

Production d'énergie renouvelable sur le territoire • Potentiels de développement de la production d'énergie renouvelable • Méthanisation • Photovoltaïque • Solaire thermique • Pompes à chaleur / Géothermie • Biomasse • Eolien • Biocarburant







Comment mesure-t-on la production d'énergie?

On peut mesurer la production d'énergie avec la même unité que pour l'énergie consommée : le Watt-heure (Wh) et ses déclinaisons : GigaWatt-heure (GWh ; milliard de Wh), ou MégaWatt-heure (MWh ; millions de Wh). 1 GWh correspond approximativement à la quantité d'électricité consommé chaque minute en France, ou bien l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

Qu'est-ce qu'une énergie renouvelable?

La majorité de l'énergie utilisée aujourd'hui est issue de ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) ou fissiles (uranium). Ces ressources ne se reconstituent pas à l'échelle du temps humain, et lorsque nous les utilisons elles ne sont plus disponibles pour nous ou nos descendants. Les énergies renouvelables, comme le rayonnement solaire, la force du vent ou bien la chaleur de le terre, ne dépendent pas de ressources finies et peuvent donc être utilisées sans risque de privation future.

Quelle distinction entre puissance (W) et production (Wh)?

La puissance (en Watt) mesure la capacité d'une installation, sans notion temporelle. La production annuelle se mesure en Watt-heure, et est le résultat de la puissance (Watt) multipliée par le nombre d'heures de fonctionnement sur une année. La puissance est comme la vitesse d'un véhicule, et l'énergie produite est la distance parcourue par le véhicule à cette vitesse pendant une certaine durée. Ainsi, la production annuelle d'énergie renouvelable dépend de la puissance installée et du nombre d'heures de fonctionnement. Ce deuxième facteur est le plus déterminant dans le cas d'énergie dites intermittentes (vent, soleil), dont le nombre d'heures de fonctionnement dépend de conditions météorologiques, faisant varier la production d'une année à l'autre pour une même capacité installée.

Qu'est-ce-que la chaleur fatale

Certaines activités humaines produisent de la chaleur, comme certains procédés industriels, l'incinération des déchets ou bien le fonctionnement des datacenters. Cette chaleur devrait être normalement perdue, mais elle peut être récupérée pour du chauffage, de la production d'électricité ou bien d'autres procédés industriels. On parle alors de récupération de chaleur fatale.





Une production d'énergie renouvelable encore marginale

En 2019, la production d'énergie renouvelable sur le territoire de la CC Vexin Centre représentait **128 MWh.** Cette production est fournie par deux filières de production : la **biomasse** à hauteur de 63 MWh (production de chaleur à partir de combustibles) et le solaire **photovoltaïque** produisant 65 MWh d'électricité, répartis sur 15 sites de production.

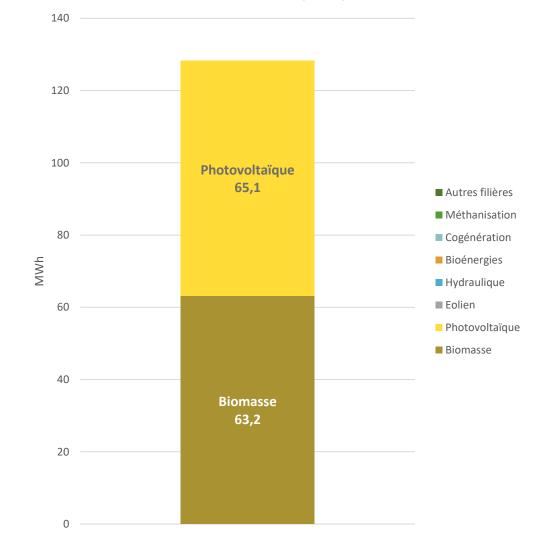
Il n'y a pas d'autres filières de production d'énergie renouvelable sur le territoire.

La production d'énergie renouvelable représente seulement **0,02% de l'énergie finale consommée.** Le territoire est donc presque en totalité dépendant des importations d'énergie.

La production d'électricité renouvelable est par nature fortement décentralisée et peut de ce fait être portée par des acteurs locaux et des citoyens.

