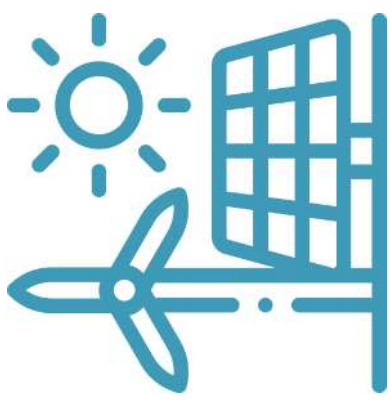


Production d'énergie renouvelable



- Production d'énergie renouvelable sur le territoire
- Potentiels de développement de la production d'énergie renouvelable
- Hydroélectricité
- Biomasse
- Solaire photovoltaïque et thermique
- Méthanisation
- Eolien
- Géothermie/pompes à chaleur
- Récupération de chaleur fatale



Production d'énergie : questions fréquentes

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 consommée chaque minute en France, ou bien l'énergie contenue dans 100 tonnes de pétrole.

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'énergies 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 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 la terre, ne dépendent pas de ressources finies et peuvent donc être utilisées sans risque de privation future.

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.



Chiffres clés – Production d'énergie

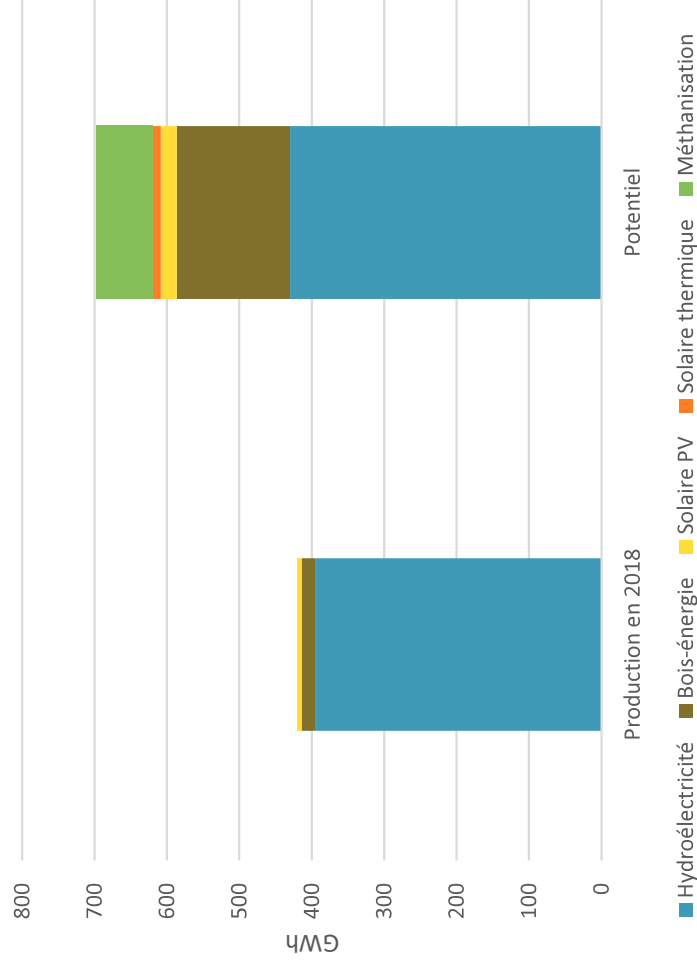
Une production importante

- **419 GWh** en 2018, soit l'équivalent de **56%** de l'énergie finale consommée
- 23 GWh en dehors de la production hydroélectrique



Un potentiel de production totale d'environ 700 GWh

Production d'énergie renouvelable et potentiel de développement - Terre d'Emeraude



Hydroélectricité

396 GWh soit 94% de toute la production en 2018



Bois-énergie

18 GWh en 2018 et un potentiel de 160 GWh pouvant couvrir les besoins en chaleur du territoire



Solaire

Une filière en développement avec un bon potentiel (photovoltaïque et thermique)



Méthanisation

Un potentiel fort lié à l'élevage extensif



Un potentiel géothermique faible
Des contraintes fortes pour l'éolien



Production actuelle

Une production majeure portée par l'hydroélectricité

En 2018, la production d'énergie renouvelable sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté représentait **419 GWh**. Cela représente **56% de la consommation d'énergie finale** du territoire en 2018.

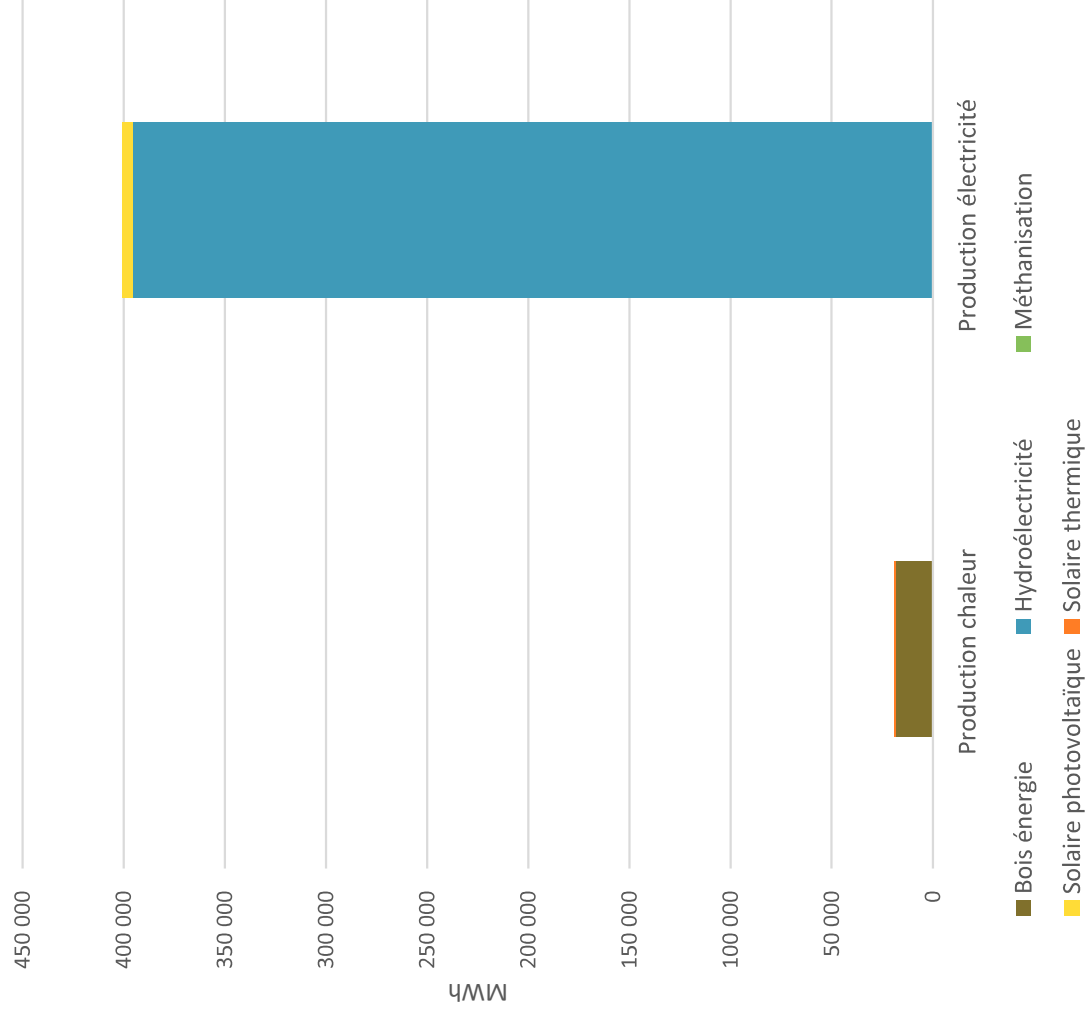
Cette énergie renouvelable est **très largement produite par la filière hydroélectricité** : 396 GWh soit 94% du total. L'autre filière de production d'électricité est le solaire photovoltaïque (5,3 GWh). Au total, l'électricité couvre 96% de la production renouvelable sur le territoire, et la production d'électricité couvre théoriquement plus de 1,8 fois la consommation d'électricité.

