 1 à 3 aquifères accessibles selon les communes. La nappe de Dogger, en particulier, est accessible dans de bonnes conditions sur l'ensemble du territoire. Située entre 1600 et 1800 mètres de profondeur avec une eau dont la température varie de 55° à 80°C, cet aquifère est exploité de longue date avec un renouveau depuis les années 2000.



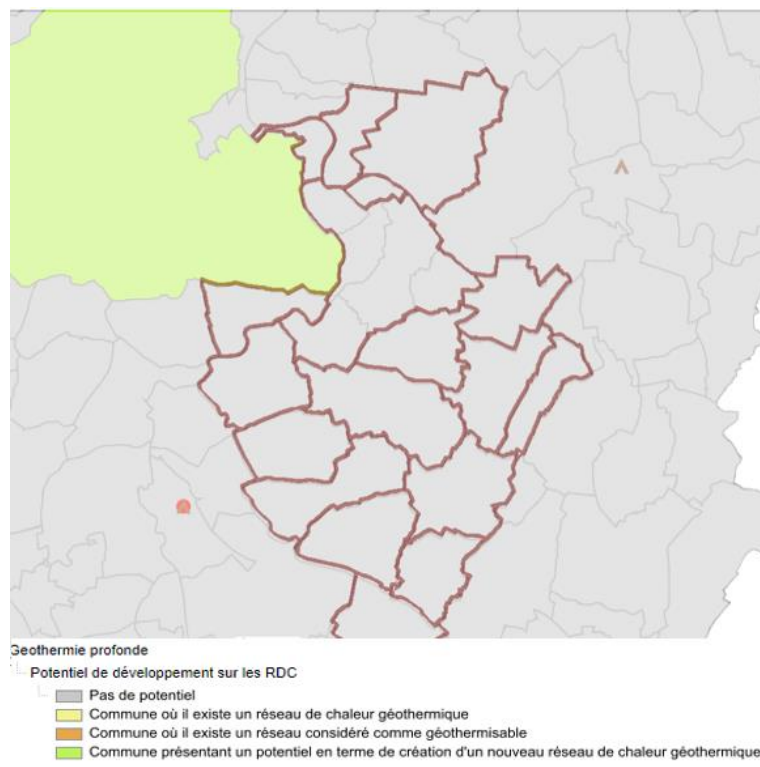
Exploitabilité du Dogger en Ile de France (Source : Géothermie Perspectives)

Ces aquifères sont impropres à la production d'électricité qui nécessite une température supérieure à 90°C, la température est également trop basse pour de nombreuses applications industrielles. D'après

les données de Géothermie perspectives, il n'y a pas de potentiel géothermique sur la zone Moret Seine et Loing que ce soit en géothermie superficielle, intermédiaire ou profonde.



Potentiel de géothermie de surface (Source : Géothermie Perspectives)



Potentiel de géothermie profonde (Source : Géothermie Perspectives)

## **Biomasse**

### ***Biomasse forestière***

Avec une surface de forêts de 65 km<sup>2</sup>, le territoire de Moret Seine et Loing pourrait produire 32 500 m<sup>3</sup> de bois-énergie par an, c'est-à-dire de quoi produire 90 GWh de chaleur (sur 50 consommés actuellement) ou 30GWh électriques.

Le bois d'œuvre n'est pas comptabilisé dans ce potentiel, l'utilisation du bois énergie ne fait donc pas concurrence aux usages durables du bois.

### ***Déchets organiques***

La production ménagère de déchets organiques est estimée à 5 850 tonnes par an sur le territoire. Par méthanisation, cela permettrait de produire 4,2 GWh/an.

Cependant cet usage entrerait en compétition avec le compostage : aujourd'hui 96% des déchets organiques collectés en Ile de France sont orientés vers des plateformes de compostage. Le gisement est par ailleurs susceptible d'être réduit par la diffusion de bonnes pratiques (réduction du gaspillage alimentaire, compostage domestique...). Il n'est donc pas pris en compte dans le potentiel global de la biomasse.

### ***Biomasse agricole***

Avec une surface cultivable de 10,8km<sup>2</sup>, le territoire pourrait produire suffisamment de biomasse agricole pour produire 38GWh de chaleur ou 13GWh électriques par an.

L'exploitation de ce potentiel ne fait pas concurrence à l'alimentation humaine : seule la biomasse non-alimentaire est prise en compte dans ce calcul.

## **Miscanthus**

Implanté pour la première fois dans le département de la Seine et Marne en 2007, le miscanthus s'est développé dans le sud de la Seine et Marne sur les plateaux du Gâtinais et dans la vallée de la Seine. Si cette plante permet de remplacer le PVC dans de très nombreuses applications ou servir à l'élaboration de matériaux d'emballage ou d'isolation, elle présente surtout des propriétés énergétiques notamment pour le chauffage. La chaufferie biomasse et vapeur de Montereau-Surville utilise plus de 1000 tonnes de miscanthus par an qui doit à terme éviter le rejet de 16 150 t d'émissions de CO<sub>2</sub>. Ce sont plus d'une quarantaine d'agriculteurs des cantons de Moret, Montereau et Mormant, qui produisent cette plante. Selon la DDT 77 environ 30 000 ha ont été réservés à cette culture à l'échelle du département. C'est une ressource à fort potentiel pour le développement des énergies renouvelables sur le territoire.