Parce qu'elle permet la valorisation de ressources locales, la production d'énergie renouvelable est aussi une activité économique créatrice de richesse et d'emplois non-délocalisables au bénéfice des territoires et de leurs habitants, notamment dans le monde rural qui bénéficie des gisements les plus importants.

Production d'énergies renouvelables sur le territoire du Vexin Centre en 2019 (MWh)







Une production de bois-énergie encore faible

Avec **63 MWh produits en 2019**, la biomasse représente la moitié de la production d'énergie renouvelable sur le territoire de la CCVC. Cette production est issue de **deux installations** situées sur les communes d'Avernes (128 MW de puissance installée) et de Théméricourt (60 MW de puissance). En 2019, toute la production était fournie par le site d'Avernes. La quantité de bois consommée pour cette production était de 36 tonnes.

Un potentiel important grâce à la ressource forestière

Le territoire du Vexin Centre est couvert de plus de 4 300 ha de forêts. Elles fournissent un potentiel de production de bois-énergie de l'ordre de 23 000 MWh.

Ce potentiel est calculé à partir d'une extrapolation à l'échelle de la CCVC des données du Programme Régional Forêt Bois (PRFB, 2016) qui identifiait le bois d'origine forestière mobilisable pour la production d'énergie (hors autres usages).

Synthèse pour la filière biomasse

Production en 2019 : 63 MWh

Potentiel: 23 000 MWh



Chauffage bois et qualité de l'air

La filière bois – énergie peut permettre le développement du chauffage au bois, afin de réduire les émissions de CO_2 du chauffage et la dépendance aux énergies fossiles (fioul, gaz). Il est en effet considéré que le CO_2 émis lors de la combustion du bois est capté par la croissance des arbres replantés. Le bilan carbone peut alors être neutre si la biomasse utilisée pour la **combustion est gérée durablement et provient de gisements de proximité**. Le chauffage au bois génère cependant des polluants (particules fines, HAP, COV, ..) dont les quantités peuvent être importantes et dépendent de l'équipement utilisé, de la ressource utilisée et des conditions d'utilisation. Le chauffage au bois représente la première **source de particules fines** en lle-de-France.

Il est donc intéressant de promouvoir plus spécifiquement les installations de combustion de taille importante pour un **chauffage collectif**. Ces installations disposent de systèmes de traitement des fumées (filtres à particules ...), de systèmes de pilotage optimisant la combustion de la biomasse. Les émissions de polluants sont ainsi limitées.

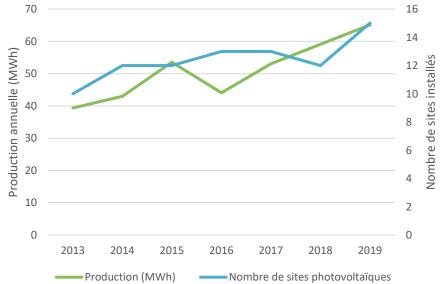


Une production encore faible et en croissance modérée

Le solaire photovoltaïque représente une production de **65 MWh** en 2019, soit la moitié de la production totale d'énergie renouvelable. Cette production est issue de 15 sites installations solaires photovoltaïques basse-tension (< 36 kVA). Cette production correspond à une surface de panneaux solaires photovoltaïques installés de l'ordre de 400 m².

Cette filière est en croissance : 5 sites ont été installés entre 2013 et 2019, et la production est passée de 39 MWh à 65 MWh, soit une augmentation de +65%.









Un potentiel fort en toitures

Un cadastre solaire a été réalisé pour l'ensemble de la Région Île-de-France: https://monpotentielsolaire.smartidf.services/fr, afin d'estimer la production d'une installation solaire sur une toiture.

D'après ce cadastre une surface utile est identifiée : pour chaque bâtiment, la portion de toiture présentant un intérêt pour des installations solaires a été identifiée. Il s'agit de la zone présentant un rayonnement solaire jugé suffisant (> 900 kWh/m²/an) sans encombrement ni ombre. Cette zone est appelée surface utile et est exprimée en m². Sur le territoire du Vexin Centre, **80 GWh** par an pourraient être produits à partir des toitures disponibles. Cela représente environ **50% des besoins en électricité** du territoire. Au total, cela représente une surface de l'ordre de 62 ha de panneaux solaires.