De l'énergie renouvelable est également produite sous forme de chaleur (4% du total), à travers le bois-énergie (18 GWh) et dans une moindre mesure le solaire thermique (0,5 GWh). Le taux de couverture théorique est de 15% pour cette filière.

Il n'y a en revanche pas de production de carburants sur le territoire.

Vecteur énergétique	Production (GWh)	Consommation (GWh)	% de couverture des besoins
Electricité	401	217	185%
Chaleur	18	128	15%
Carburants	0	405	0%
Total	419	749	56%

Production d'énergie renouvelable sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté en 2018 (MWh)





Production actuelle et projets en cours

Sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté, l'état des lieux des projets existants et en cours est le suivant :

Photovoltaïque

- 1 parc en fonctionnement (Soucia)
- 9 projets en cours (pas encore de permis de construire déposé) sur les communes de Cressia, Pimorin, Orgelet (2 projets), Largillay-Marsonnay, Etival, Fontenu, Denezières, Vertamboz

Eolien

- 1 projet en cours sur le territoire des communes de Val-Suran et Andelot-Morval

Méthanisation

- 1 méthaniseur à Rothonay (mis en place en 2021)

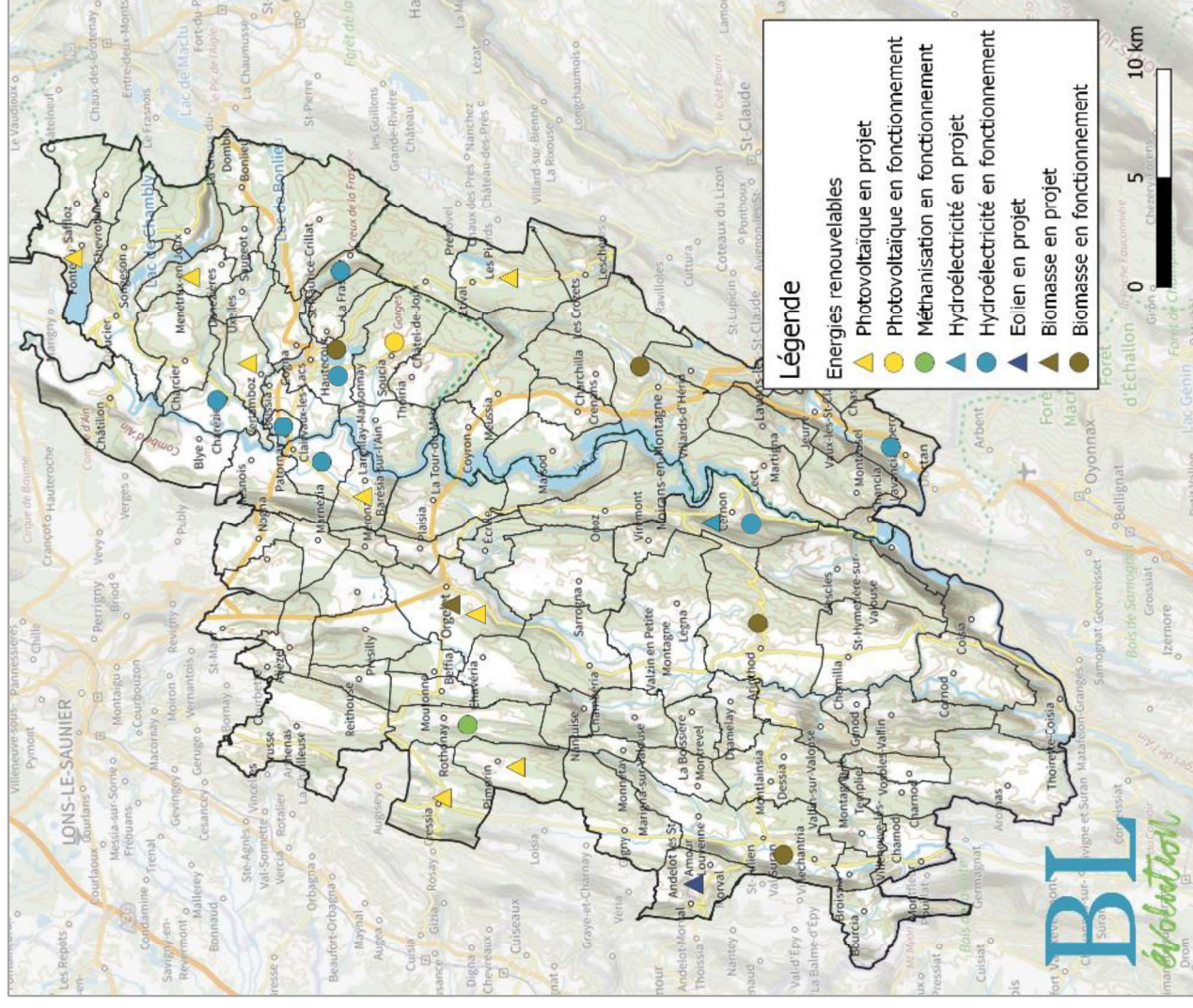
Hydroélectricité

- Plusieurs centrales existantes (Cernon, Pont-de-Poitte, Charézier, Clairvaux-les-Lacs, Lavancia-Epercy, La Frasnée, Patornay), la plus importante étant le barrage de Vouglans à Cernon.

- 1 projet de pompe inversée sur le barrage de Saut-Mortier (pour optimiser la production au barrage de Vouglans) et à Cernon (alimentation de la retenue de Vouglans par la Bienne).

Biomasse

Les installations en place et celles en projet sont détaillées [p33](#).