## **Potentiel global**

L'utilisation de la biomasse représente un potentiel de production d'énergie d'environ 130 GWh par an, soit 21% environ de la consommation d'énergie du territoire.



L'énergie de la biomasse peut être exploitée sous différentes formes, notamment :

- Méthanisation
- Chauffage bois domestique
- Chauffage bois collectif
- Production d'électricité
- Production de biocarburants de 2e génération

Ces usages sont mutuellement exclusifs. Un choix devra donc être fait dans la phase de stratégie du PCAET.

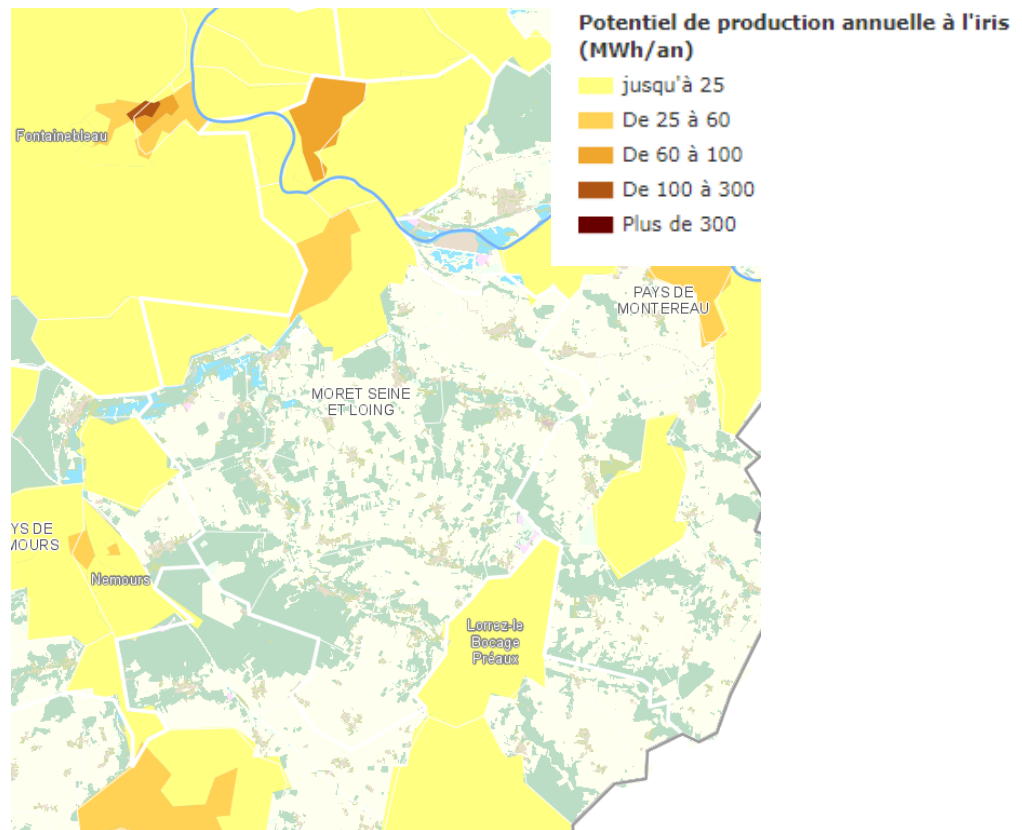
### **Chaleur fatale**

Il existe peu de gisements de chaleur fatale sur le territoire, cette chaleur est souvent située hors de zones présentant un besoin en chaleur. En effet, les gisements suivants ont été identifiés mais ne présentent pas de potentiel valorisable, selon la base de donnée du ROSE:

- La SIA de Morêt sur Loing, St-Mammes Veneux-Les-Sablons et Ecuelles
  - Gisement max. BT 2015: 1289 MWh
  - Potentiel valorisable BT 2015 : 0
  - Potentiel valorisable BT 2030 : 0
- SI d'assainissement de Champagne Sur Seine - Thomery
  - Gisement max. BT 2015: 707 MWh
  - Potentiel valorisable BT 2015 : 0
  - Potentiel valorisable BT 2030 : 0

La carte suivante montre qu'il existe un très faible potentiel sur la zone Nord, il s'agit du potentiel valorisable d'après les gisements des eaux usées en pieds d'immeuble en 2015 à l'IRIS.





Carte du potentiel valorisable d'après les gisements des eaux usées en pieds d'immeuble à l'IRIS  
 Source : Energif -- Explicit 2015 pour le compte de l'ADEME ; SIAAP, Airparif, Insee, IAU idF

Une piste de réflexion en matière de chaleur fatale est la présence d'un potentiel de récupération de chaleur à Nonville. En effet, l'extraction pétrolière qui a lieu dans cette commune pourrait donner lieu à une récupération de chaleur par le biais de l'eau chaude extraite en même temps que le pétrole brut.