Il s'agit principalement de toitures résidentielles et dans une moindre mesure de toits de bâtiments commerciaux ou industriels ou encore d'espaces ouverts artificialisés (type parking) qui pourraient être recouverts d'ombrières solaires.

Une autre possibilité pour le développement du solaire PV sont les installations photovoltaïques au sol. Ces installations ne doivent pas aller à l'encontre de la préservation de sites agricoles et naturels. Il s'agit plutôt de valoriser du foncier détérioré ou inutilisé : sols non exploitables, les anciennes friches ou les anciennes carrières. Ce potentiel n'a pas été évalué dans le cadastre solaire francilien.

Synthèse pour la filière solaire photovoltaïque

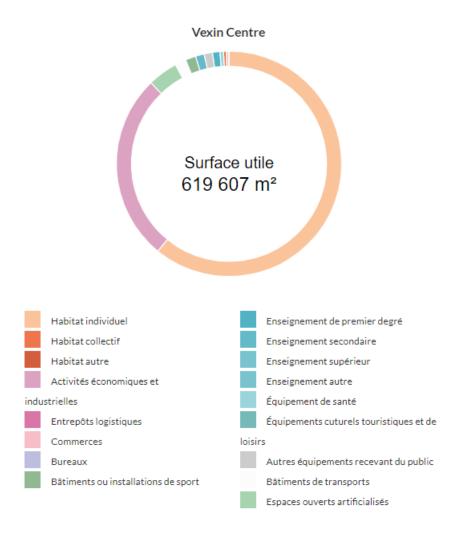
Production en 2019 : 65 MWh

Potentiel: 80 000 MWh



6





Hypothèses de calcul - CartoViz

- 90% de la surface utile utilisée dans le cas d'un toit pentu
- 67% dans le cas d'une toiture plate



Une filière de production de chaleur encore inexistante

Le solaire thermique consiste à utiliser le rayonnement du soleil pour chauffer de l'eau à usage sanitaire ou de chauffage. L'énergie solaire thermique produit de la chaleur qui peut être utilisée pour le chauffage domestique ou la production d'eau chaude sanitaire. Elle est bien adaptée pour les bâtiments qui ont un taux d'occupation élevé et régulier (logements collectifs sociaux, hôpitaux, maisons de retraite, ou qui utilisent beaucoup d'eau chaude (comme les centres aquatiques par exemple) Elle présente donc un vrai potentiel de développement en lle-de-France compte tenu du nombre de bâtiments répondant à ces caractéristiques.

Sur le territoire du Vexin Centre, la production identifiée d'énergie par la filière solaire thermique était nulle en 2019.

Un potentiel de développement en toiture pour les besoins de chauffage

La filière solaire thermique peut être déployée sur les toitures des habitats individuels et collectifs, en vue de produire la chaleur nécessaire aux besoins de chauffage des habitats. Cette filière pourrait représenter une production potentielle d'environ **11 000 MWh.** Cette production potentielle ne peut toutefois pas être additionnée avec le potentiel identifié en toiture pour le solaire photovoltaïque.

	Maisons individuelles	Habitat collectif	Total
Nombre de logements	8 081	1 063	9 145
Gisement net (m²)	16 163	957	17 120 m²
Production (MWh/an)	10 485	458	10 943 MWh

Synthèse pour la filière solaire thermique

Production en 2019 : 0 MWh

Potentiel: 11 000 MWh





Diagnostic territorial – PCAET Vexin Centre

Données: INSEE, Sitadel, ADEME

7

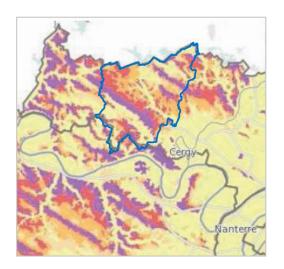


Un gisement existant

En 2019, il n'y a pas de parcs éoliens sur le territoire de la CC Vexin Centre.

Le gisement éolien francilien est sous influence océanique et se situe dans la moyenne européenne. Il se classe dans sa partie ouest en zone 3 à l'échelle française (avec suivant la configuration du terrain des vitesses de vent de 4,5 à 10 m/s).