Evolution de la production

Une variation très forte de la production liée à la ressource en eau

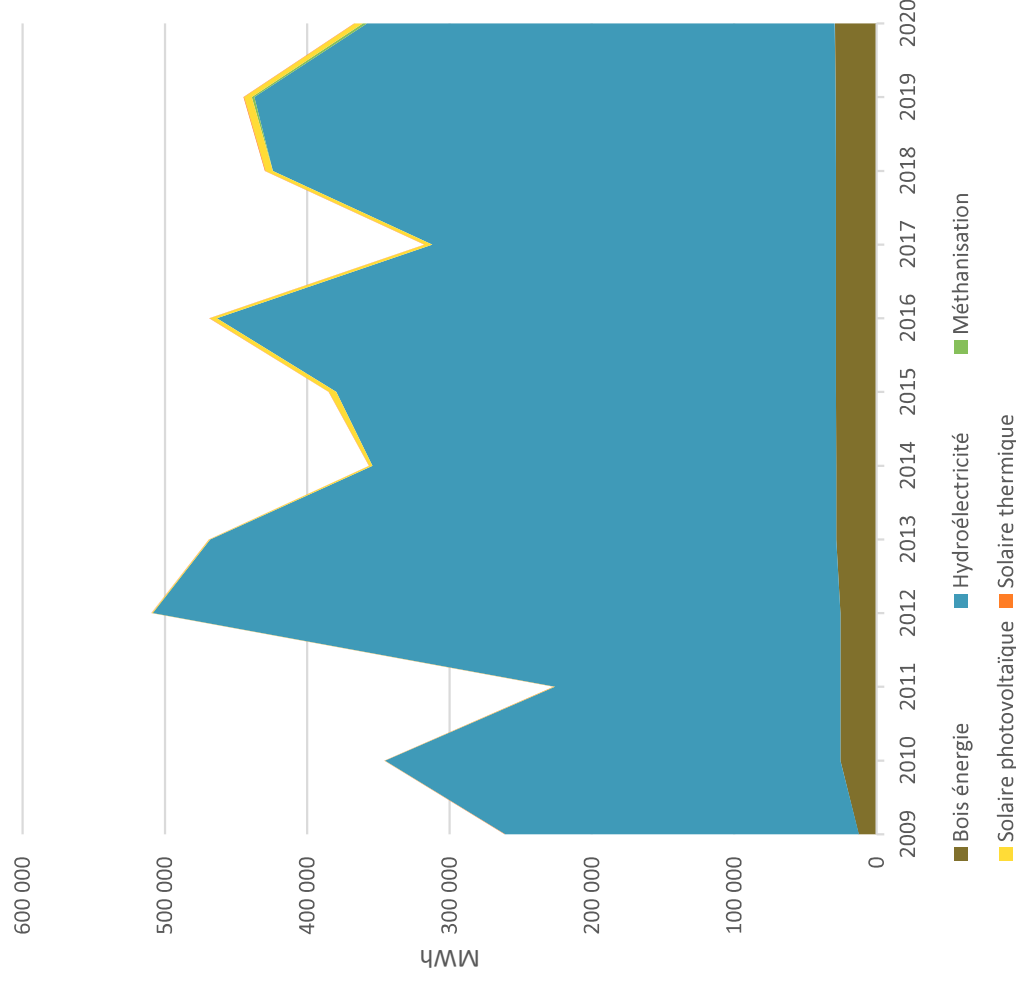
Le graphique ci-contre montre l'évolution de la production d'énergie renouvelable sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté depuis 2009. On observe une très forte variabilité annuelle : entre 227 GWh en 2011 et 510 GWh en 2012.

Cette **variabilité est causée par la production hydroélectrique**, dont la production peut varier du simple au double d'une année sur l'autre. Elle est notamment due à la forte variation de la disponibilité en eau d'une année sur l'autre en raison des conditions météorologiques et climatiques, mais aussi aux besoins de production d'électricité, aux enjeux de maintiens de la cote pour la fréquentation touristique du lac de Vouglans, de préservation des milieux aquatiques à l'aval, au besoin de refroidissement des centrales nucléaires de la vallée de l'Ain ou encore au besoins d'irrigation des cultures de la plaine de l'Ain.

Les autres filières (bois-énergie, méthanisation, solaire) sont globalement stables ou en croissance.

La production d'énergie d'origine renouvelable sur le territoire est donc fortement corrélée à la disponibilité de la ressource en eau. **Les autres filières de production qui se développent** depuis une décennie (bois-énergie, méthanisation, solaire photovoltaïque) **restent très marginales**.

Evolution de la production d'énergie renouvelable entre 2009 et 2020 - Terre d'Emeraude (MWh)





Hydroélectricité

Une production considérable dépendante de la ressource en eau

Le territoire de Terre d'Emeraude Communauté est parcouru du Nord au Sud par l'Ain, qui prend sa source à 750m d'altitude sur le plateau de Nozeroy et s'écoule vers le Rhône. La Bienne, le Suran et la Valouse structurent le territoire sur sa partie sud. L'Ain alimente le lac de Vouglans, formé à la suite de la construction du barrage éponyme.

Ce barrage hydroélectrique situé dans la commune de Cernon, d'une puissance maximale de 285 MW, a produit **396 GWh d'énergie renouvelable en 2018**. C'est la première source de production renouvelable sur le territoire, elle couvre près du double des besoins en électricité du territoire.

La production d'électricité du barrage dépend partiellement de la quantité d'eau disponible, celle-ci étant **influencée par les conditions météorologiques et climatiques** (phénomène d'évaporation en été principalement). C'est un des facteurs qui explique la très forte variabilité annuelle observée pour la production. Les conséquences du changement climatique pourront se répercuter sur la production hydroélectrique, avec une moindre disponibilité en eau lors des périodes de sécheresse plus intenses notamment.

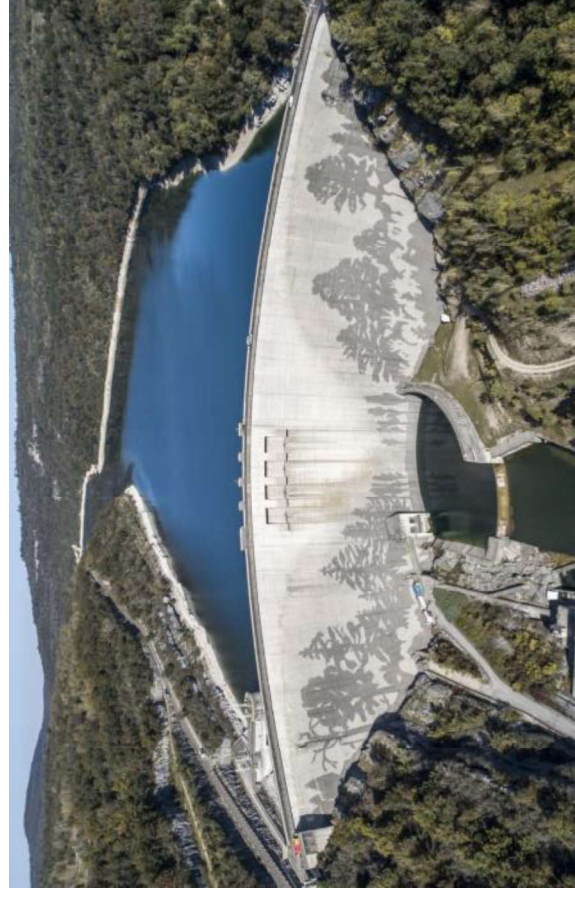
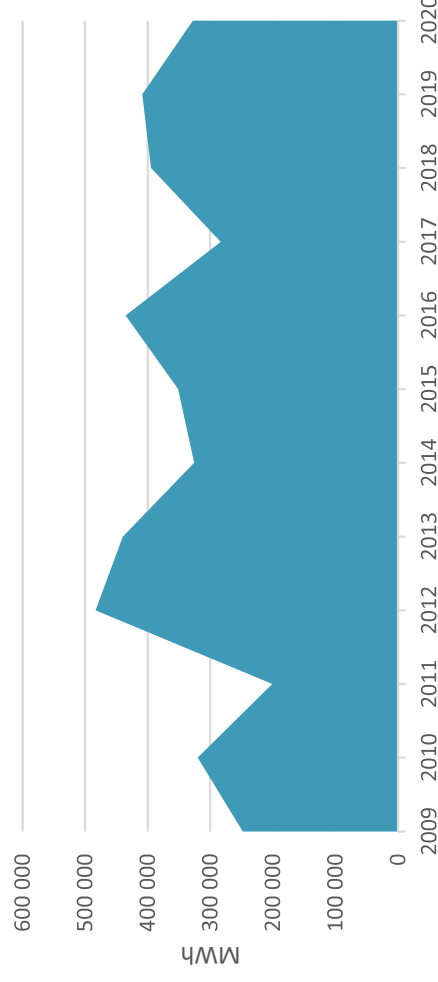
Le projet Vouglans/Saut-Mortier prévoit l'installation d'un nouvel équipement (turbine-pompe) au barrage actuel de Saut-Mortier. Il devrait permettre de produire environ 30 GWh d'électricité renouvelable supplémentaires chaque année. Par ailleurs, il augmenterait la capacité de stockage d'environ 200 GWh. La mise en service de cet équipement est prévue pour la fin d'année 2029.