### 3. Stockage de l'énergie

L'éolien ou le solaire photovoltaïque sont des énergies renouvelables variables, c'est-à-dire que leur production d'électricité varie en fonction des conditions météorologique et non des besoins. Or pour maintenir l'équilibre du réseau électrique, la production doit en permanence être égale à la consommation. Le développement des énergies renouvelables variables doit donc s'accompagner d'un développement des capacités de stockage de l'énergie afin d'emmagasiner la production excédentaire quand les conditions sont favorables et la restituer lorsque les besoins augmentent.

A l'heure actuelle, les seules installations permettant de stocker des quantités significatives d'électricité sont les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) : un couple de barrages hydroélectriques situés à des altitudes différentes ce qui permet de stocker de l'énergie en pompant l'eau du réservoir inférieur vers le réservoir supérieur puis de la restituer en turbinant l'eau du bassin supérieur. L'absence de relief rend cette solution inenvisageable sur le territoire de Moret Seine et Loing.

Plusieurs nouvelles filières sont en cours de développement et susceptibles d'être mises en œuvre sur le territoire de Moret Seine et Loing :



- Recharge intelligente des batteries de véhicules électriques lorsque ceux-ci sont branchés,
- Batteries domestiques associées par exemple à des installations solaires photovoltaïques et éventuellement agrégées sous forme de batterie virtuelles,
- "Méga batterie" : batterie de grande capacité en général installée à proximité d'une grande installation de production éolienne ou solaire,
- Production d'hydrogène ou de méthane à partir d'électricité excédentaire, ensuite injecté dans le réseau de gaz ou brûlé pour produire à nouveau de l'électricité lorsque les besoins augmentent.

On peut également noter que le territoire a un certain savoir-faire industriel sur le stockage d'énergie du fait du développement des batteries de l'Autolib ou la mise en place de la plateforme expérimentale Concept Grid au Centre EDF R&D des Renardières.

Il est également possible d'obtenir le même résultat qu'en stockant l'électricité grâce à des systèmes intelligents de gestion de la demande. Ceux-ci peuvent suspendre temporairement une consommation non-essentielle lorsque la demande est élevée (par exemple couper automatiquement le chauffage électrique 5 minutes par heure) puis compenser lorsqu'elle baisse. Plusieurs entreprises françaises proposent des solutions de ce type (Voltalis, Energy Pool, BHC Energy, Actility, Smart Grid Energy, Hydronext...) aux particuliers, aux collectivités ou aux entreprises en échange de réduction de leur facture d'électricité.

## Références

Principales sources des données :

- Production et nombre de sites 2011-2016 : Enedis Opendata, <https://data.enedis.fr/explore/dataset/production-electrique-par-filiere-a-la-maille-epci/information/?sort=annee>
- Puissance et nombre de sites : SOeS, [http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Themes/Energies\\_et\\_climat/Les\\_differeentes\\_energies/Energies\\_renouvelables/donnees\\_locales/2016/electricite-renouvelable-par-commune-2016.xls](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Themes/Energies_et_climat/Les_differeentes_energies/Energies_renouvelables/donnees_locales/2016/electricite-renouvelable-par-commune-2016.xls)
- Géothermie et solaire thermique : Energif, <http://sigr.iau-idf.fr/webapps/cartes/rose/?op=production#>
- Facteurs de charges historiques : Opendata Réseaux Energies, <https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/>
- Usage des sols : *CORINE Land Cover (CLC) : données statistiques*. <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-ligne/t/donnees.html>
- SDESM (2018) Etude du potentiel Hydroélectrique de la Seine et Marne
- ARENE / ADEME (2013) , Etat des lieux et potentiel de développement du solaire thermique en Ile de France

Sources complémentaires :

- Production et nombre de sites à l'échelle communale : Enedis Opendata, <https://data.enedis.fr/explore/dataset/production-electrique-par-filiere-a-la-maille-commune/>
- Ensoleillement et production solaire : PVGIS, [http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/tools.html](http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html)

Références :

- ADEME (2015), *Fiche technique petit éolien*. <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-petit-eolien-201502.pdf>
- Bruxelles Environnement, *Le Photovoltaïque : Les Différents Types D'implantations*. [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/elecfile/IF%20ENERGIE%20Mod6%20Types%20implantation%20FR](http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF%20ENERGIE%20Mod6%20Types%20implantation%20FR)
- Géothermie Perspectives (2012), *Etude d'évaluation du potentiel de développement des géothermies en Ile-de-France*. <http://www.geothermie-perspectives.fr/article/etude-devaluation-potentiel-developpement-geothermies-en-ile-france>
- Ile de France (2014), *Politique Energie-Climat Régionale Troisième Rapport 2014*. <https://www.iledefrance.fr/sites/default/files/mariane/RAPCP14-438RAP.pdf>
- SDESM (2016), Développement Eolien - Etude Territoriale De Préfaisabilité.
- Solagro (2013), *Développement de la méthanisation en Ile-de-France*. [https://www.areneidf.org/sites/default/files/etude\\_methanisation\\_rapport\\_complet.pdf](https://www.areneidf.org/sites/default/files/etude_methanisation_rapport_complet.pdf)