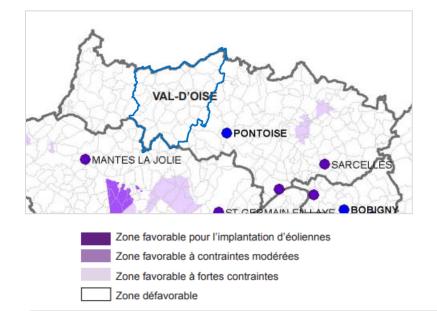
Une analyse plus fine du potentiel éolien francilien menée en 2008 par l'IAURIF, en partenariat avec différents partenaires dont l'ADEME, l'ARENE-IDF et RTE, montrait que les plus grosses **densités d'énergie** à 60 m du sol se situent d'une manière générale sur les plateaux, en particulier autour du bassin aval de la Seine dans des zones au caractère rural marqué.





Mais des contraintes majeures

Le Schéma Régional Eolien d'Ile-de-France (2012) définit les zones favorables à l'éolien au regard des enjeux paysagers, patrimoniaux, environnementaux et techniques. L'ensemble du territoire du Vexin Centre apparaît comme une zone défavorable, en raison d'au moins une contrainte absolue sur chaque zone du périmètre. Cette étude datant d'une dizaine d'année, le potentiel éolien pourrait être ajusté si de nouvelles études sont amenées à être réalisées.



Synthèse pour la filière éolienne

Production en 2019 : 0 MWh

· Potentiel: non significatif (contraintes)





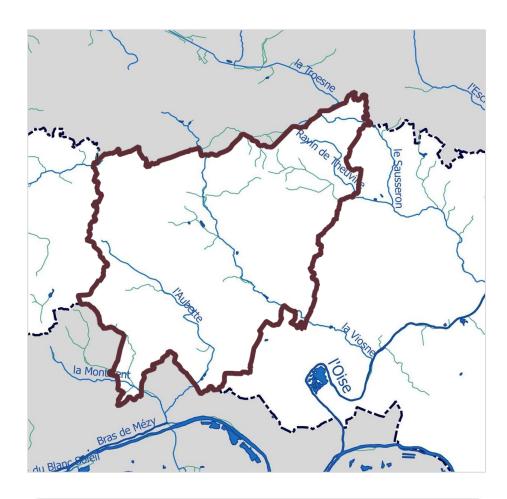
Une production très marginale et un potentiel moindre

Le territoire de la Communauté de Communes Vexin Centre est parcouru par trois rivières principales : la Viosne, l'Aubette et le Sausseron. Ce sont des cours d'eau très anthropisés et rectifiés par la présence de nombreux moulins et des zones urbaines. La présence de nombreux ouvrages sur ces rivières permet théoriquement d'envisager la mise en place d'installations micro-hydroélectriques.

Actuellement, la filière hydraulique est globalement très peu développée sur le territoire de la CC Vexin Centre. Il existe deux moulins équipés d'installations micro-hydroélectriques et un troisième en projet, mais leur production n'est pas significative et peu rentable économiquement.

Les cours d'eau présentent en effet un faible débit et très peu de hauteur de chute, et ne constituent donc **pas un potentiel énergétique significatif**. De plus, le réchauffement climatique va amener une baisse de ce débit estimée à -30%, ce qui menacerait davantage la pérennité des installations hydroélectriques.

Par ailleurs, les cours d'eau sur le territoire sont au cœur de forts **enjeux de renaturation**, afin d'assurer des rôles d'épuration, de tampons pour lutter contre les inondations et le ruissellement et de préservation de la biodiversité.



Synthèse pour la filière hydroélectricité

Production en 2019 : marginale

Potentiel : non significatif







Production

D'après les données du réseau ProMétha de l'Agence Régionale Energie-Climat d'Ile-de-France, il n'y a pas d'unité de méthanisation en fonctionnement sur le territoire de la CCVC en 2022.