Synthèse pour la filière hydroélectricité

- Production en 2018 : 396 GWh
- Potentiel : à minima 430 GWh



Evolution de la production hydroélectrique entre 2009 et 2020
- Terre d'Emeraude (MWh)



Données : OPTEER, 2022

Photo : macommune.info



Biomasse

Une production de chaleur en augmentation

Avec **18 GWh produits en 2018**, la biomasse représente la deuxième source de production d'énergie renouvelable sur le territoire de TEC, et la première source de production de chaleur. Cette production s'articule autour de 3 filières : les chaufferies industrielles du bois, les chaufferies des industries hors bois et agricoles, les chaufferies collectives (incluant les chauffages urbains).

La production recensée est issue de 5 chaufferies communales ou intercommunales, installées entre 1995 et 2020 :

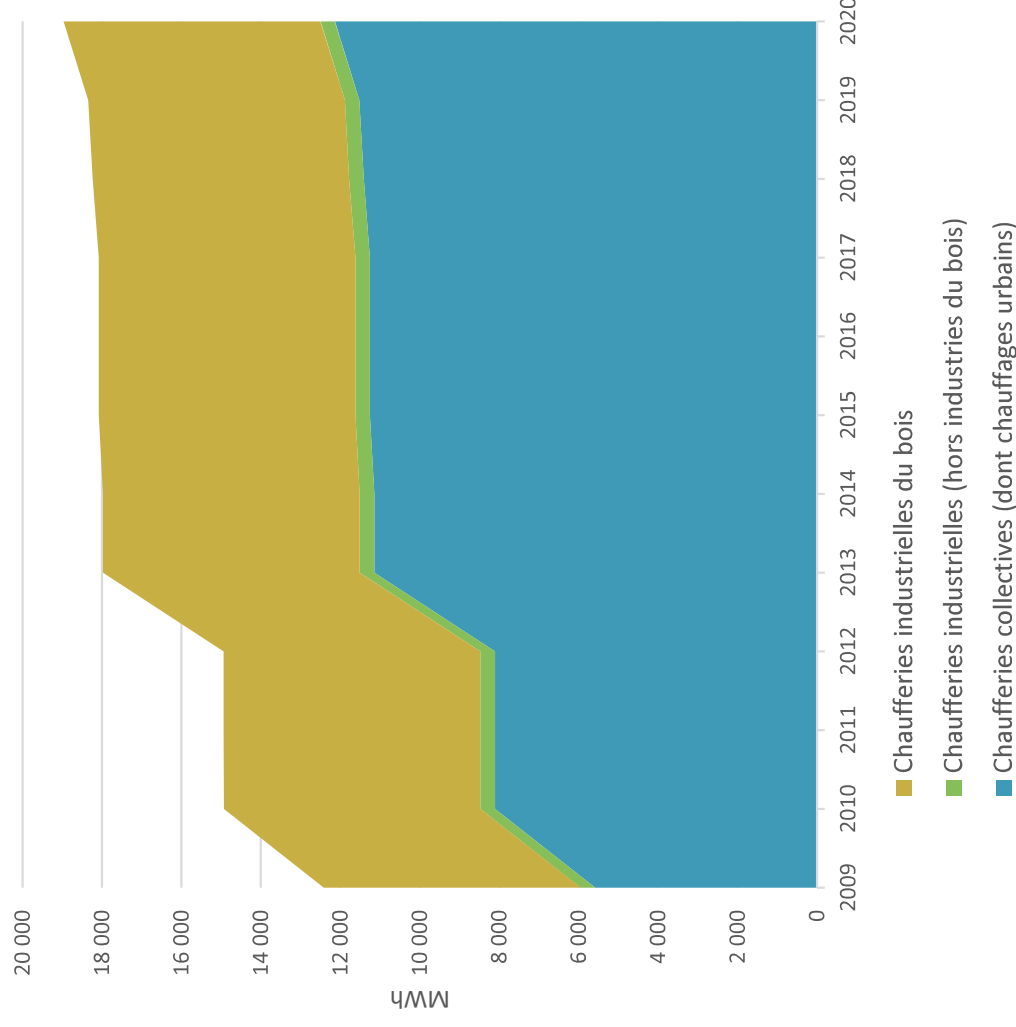
- 2 chaufferies à Moirans-en-Montagne, installées en 1995 et en 2020
- La chaufferie intercommunale d'Arinod, installée en 2009 (les bâtiments publics de la commune et de TEC y sont raccordés)
- La chaufferie intercommunale de Val Suran, installée en 2009 (le groupe scolaire y est raccordé, la salle des fêtes peut potentiellement l'être également)
- La chaufferie communale de Clairvaux-les-Lacs, installée en 2005 (raccordée aux bâtiments communaux)

La filière bois-énergie locale permet de **couvrir environ 15% des besoins** de chaleur du territoire en 2018. Les autres énergies utilisées sur le territoire pour produire de la chaleur sont l'électricité et le fioul.

En 2023, un projet de conversion de la chaudière fioul alimentant les bâtiments communaux et intercommunaux d'Orgelet en chaudière bois est en cours.

Remarque : la méthodologie de comptabilisation de la production d'énergie renouvelable de la filière bois-énergie est décrite en annexe ([p172](#)).

Evolution de la production de chaleur par la filière bois-énergie entre 2009 et 2020 - Terre d'Emeraude (MWh)





Biomasse

Un potentiel important grâce à la ressource forestière

Le territoire de Terre d'Emeraude Communauté est couvert de plus de **52 000 ha de forêts**, soit plus de la moitié de la surface totale du territoire. D'après l'observatoire France Bois Forêt, un hectare de forêt permet de produire annuellement 2,9 m³ de bois valorisable. En considérant que 60% de ce bois est valorisé sous forme de bois d'œuvre et 40% pour la production d'énergie, on estime le **gisement net de bois-énergie potentiel à 60 000 m³** chaque année.

Ce volume de bois permet de produire de l'ordre de **160 GWh d'énergie thermique**, soit près de 10 fois la production actuelle.

Cette production théorique permettrait de couvrir les besoins en chaleur du territoire (consommation de 128 GWh en 2018) de façon locale et renouvelable.

Remarque : ce potentiel est estimé à partir de données nationales qui ne prennent pas en considération les enjeux spécifiques du territoire de Terre d'Emeraude Communauté sur la ressource en bois.

Synthèse pour la filière bois-énergie

- Production en 2018 : 18 GWh
- Potentiel : 160 GWh



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 CO₂ du chauffage et la dépendance aux énergies fossiles (fioul, gaz). Il est en effet considéré que le CO₂ 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 Ile-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.



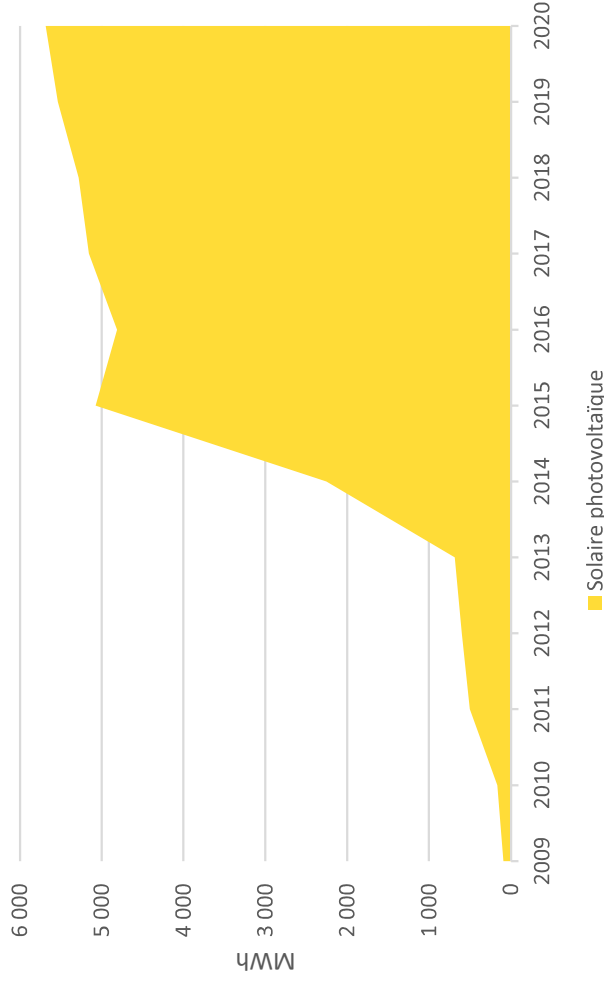
Solaire photovoltaïque

Une production encore faible mais en croissance

Le solaire photovoltaïque représente une production de **5,3 GWh** en 2018, soit environ 1% de la production totale d'énergie renouvelable sur le territoire.

Cette filière est en croissance : la production est passée de 91 MWh à 5 685 MWh entre 2009 et 2020, avec une évolution forte entre 2013 et 2015. La puissance installée est passée de 205 MW en 2009 à 4 400 MW en 2020.

Evolution de la production solaire photovoltaïque entre 2009 et 2020 - Terre d'Emeraude (MWh)



La production actuelle est majoritairement pourvue par la ferme solaire de Soucia, construite et raccordée en 2014. D'une puissance nominale de 3,3 MWc*, cette installation a fourni près de 6 GWh d'électricité en 2020.

Par ailleurs, plusieurs projets sont en cours sur le territoire (cf. carte p30).



Ferme solaire de Soucia

Source : <https://www.altus-energy.com/fr/nos-realizations/soucia-soucia/>

*MWc = MégaWatt crête

Désigne la puissance maximale pouvant être délivrée au réseau



Un potentiel de développement en toiture

La filière solaire photovoltaïque peut être déployée sur les **toitures des habitats** individuels et collectifs. Cette filière pourrait représenter une production potentielle d'environ **12 GWh**.

La filière solaire photovoltaïque peut également exploiter les toitures des **bâtiments d'élevage**. La surface totale de ces bâtiments est estimée à partir de la taille du cheptel bovin sur le territoire. Il est ensuite pris comme hypothèse que 50% de ce gisement surfacique peut être utilisé pour de la production d'énergie solaire. Le potentiel théorique estimé est d'environ **10 GWh** par an. Des installations peuvent également se faire sur des parkings (ombrières) ou des toitures de bâtiments commerciaux ou industriels. Il est toutefois complexe d'estimer le potentiel associé.

Des installations solaires photovoltaïques peuvent également être développées sous la forme de centrales 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 et sites dégradés. Le potentiel pour ces zones n'est pas identifié.

Synthèse pour la filière solaire photovoltaïque

- Production en 2018 : 5,3 GWh
- Potentiel : 22 GWh (minimum)

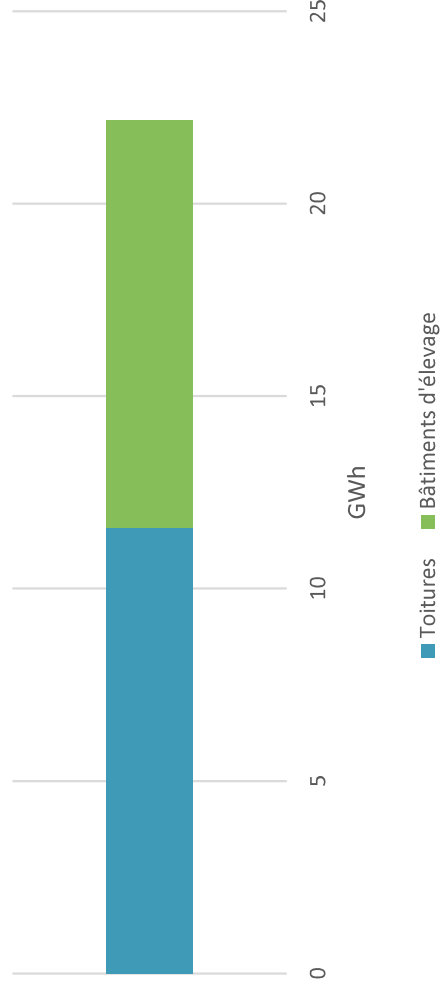


Note : ce potentiel correspond à une surface de l'ordre de 15 000 m² couverte de panneaux solaires pour la production d'électricité

	Maisons individuelles	Habitat collectif	Total
Nombre de logements	8145	1979	10 124,80
Gisement net (m ²)	81 454 m ²	7 423 m ²	88 877 m ²
Production(MWh/an)	9 907 MWh/an	1 669 MWh/an	11 576 MWh/an

Toitures élevage	
Gisement net (m ²)	41 691 m ²
Production(MWh/an)	10 583 MWh/an

Potential de production d'énergie pour la filière solaire photovoltaïque - Terre d'Emeraude (GWh)





Solaire thermique

Une filière de production de chaleur encore mineure

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).

Sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté, la production de chaleur par la filière solaire thermique était de **446 MWh** en 2018, et négligeable au regard de la production totale d'énergie, et représentant 1,5% de la chaleur totale produite. Elle est en **légère hausse depuis 2009**.

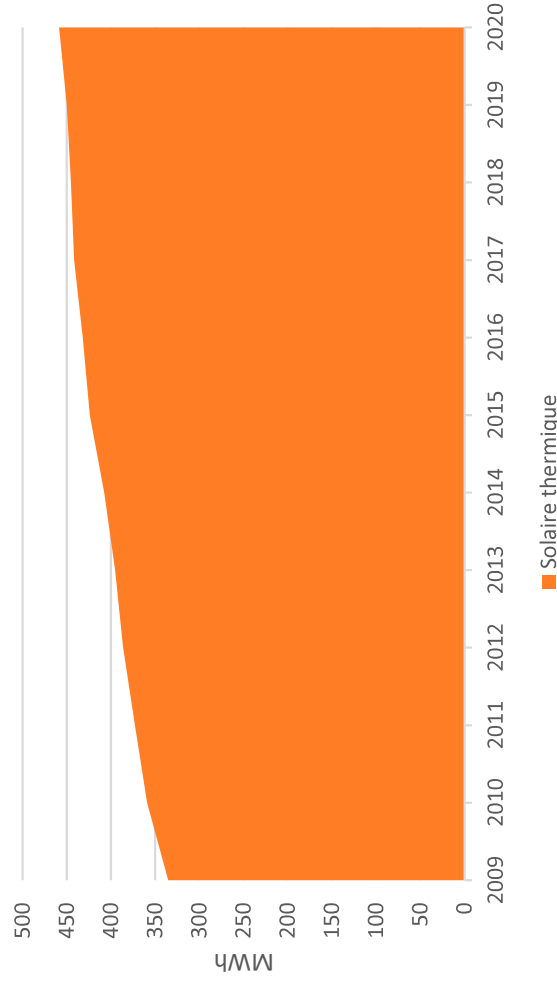
La surface de panneaux solaires thermiques était de 958 m² en 2009 et a augmenté progressivement depuis. En 2018, elle était de 1 273 m².