Il existe actuellement **2 projets de méthaniseurs** à l'étude sur le territoire :

- Le projet Bio Métha 95, qui regroupe 4 exploitations agricoles, réunies autour d'un projet de méthaniseur sur la commune du Perchay. Cette unité vise à produire du biométhane en injection à partir de co-produits ou déchets agricoles. Son potentiel estimé permettrait de répondre aux besoins en énergie de 1500 foyers.
- Le projet Methadub à Boissy-l'Aillerie, unité territoriale en injection de biométhane

Un potentiel issu des matières agricoles et des déchets

La biomasse issue de l'agriculture et contenue dans les déchets peut être méthanisée pour produire de l'énergie. Les données du gisement de biomasse méthanisable à l'échelle de la CCVC, issues du projet de Schéma Régional Biomasse d'Ile-de-France, montrent un **potentiel de plus de 80 000 MWh à court terme** (2018-2023), et de près de 150 000 MWh en 2050.

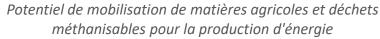
Synthèse pour la filière méthanisation

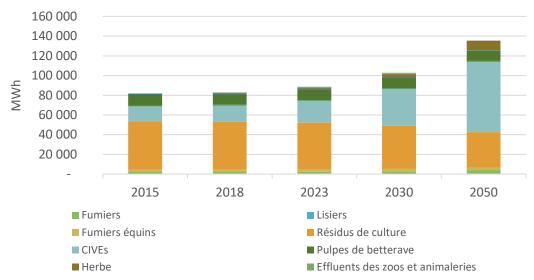
Production en 2019 : 0 MWh

· Potentiel: 80 000 MWh



Les principales ressources sont les résidus de culture, les CIVEs, et les pulpes de betteraves. Les déchets qui présentent le potentiel de production d'énergie le plus important sont les déchets alimentaires et les déchets bois, mais sont très faibles au regard de la matière agricole.





Précisions méthodologiques

- Les potentiels identifiés ne prennent pas en compte la totalité de la biomasse produite mais le potentiel maximal mobilisable pour l'énergie selon les hypothèses du SRB
- Les données des déchets sont issues de données théoriques calculées à l'échelle de la Région puis ventilées à l'échelle territoriale selon la population ou les surfaces (sauf pour les boues des STEP pour lesquelles sont prises en compte les données réelles par installation)
- La base de données pour las matières agricoles est le RGA 2010
- De manière générales, il s'agit d'estimations théoriques qui nécessitent d'être confrontées à la réalité du terrain lors du montage de projets





Un potentiel majeur

La CC Vexin Centre présente un **potentiel de géothermie de surface fort** sur la majorité de son périmètre. Certaines communes présentent également un très fort potentiel (Nucourt, Le Bellay-en-Velin, Commeny).

La géothermie de surface consiste à valoriser la chaleur contenue dans des roches du sous-sol ou des nappes d'eau souterraines, à des profondeurs inférieures à 200m, en utilisant une pompe à chaleur géothermique.

Le SRCAE précise que le développement de l'usage des énergies renouvelables via les réseaux de chaleur doit privilégier prioritairement la récupération des énergies fatales et l'utilisation de la géothermie. C'est donc avec la récupération de chaleur une des filières prioritaires en ce qui concerne la production de chaleur renouvelable.

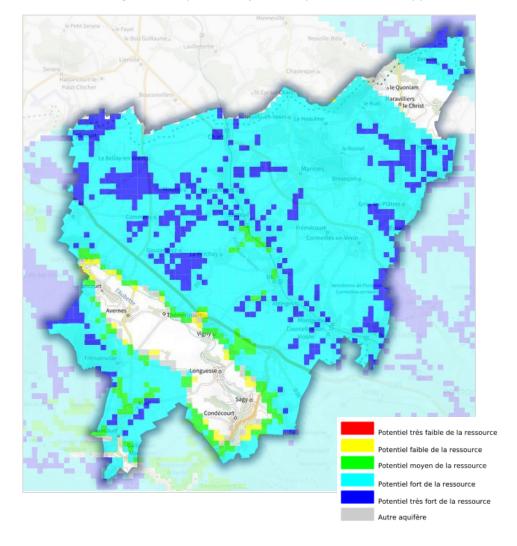
Synthèse pour la filière géothermie

Production en 2019 : 0 MWh

Potentiel : élevé



Ressources géothermiques de surface sur système ouvert (nappe)







La géothermie peu profonde : une opportunité pour les petits projets

Par ailleurs, le SRCAE recommande d'exploiter les potentialités géothermiques peu profondes de très basse température nécessitant une **pompe à chaleur** pour la production de chaleur.