Synthèse pour la filière solaire thermique

- Production en 2018 : 446 MWh
- Potentiel : 11 GWh



Evolution de la production solaire thermique entre 2009 et 2020 - Terre d'Emeraude (MWh)



Un potentiel en toiture

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 GWh**. Cette production potentielle ne peut toutefois pas être additionnée avec le potentiel identifié en toiture pour le solaire photovoltaïque.

Note : ce potentiel correspond à une surface de l'ordre de 30 000 m² couverte de panneaux solaires pour la production de chaleur

Données : OPTEE, 2022

Hypothèses : 50% des maisons et 75% des habitats collectifs éligibles ; 4m² de panneaux par maison et 1,2 m² par appartement ; pente moyenne des toits 20° ; efficacité des panneaux 0,8 (BL évolution)



Méthanisation

Une production émergente

La méthanisation est un processus de dégradation par des micro-organismes de la matière organique en milieu anaérobie (en l'absence d'oxygène). Il en résulte :

- Un produit humide appelé digestat, riche en matière organique
- Du biogaz, mélange gazeux composé principalement de méthane et de CO₂, qui peut être utilisé sous plusieurs formes :
 - Injection dans le réseau de gaz naturel après épuration (**biométhane**)
 - Production d'**électricité** et de **chaleur** par combustion

En 2018, il n'y avait **pas de production d'énergie par méthanisation** sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté. En revanche, cette filière a émergé en 2019 avec une production de 1 650 MWh, et a augmenté en 2020 (3 000 MWh). L'installation de méthanisation est située sur la commune de Rothony.

Synthèse pour la filière méthanisation

- Production en 2018 : 0 MWh
- Potentiel : 78 GWh



Note : ce potentiel correspond à environ 4 ou 5 installations de méthanisation en fonctionnement

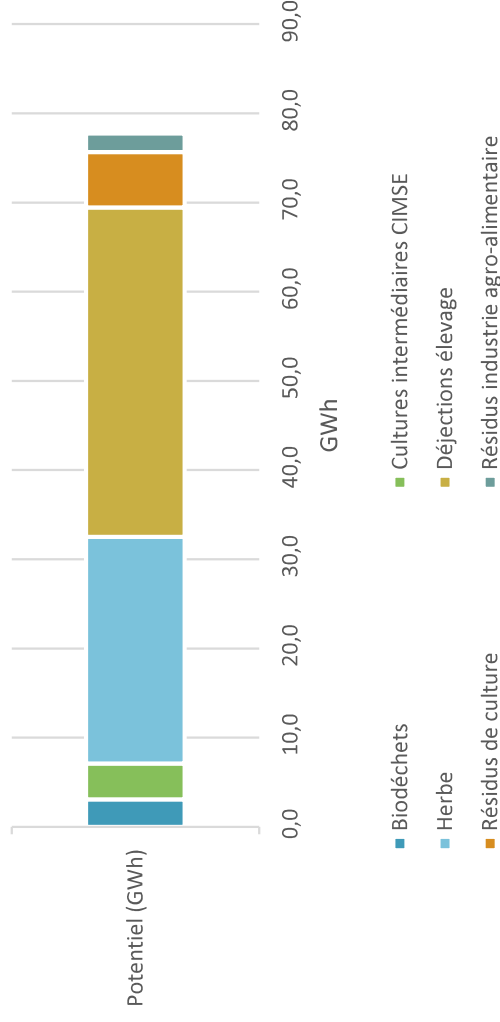
Un potentiel fort grâce à l'élevage extensif

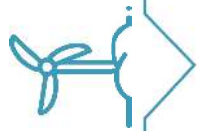
Le potentiel de développement de la filière méthanisation à horizon 2050 est fourni par l'observatoire ORECA, sur la base de données de l'association Solagro et de l'étude ADEME-GRDF-GRT gaz : « Mix de gaz 100% renouvelable en 2050 ? ».

Le potentiel total est estimé à 77,8 GWh, soit environ 10% de la consommation actuelle d'énergie, et pourrait permettre de répondre partiellement à la demande locale de chaleur et d'électricité.

Les ressources les plus valorisables sont l'herbe et les déjections d'élevage, en raison de l'importante couverture en prairie et de l'activité d'élevage très présente sur le territoire.

Potentiel de production d'énergie renouvelable par méthanisation en 2050 - Terre d'Emeraude (GWh)





Eolien

Pas d'éoliennes installées sur le territoire

Sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté, il n'y a pas de parc éolien installé.

Selon le Schéma Régional Eolien de la Région Franche-Comté, réalisé en 2012, le territoire de TEC possède un gisement de vent relativement faible (4,00 à 5,00 m/s à 100m de haut). C'est inférieur aux régimes de vent trouvés plus au nord, notamment dans le Doubs.

Mais des contraintes majeures

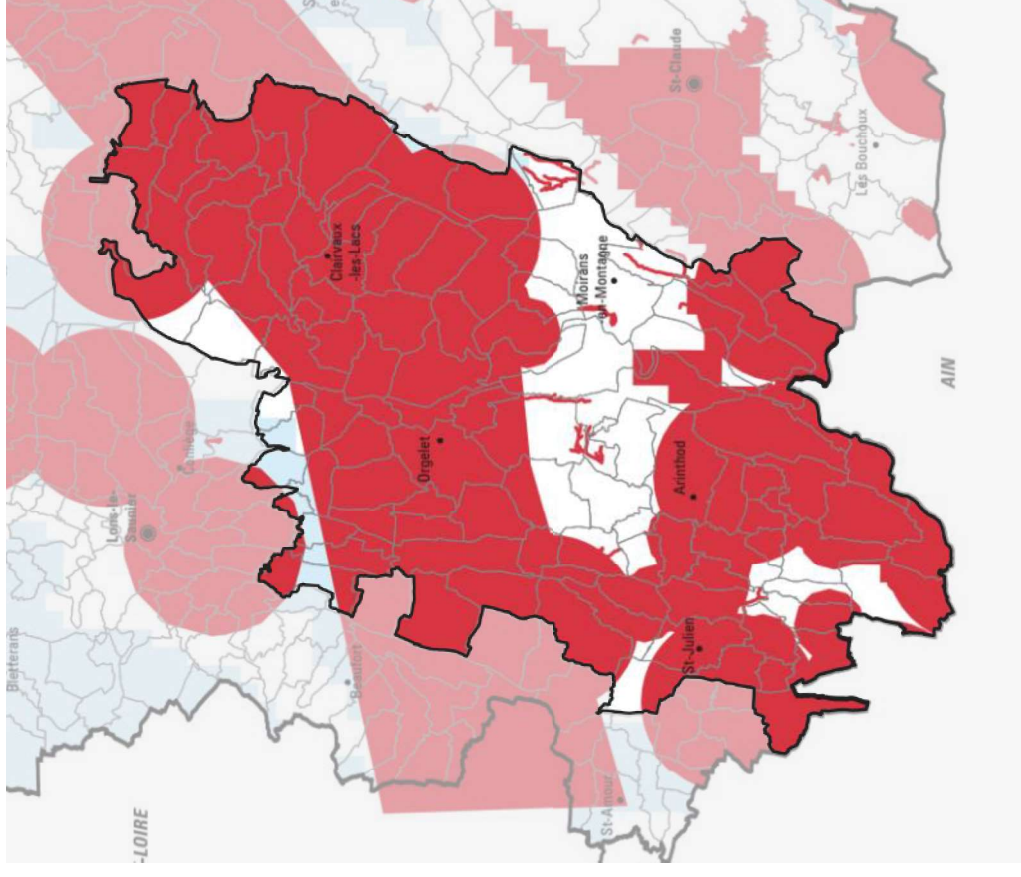
La carte ci-contre présente en rouge les zones non favorables au développement de l'éolien. Les principales contraintes dans le périmètre du territoire sont :

- Enjeux aéronautiques et radioélectriques
- Avifaune et chiroptères
- APPB, réserves et forêts de protection
- ZNIEFF et zones Natura 2000

La filière éolienne présente donc un potentiel plutôt faible sur le territoire

Synthèse pour la filière éolienne

- Production en 2018 : 0 MWh
- Potentiel : faible



Synthèse des exclusions du Schéma Régional Eolien Franche-Comté

Remarque : un guide éolien a été réalisé par le PNR du Haut-Jura

http://www.parc-haut-jura.fr/fr/site-habitant/climatenergie/energies-renouvelables/guide-eolien.263-282-738_2630.php



Géothermie et pompes à chaleur

Pas de géothermie sur le territoire, absence de données pour les PAC

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.

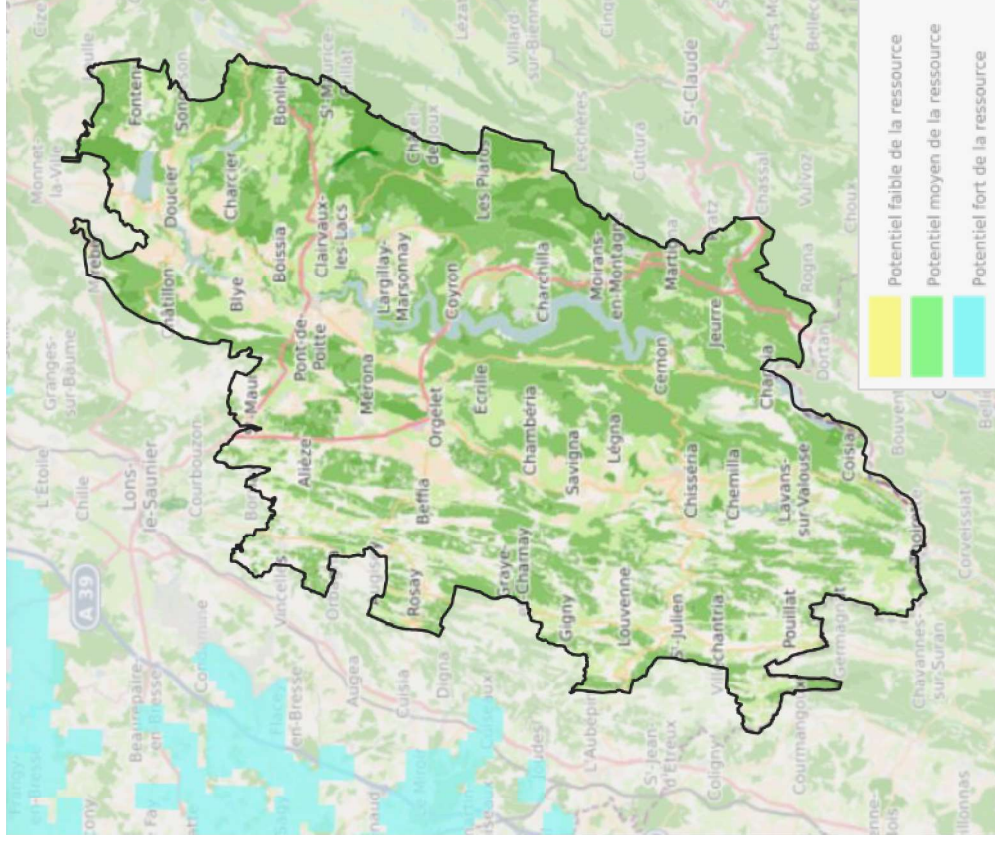
Selon les données cartographiques de la base de données *Geothermies*, Terre d'Emeraude Communauté ne présente **pas de potentiel de géothermie de surface** sur son périmètre.

Les pompes à chaleur peuvent également utiliser la chaleur contenue dans l'air, on parle alors de pompes à chaleur aérothermiques. 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 dans le sol.

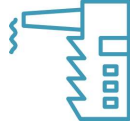
L'observatoire ORECA ne dispose pas du suivi des pompes à chaleur géothermiques installées en BFC. Les données de production de chaleur par les pompes à chaleur (PAC) géothermiques sont estimées à partir des données nationales et ne constituent qu'un ordre de grandeur. Seule la part renouvelable de l'énergie produite est prise en compte, la consommation d'électricité des pompes à chaleur étant soustraite.

Synthèse pour la filière géothermie

- Production en 2018 : 0 MWh
- Potentiel : non significatif



Ressources géothermales de surface en Bourgogne-Franche-Comté (source : geothermies.fr)



Récupération de chaleur (chaleur fatale)

Pas de récupération de chaleur fatale sur le territoire

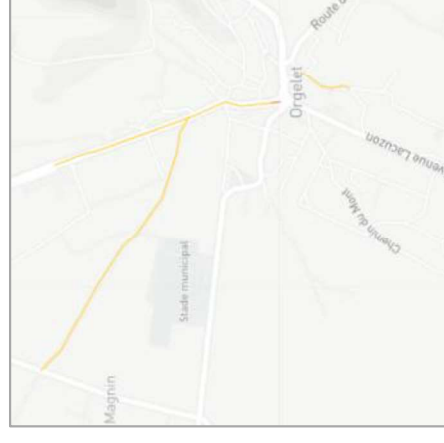
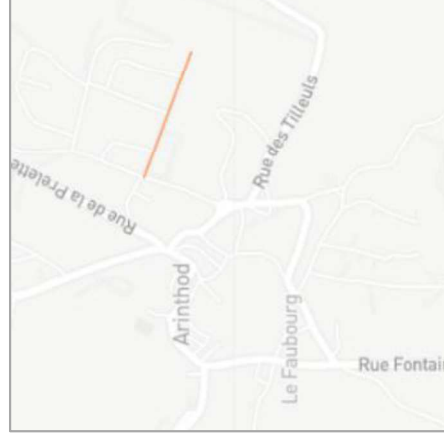
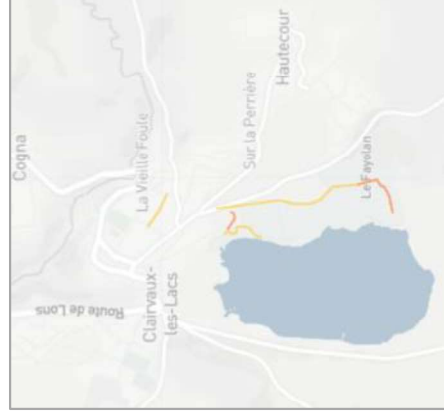
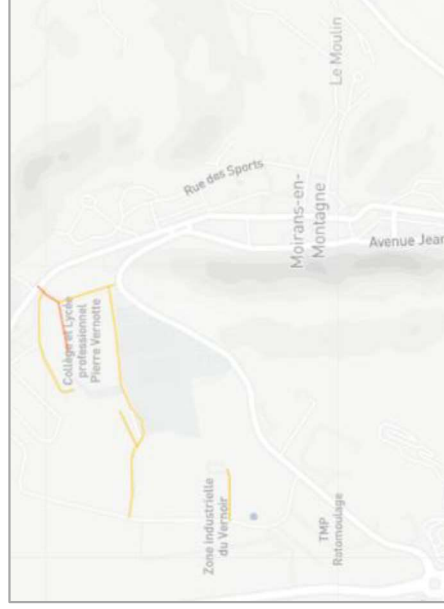
La chaleur fatale correspond à de la chaleur dérivée d'un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée. Cette chaleur peut provenir d'industries, d'unités d'incinération de déchets, de stations de traitement des eaux usées ou encore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