D'après les données disponibles en 2019 auprès du ROSE, le territoire de Vexin Centre ne dispose pas de pompes à chaleur.

Les pompes à chaleur aérothermiques et géothermiques utilisent respectivement la chaleur contenue dans l'air extérieur et dans le sol. Elles sont reliées à l'électricité pour faire fonctionner le circuit de fluide frigorigène. Ainsi, une PAC géothermique qui assure 100 % des besoins de chauffage d'un logement consomme en moyenne 30 % d'énergie électrique, les 70 % restants étant puisés dans le milieu naturel. À noter que ce système est réversible et qu'il peut éventuellement servir à la **production de froid**.

Les pompes à chaleur aérothermiques sont des systèmes efficaces pour produire du froid et de la chaleur, mais pas suffisamment efficaces pour être considérés comme de l'énergie réellement renouvelable, car la quantité d'énergie récupérée dans l'air est moins importante que celle du sol.

La région Île-de-France prévoit un développement des pompes à chaleur atteignant 4 TWh en 2030, soit près de 10% de la production d'énergie renouvelable de la région d'ici 2030.

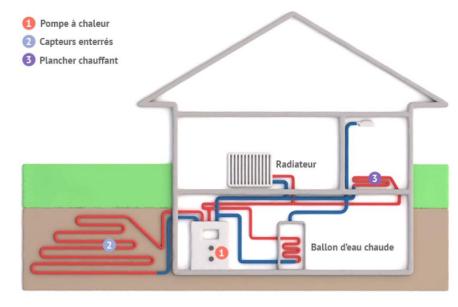


Schéma de principe d'une pompe à chaleur alimentée en géothermie





Récupération de chaleur (chaleur fatale)

Production

La chaleur fatale correspond à de la chaleur dérivée d'une site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée. Cette chaleur peut provenir d'industries, d'unités d'incinérations de déchets, de stations de traitement des eaux usées ou encore de data centers.

En 2019, il n'y a pas d'installation de récupération de chaleur sur le territoire du Vexin Centre, mais certains acteurs industriels tels que 1 BLOW (fabrication de machines d'embouteillage à Boissy-l'Aillerie) étudient la faisabilité de tels projets.

Potentiel

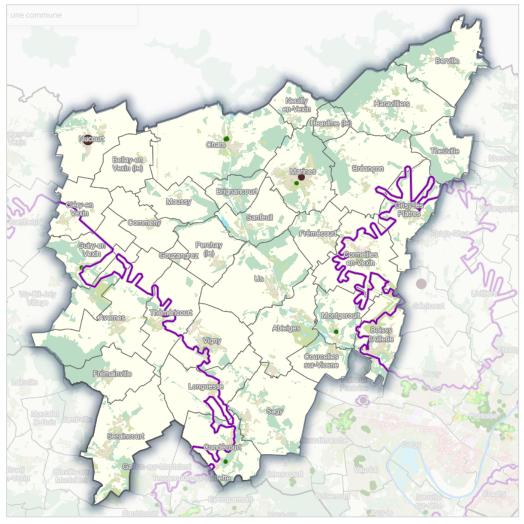
D'après les données du ROSE (Réseau d'Observation Statistique de l'Energie en Ile-de-France) de 2015, il existe sur le territoire de la CCVC deux sites industriels disposant d'un gisement de chaleur fatale : l'usine de pièces automobiles Flex'n'Gate (ex-Faurecia) à Marines et l'usine de fabrication de tissus enduits Griffine Enduction à Nucourt. Le gisement de l'usine Flex'n'Gate est partiellement valorisable, et représente un potentiel de récupération de chaleur basse température de 59 000 MWh. S'y ajoute potentiellement la chaleur récupérable de l'usine 1 BLOW mais qui n'est pas quantifiée.

Synthèse pour la filière chaleur fatale

Production en 2019 : 0 MWh

Potentiel: 59 000 MWh





Potentiel de récupération de chaleur fatale sur le Vexin Centre (ROSE, 2015)



Le stockage de l'énergie

Le stockage des énergies intermittentes à anticiper lors de la conception des projets

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 capacité 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, permettant 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.