D'après les données fournies par l'observatoire régional, il n'y a pas de récupération de chaleur fatale sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté.

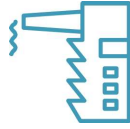
Un potentiel faible dans les communes principales

Les cartes ci-dessous fournies par Via Sèva montrent le potentiel de développement de réseaux de chaleur dans 4 communes du territoire. Les potentiels considérés correspondent à la consommation de chaleur via des réseaux dont la densité thermique est comprise entre 1,5 et 4,5 MWh par mètre linéaire (intensité suffisante pour que la mise en place d'un réseau de chaleur soit pertinente).

Ce sont des besoins de chaleur relativement faibles mais qui pourraient être alimentés par de la chaleur de récupération locale (industries, réseaux d'assainissements, etc.).



Potentiels de réseaux de chaleur sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté : Moirans-en-Montagne, Clairvaux-les-Lacs, Arinthod, Orgelet
(source : Via Sèva via SETEC, 2015)

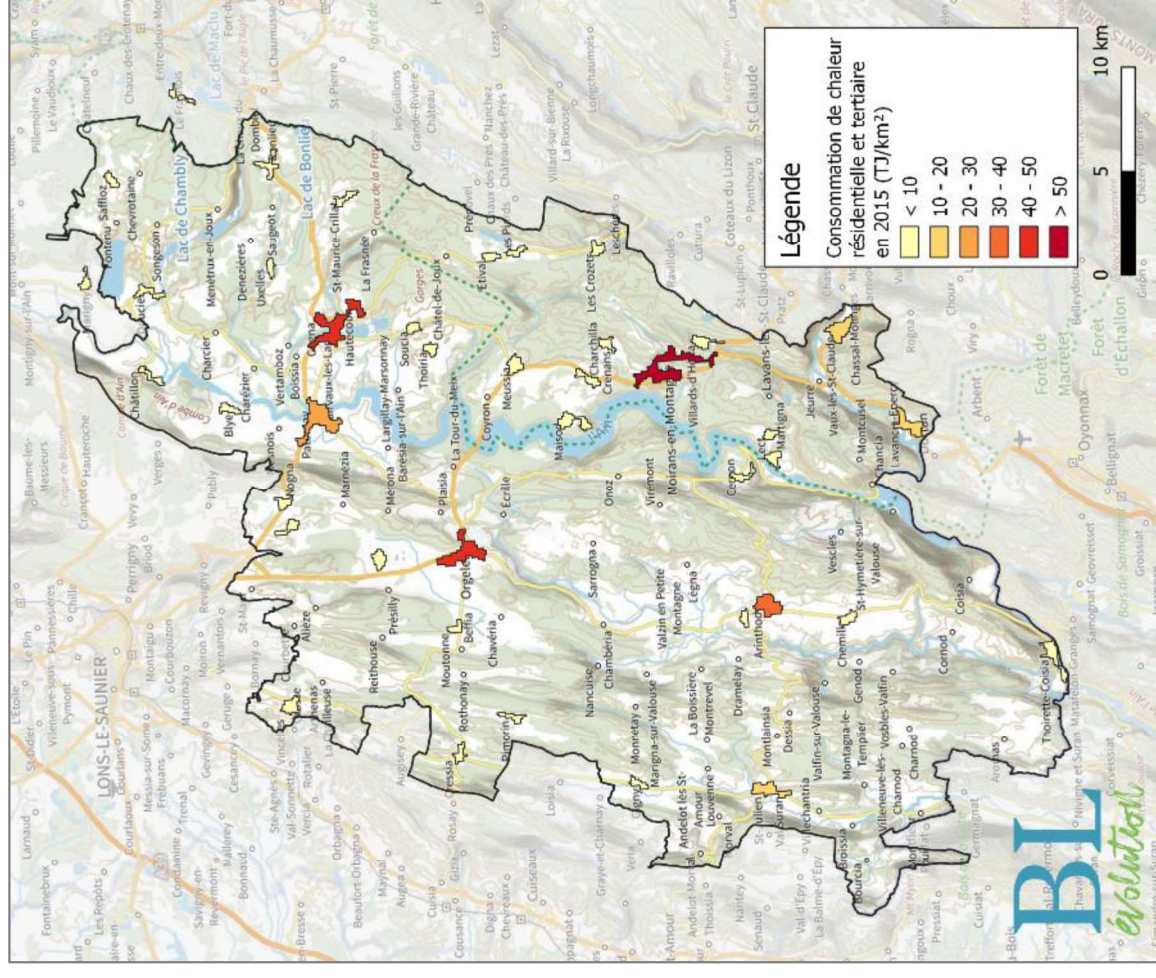


Récupération de chaleur

Des opportunités de réseaux de chaleur dans les bourgs-centres.

La carte ci-contre présente les consommations de chaleur du bâti résidentiel et tertiaire en 2015, toutes énergies confondues. Les communes d'Arinthod, de Moirans-en-Montagne, d'Orgelet et de Clairvaux-les-Lacs présentent une consommation de chaleur relativement intense.

Pour répondre à cette demande, la mise en place de réseaux de chaleur partiellement ou totalement alimentés par de la chaleur de récupération peut être pertinente. Pour en savoir plus sur la possibilité de mettre en œuvre ce projet, une étude visant à identifier le potentiel de récupération de chaleur fatale et la pertinence de déploiement de réseaux de chaleur pourrait être menée.





Le stockage de l'énergie

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

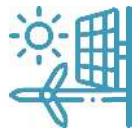
L'éolien ou le solaire photovoltaïque sont des énergies renouvelables variables, c'est-à-dire que leur production d'électricité varie en fonction des conditions météorologiques et non des besoins. Or, pour maintenir l'équilibre du réseau électrique, **la production doit en permanence être égale à la 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, 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 susceptibles d'être mises en œuvre sur le territoire de Terre d'Emeraude Communauté :

- 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 batteries 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.



La production d'énergie demain?

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 représente 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 structuré à l'échelle intercommunale ou d'un bassin de vie.

Le développement des énergies renouvelables 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).