Plusieurs nouvelles filières sont en cours de développement et susceptible d'être mises en œuvre sur le territoire de la CCVC :

- Batterie 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.

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 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 aux particuliers, aux collectivités ou aux entreprises en échange de réduction de leur facture d'électricité.





Production d'énergie renouvelable – synthèse

Une production marginale

En 2019, la production d'énergie renouvelable sur le territoire est marginale (128 MWh, soit moins de 0,1% de l'énergie consommée). Elle est constituée de deux filières énergétiques : le bois-énergie, qui produit environ 63 MWh de chaleur renouvelable, et le solaire photovoltaïque, qui représente 65 MWh d'électricité renouvelable et qui est en croissance.

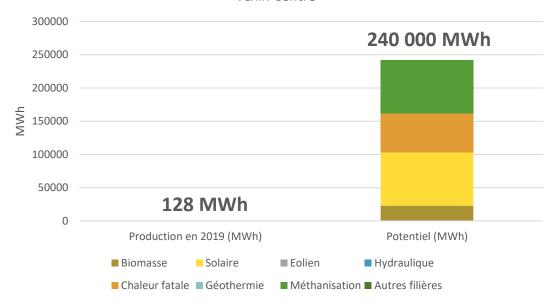
Un potentiel fort

L'étude des gisements énergétiques renouvelables valorisables sur le territoire du Vexin Centre met en avant un potentiel de production d'énergie de l'ordre de **240 000 MWh.** Il s'agit d'un ordre de grandeur du gisement énergétique qui ne prend pas en compte la faisabilité réelle des projets. Ce potentiel s'articule autour de 4 filières : la biomasse (chaleur renouvelable via le bois-énergie), le solaire (thermique et/ou photovoltaïque), la récupération de chaleur fatale, la méthanisation (agricole principalement). Le territoire dispose également d'un gisement géothermique important, potentiellement valorisable par des pompes à chaleur, mais qui n'est pas quantifié ici en raison d'un manque de données chiffrées. Les filières hydrauliques et éoliennes ne présentent pas de potentiel significatif et/ou intègrent des contraintes trop importantes pour que leur développement soit possible.

Ce potentiel représente 40% de l'énergie finale consommée sur le territoire en 2019 (601 GWh), et plus de 85% de la consommation finale potentielle estimée.

Energie	Potentiel
Eolien	-
Solaire	+++
Hydroélectricité	-
Géothermie	++
Bois-énergie	++
Chaleur fatale	+++
Méthanisation	+++

Production potentielle d'énergie renouvelable sur le territoire du Vexin Centre







Le PCAET : l'occasion de déterminer la trajectoire énergétique du territoire

Le PCAET permet la vision globale des besoins futurs en énergie et des potentiels de développement de production d'énergie renouvelable issues de ressources territoriales. Le développement de filières locales de production d'énergie représentent pour certaines de la création d'emplois locaux, non délocalisables et pérennes (plateforme bois-énergie, entretien et maintenance des infrastructures, installation, etc.) et nécessite d'être structurée à l'échelle intercommunale ou d'un bassin de vie.

Le développement des énergie renouvelable sur le territoire implique une **réduction des besoins dans tous les secteurs** au préalable, puis des **productions de différents vecteurs énergétiques** (correspondant à des infrastructures spécifiques (gaz, liquide, solide) et des usages particuliers (électricité spécifique, chaleur...):

- Production de **combustibles** (solide, liquide ou gaz) et d'électricité pour remplacer les combustibles fossiles actuellement consommés en gardant les **mêmes vecteurs énergétiques** (biogaz pour gaz naturel, biocarburants pour carburants pétroliers, électricité renouvelable pour électricité, ...)
- Production de **combustibles** (solide, liquide ou gaz) et d'électricité pour remplacer les combustibles fossiles actuellement consommés en **changeant les vecteurs énergétiques** (bioGNV et/ou électricité renouvelable pour carburants pétroliers, bois pour fioul...)
- Production de **chaleur et de froid** à partir de ressources renouvelables (géothermie, solaire, thermique, réseau de chaleur...) et changement pour remplacer certains vecteurs énergétiques (fioul, gaz et électricité dans le bâtiment, l'industrie et l'agriculture).

